B I Bc Y 1794

VLIZ (vzw)
VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE
FLANDERS MARINE INSTITUTE
Oostende - Belgium
34869

7926
7924

LA MER DU NORD MERIDIONALE

LE PAS DE CALAIS ET LA MANCHE.

Essai d'écologie marine, principalement en ce qui concerne le microplancton

par

L.I.J.VAN MEEL

(Bruxelles)

Docteur en sciences
Assistant à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique.

Volume II.

Etude planctonique.

"Il n'est qu'un travail pour les hommes : arracher quelque chose, si peu que ce soit, à la destruction et à l'oubli".
(G.DUHAMEL)

à la mémoire de Gustave GILSON,
(1859 - 1944)
précurseur de l'Océanographie en Belgique.

(Manuscrit déposé le 14.I.1975).
(et remanié, 15. XII. 1977).

PART I

LBS 7926

UNIV
BIB
LEUVEN

9K 17.515

Table des matières du Volume II.

Introduction page 1

CHAPITRE I.-Enumération systématique des espèces du phytoplancton (Microplancton),écologie et répartition géographique 7

A.-Classe des HETEROKONTAE 7

B.-Classe des DINOPHYCAE 10

C.-Classes diverses de FLAGELLATAE 49

D.-Classe des BACILLARIOPHYCAE 54

Ordre I.-Centricae 54

Ordre II.-Pennatae 121

CHAPITRE II.-Généralités sur la microbiologie des eaux marines 132

CHAPITRE III.-Le microplancton.Considérations géographiques et écologiques 142

Généralités 142

I.-Les types planctoniques 142

a.-Les types du plancton océanique 143

1.-Triposplancton 143

2.-Styliplancton 145

3.-Chaetoplancton 145

4.-Desmoplancton 145

5.-Trichoplancton 145

6.-Siraplancton 145

b.-Les types du plancton néritique 145

x.-Didymusplancton 145

§.-Plancton néritique septentrional 146

§§.-Plancton néritique arctique 146

xx.-Concinnusplancton 146

II.-Le phytoplancton de la Mer du Nord 146

A.-Généralités 146

B.-Répartition géographique et saisonnière 148

C.-Le plancton au "WEST-HINDER" 189

D.-Le plancton aux points B 195

III.-Le phytoplancton au Pas-de-Calais 202

IV.-Le phytoplancton de la Manche 205

a.-Le plancton pélagique de la Manche 205

b.-Le plancton néritique de la Manche 230

V.-Considérations écologiques 258

CHAPITRE IV.-Considérations complémentaires au sujet du microplancton et du zooplancton de la Mer du Nord en général et de quelques espèces particulières.Biogéographie.Espèces indicatrices 282

CHAPITRE V.-Le problème de la matière organique particulée,non organisée,en suspension 344

CHAPITRE VI.-Aperçu succint du zooplancton en Mer du Nord méridionale 357

CHAPITRE VII.-Enumération systématique des espèces du zooplancton 442

CHAPITRE VIII.-Résumé et conclusions 523

Index bibliographique page 540
Index systématique 600
Index alphabétique des noms des espèces et des variétés du phytoplancton 617
Index alphabétique des noms des espèces et des variétés du zooplancton 629

Tableaux annexes.
Tableaux de répartition des espèces du phytoplancton
Tableaux de répartition des espèces du zooplancton

I N T R O D U C T I O N

Ce second volume de notre étude consacrée à la Mer du Nord,groupe essentielle - ment nos connaissances au sujet du plancton végétal, de la répartition géographique des espèces qui le composent et de leur écologie, pour autant que celle-ci soit connue.

A l'origine, ce volume comprenait les clefs de détermination et la description des espèces.Les frais élevés de publication nous ont contraint à des réductions et à nous contenter des références bibliographiques et iconographiques,permettant ainsi de se référer à des ouvrages spéciaux °.Nous avons mis l'accent plutôt sur les divers aspects de la répartition géographique.

La place très importante occupée par le zooplancton dans la communauté planctonique, nous a incité à grouper en un chapitre nos principales connaissances en ce qui concerne l'inventaire et la répartition des éléments du zooplancton. Les documents sont éparpillés dans de nombreux périodiques déjà relativement anciens, nous les a - vons réunis à la grande quantité de renseignements accumulés par G.GILSON, au cours de ses croisières périodiques et qui, à notre connaissance, n'ont jamais été publiés sous une forme succincte et accessible.

A tous ces documents, nous avons ajouté nos propres observations sur le plancton végétal, effectuées sur du matériel en provenance du "WEST-HINDER", s'étendant sur une période de plusieurs années, plus spécialement depuis I95I.

Les croisières périodiques de G.GILSON trouvent en quelque sorte leur extension dans les travaux entrepris à l'Université de Hull,grâce au système du "Plankton Recorder de A.C.Hardy,appliqué depuis 1946.Nous nous sommes servi des résultats de ces recherches rédigés par R.S.GLOVER, G.A.ROBINSON, C.E.LUCAS et K.M.RAE et publiés par le "Conseil permanent pour l'exploration de la mer" dans leurs "Annales biologiques". De nombreux travaux ont été publiés par "The Scottish Marine Biological Association Oceanographic Laboratory,Edinburgh" dans les "Bulletins of Marine Ecology".

Nous aurions été incomplet si nous n'avions envisagé de donner, dans un chapi - tre séparé, un aperçu succint sur le premier chaînon de la chaîne alimentaire en eau de mer.Sauf de très rares indications déjà anciennes, nos connaissances au sujet de la microbiologie des bactéries non pathogènes de la Mer du Nord, sont pour ainsi dire nulles. Nous n'avons donc pas hésité à lui consacrer quelques pages afin d'indiquer les divers sujets susceptibles de faire l'objet d'études approfondies.Nous n'ignorons certainement pas les multiples changements subis par le milieu marin le long de nos côtes, mais il est vraisemblable que, très au large, il doit y avoir moyen de faire encore des observations intéressantes. Ce chapitre est donc avant tout théorique et documentaire.

Depuis,une énorme quantité de connaissances a été accumulée. Néanmoins, la mer constitue-t-elle encore toujours la partie du globe la moins bien explorée. Elle

° Cette partie systématique fera l'objet d'un volume annexe présenté sous la forme d'un document de travail.

est cependant d'une importance vitale pour l'homme et la tendance actuelle à l'exploitation d'une manière intensive contraint l'océanographie à une tâche ardue, orientée nécessairement vers la protection de la mer dans l'intérêt même de l'humanité.

En océanographie, il s'agit de la matière, en fait de l'eau de mer, des substances qu'elle tient en solution et en suspension, de l'espace occupé par cette eau, des êtres vivants qui la peuplent. Il s'agit en outre des couches atmosphériques situées immédiatement au-dessus de la surface marine, du fond et du sous-sol. Sans leur étude, matière, espace et êtres vivants demeurent incompréhensibles dans leur dépendance mutuelle.

La connaissance de la matière, de l'espace et des êtres vivants constitue le but élémentaire de l'océanographie. Celle-ci étudie, en réalité, l'économie énergétique de la mer, la circulation de la matière, la variabilité du milieu, les cycles vitaux, les forces qui les régissent. Il est certain que ces réactions offrent des aspects particuliers : physiques, chimiques et biologiques; ils restent néanmoins toujours liés. Toutes ces réactions en mer reposent sur l'économie de l'énergie du globe terrestre. Par le rayonnement solaire, la mer reçoit de loin la plus grande partie de l'énergie, nécessaire non seulement au cycle thermique, mais surtout à la répartition de la lumière et, de là, à la faculté d'assimilation chlorophyllienne du plancton végétal. Toute vie marine est basée sur ce mécanisme de la production primaire.

L'économie énergétique est presque exclusivement régie par des facteurs physiques; dans le cycle de la matière en mer ce sont, au contraire, les réactions chimiques et biologiques qui prédominent. Elles embrassent des périodes pouvant varier depuis les rythmes journaliers jusqu'aux cycles s'étendant sur des millions d'années, surtout dans le cas de phénomènes géologiques.

Le plancton végétal, au cours de son assimilation chlorophyllienne, édifie de la matière organique et constitue ainsi le point de départ de la chaîne alimentaire conduisant jusqu'au poisson de consommation.Cette chaîne se boucle en cycle lorsque, après minéralisation, par l'action des bactéries, des organismes morts, les substances nutritives sont à nouveau libérées.

Certains maillons de cette chaîne font se poser une foule de questions non encore résolues. Ainsi, l'Océan auquel, contrairement aux eaux côtières, on attribuerait une large uniformité, ne possède-t-il pas une telle uniformité biologique. Comment se fait-il que le plancton, qui semble être le jouet des courants et de la turbulence, montre, au contraire, par endroits, un large développement ? Jusqu'à quel point les oligoéléments métalliques, les vitamines et les enzymes excercent-ils une influence sur la répartition du plancton ? Comment expliquer les associations planctoniques, leur synécologie, leur syngénétique, leur synchorologie ?

Comparée à la chimie expérimentale des laboratoires, la chimie marine est celle des très grands volumes, des grandes dilutions et des très longues périodes.

Considérons un instant les mers du globe comme un grand réservoir dans lequel aboutissent finalement tous les éléments stables connus de la nature. Environ la moitié d'entre-eux a pu être déterminée par l'analyse directe. Mais pour beaucoup d'autres leur concentration est tellement minime qu'ils échappent presque à nos méthodes actuelles d'analyse.

La signification de ces oligoéléments est d'ordre biochimique. La recherche des composés du phosphore, de l'azote et de la silice, corps d'une importance capitale pour les cycles biologiques, a fait des progrès considérables au cours des dernières décennies et nos connaissances au sujet de leur rôle dans la circulation de la matière dans le milieu marin sont relativement satisfaisantes. Il n'en est pas de même pour un grand nombre de ces oligoéléments,malgré leur rôle important au point de vue biologique et géologique. Dans ce domaine aussi il reste énormément à accomplir pour la chimie marine.

Afin de pénétrer plus avant dans les phénomènes compliqués des mouvements, des mé-

langes, de la formation des masses d'eau ou zones isohydres (Wasserkörper) déterminées et de leur provenance, caractérisées jusqu'ici surtout par leurs température, salinité et densité, d'autres caractéristiques chimiques seraient particulièrement utiles.

Dans sa première phase, la biologie marine ne constitue qu'une partie de la biologie proprement dite car, pendant longtemps, l'examen des organismes marins a été son principal programme. L'étude des paramètres écologiques exerçant une influence sur les espèces animales et végétales dans le milieu marin, est le premier pas vers une biolo - gie marine intégrale. L'étude des biocénoses est le second. L'incorporation décisive de la biologie marine dans l'océanographie s'effectua à la suite des travaux de V.HENSEN et de K.BRANDT au sujet de la circulation de la matière en mer. Celle-ci suscitée pour une très large part par les êtres vivants, maintient la vie dans le milieu marin.

La chimie marine née de ces problèmes reste, depuis lors, étroitement liée à la biologie marine et doit le demeurer. Dans l'Océan, de loin la plus grande partie de cette matière est édifiée par les petits organismes unicellulaires du plancton végétal. La mesure locale de cette production primaire est rendue possible par des méthodes très perfectionnées. Celles-ci permettent d'intégrer et de déterminer expérimentalement et comparativement l'incidence des paramètres écologiques sur cette production primaire. L'objectif de ces recherches est de trouver une explication à la production réelle, aux taux d'augmentation et de perte (p. ex. la mort, la descente vers le fond dans les zones aphotiques et par la nutrition des organismes marins).

Les animaux du zooplancton se nourrissent directement d'éléments vivants du plancton végétal ou de restes d'organismes morts, ainsi que de petits organismes animaux du plancton. Dépendant de cette manière du plancton végétal, il y a lieu d'intensifier l'étude des relations : éléments du zooplancton et production primaire. En fait, les rapports s'avèrent très compliqués. Saisir la circulation de la matière en mer, dans ses ramifications ultimes, reste néanmoins le but lointain mais indispensable. Il y a lieu de tenir compte des mouvements verticaux, du transport passif des planctontes par les courants, du taux de filtration des divers organismes. Jusqu'ici on avait examiné avant tout les conditions de vie dans le milieu pélagique, étant le milieu où ces conditions se laissent étudier avec une assez grande facilité. Les conditions de vie benthique ne sont cependant pas à négliger.

De nombreuses questions concernant la reminéralisation des substances organiques édifiées sont restées sans réponse satisfaisante. Les plantes vivantes, en métabolisme normal, excrètent-elles des substances contenant du phosphore et peuvent-elles fonctionner ainsi comme source immédiate de phosphore à d'autres plantes ?

Quelles substances, libérées à la mort des organismes, le sont par autolyse,lesquelles par dégradation microbienne ? De quel genre sont les substances organiques dissoutes, présentes en si grandes quantités dans les mers côtières et de quelle manière et avec quelle vitesse sont-elles reminéralisées ?

Dans toutes ces matières, la microbiologie marine tient un rôle très important. Malgré qu'on sache, depuis septante ans environ, que des bactéries sont présentes en mer, la recherche intensive des espèces non pathogènes n'a été entreprise qu'à une époque relativement récente et est donc une discipline encore jeune. On sait que les bactéries participent à la précipitation du calcaire, à la sédimentation du fer et du manganèse et aux cycles du carbone, de l'azote, du phosphore et du soufre, mais des recherches quantitatives détaillées font généralement encore défaut.

Le rôle des organismes indicateurs liés à des conditions du milieu bien établies confère à la biologie marine une importance particulière vis-à-vis des disciplines voisines. Comme de telles espèces sont localisées dans une partie déterminée du milieu et que leur répartition est étroitement liée à des frontières assez rigides, la présence d'une espèce dans un milieu précis,peut conduire à des conclusions au sujet de la salinité, de la concentration en oxygène, en hydrogène sulfuré, du genre même des sédiments, pour ne nommer que quelques facteurs. L'utilisation des organismes comme indicateurs présuppose une connaissance précise du milieu ambiant. Celle-ci ne peut être acquise que par un travail simultané dans la nature et au laboratoire.

Plus important encore que le rôle des organismes individuels comme indicateurs est celui des cénoses. La phytosociologie a pu montrer jusqu'ici à quel point la connaissance des associations en place permet de définir les particularités du milieu.Les associations en mer ne sont pas moins significatives.Mais, à ce sujet, les recherches ne se trouvent encore qu'à un stade initial.

Mais, avant tout, n'importe quelle étude de biologie marine qu'on voudrait fructueuse, exige une équipe de systématiciens avertis, les espèces marines animales et végétales devant être déterminées et décrites avec une extrême exactitude. Maintes fois, un travail de laboratoire s'est avéré sans valeur parceque les espèces étudiées ou mises en oeuvre avaient été mal définies ou qu'il s'agissait même d'un mélange d'espèces voisines.Le rôle d'une telle équipe est prépondérant.

Les renseignements condensés dans ce volume sont basés sur les recherches de nos prédécesseurs, pour autant qu'elles étaient accessibles, sur les recherches de nos contemporains, nos propres observations, ainsi que sur une quantité très importante de notes, protocoles d'analyses planctoniques laissée par le regretté G.GILSON.

Nous avons longtemps hésité à livrer à la publication un nombre aussi considérable de pages : le sujet est extrêmement vaste et il est inévitable d'entrer dans de nombreux détails.

Nous avons abordé ensuite l'écologie du microplancton dans son ensemble en mettant l'accent sur les types planctoniques, océaniques et néritiques et leurs subdivisions. Nous avons recherché plus spécialement la présence de ces types en Mer du Nord.

Quelques informations au sujet du phytoplancton du Pas-de-Calais et de la Manche clôturent ce chapitre.

Un dernier comprend les conclusions relatives à l'ouvrage entier : le milieu marin (Vol.I) et le phytoplancton (vol.II).

Afin de faciliter les recherches dans des publications plus anciennes, chaque espèce est accompagnée de ses références bibliographiques principales et des synonymes, s'il y a lieu. Nous avons parcouru ainsi la classe des Heterokontae, celle des Dinophyceae, les diverses classes des Flagellatae et la classe des Bacillariophyceae. Dans chaque classe,la classification systématique d'après les auteurs les plus connus, a été suivie.

Depuis les premières publications au sujet des microorganismes en général et du plancton marin en particulier (C.G.EHRENBERG 1834, E.HAECKEL 1890),les études de systématique, de physiologie, de répartition géographique, d'écologie, ont été à ce point nombreuses que, même en ne se limitant qu'aux mers européennes,il s'avère fort difficile d'assembler un aperçu bibliographique à peu près complet.

Ainsi que nous l'avons préconisé pour le premier volume de notre étude sur la Mer du Nord, nous parcourerons succintement l'ensemble des auteurs qui ont contribué aux recherches planctoniques du milieu marin, en particulier ceux dont les noms sont étroitement liés à la Mer du Nord, à l'Atlantique nord et à la Manche.

En ce qui concerne la systématique :

Bacillariophyceae-- BRIGHTWELL R., 1853-1856; CLEVE P.T., 1894-1895-1873, 1902; VAN GOOR A.C.J., 1920; GRAN H.H., 1897, 1900, 1905; HENDEY N.E., 1954; HENSEN V., 1887 VAN HEURCK H.,1880-1909; HUSTEDT F., 1930; LEBOUR M.V., 1930; MANGIN L., 1908, 1913, 1917, 1919; MEUNIER A., 1913-1919; OSTENFELD C.H., 1903-1931; PERAGALLO H. & M., 1888-1908; RATTRAY J., 1888; SCHUTT F.,1888, 1895, 1896; SMITH W., 1851-1856; WIMPENNY R. S., 1933-1944.

Dinophyceae-- APSTEIN C., 1910; DANGEARD P.A.,1926; FAURE-FREMIET E., 1908; GOURRET P., 1883; GRAHAM H.W., 1943-1951; HERDMAN E.C., 1920-1924; JORGENSEN E., 1899 - 1911; KOFOID G., 1933; KOFOID G. & SKOGSBERG T., 1928; KOFOID C.A. & SWEZY O.,1921; LEBOUR M.V., 1925; MEUNIER A., 1913-1919; OSTENFELD C.H., 1908-1931; PAULSEN O., 1908-

1913; PAULSEN O. & GRONTVED J., 1949; PETERS N., 1930; SCHILLER J., 1933-1937; SCHUTT F., 1895.

Ebriaceae , Silicoflagellidae, Coccolithophoridae-- DEFLANDRE C., 1932, 1934, 1951, GEMEINHARDT K., 1930; HOVASSE R., 1926, 1932; LEMMERMANN E., 1908; LOHMAN H., 1902; SCHILLER J., 1930.

En ce qui concerne les autres chapitres :

Répartition : APSTEIN C., 1905; BRAARUD R., RINGDAL-GAARDER K. & GRONTVED J., 1953; CEPEDE E., 1906; CLEVE P.T., 1897, 1900, 1901, 1902; COLEBROOK J.M. & ROBINSON A., 1964; LENZ J., 1967; LUCAS C.E., 1936; LUCAS C.E. & RAE K.M., 1946; MANGIN L., 1908-1913; MIELCK W., 1911; ROBINSON G.A., 1961-1965.

Ecologie,adaptation, interrelations : BAINBRIDGE R.,1953; GLOVER R.S., COOPER G. A., FORSYTH D.C.T., 1961; HARDY C.A., 1936, 1939; JORGENSEN E.G. & STEEMAN-NIELSEN F., 1965; KREY J., 1954; LUCAS C.E., 1936-1938; LUCAS C.E. & RAE K.M., 1946; NATHANSON A., 1906-1908; STEEMAN-NIELSEN E.,1937-1951; WIMPENNY R.S., 1933-1944.

Physiologie : JENKIN P.M., 1937; JORGENSEN E.G.,1968.

Plancton en général, phyto- et zooplancton : ALLEN W.E., 1921, 1929, 1938; AP - STEIN C., 1905; VAN BREEMEN P.J., 1903, 1905; BYGRAVE W., 1911; GOUGH L.F., 1905 - 1907; GRAN H.H., 1897-1938; JOHNSTON J., SCOTT A. & CHARWICK H.O., 1924; KUNNE C., 1937; LOHMANN H., 1902-1908, 1911;MARGALEFF R., 1954; OSTENFELD C.H., 1903-1931; RI- LEY G.A., 1938-1943; SCHREIBER E.,1927, 1929; SCHUTT F., 1888, 1896; STADEL O., 1968; WULFF A.,1925 (Nannoplancton).

Régions naturelles : DIETRICH G., 1950.

Indicateurs (Leitformen) : KRISS A., 1960; KUNNE C.,1937; RUSSELL F.S., 1927, 1939.

Biomasse, production primaire : BALLESTER A. & MARGALEFF R., 1965, 1967; BANSE E., 1956; BOGOROV D.G., 1934; GRAN H.H., 1912; KREY J.,1952; RAYMONT J.E.J., 1963; STRICKLAND J.D.H., 1960, 1965.

Un des derniers travaux au sujet du phytoplancton de la Mer du Nord est celui de O.STADEL, publié dans les "Berichte der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung" (1968, XIX, 327-258). Malgré que la région étudiée soit située un peu plus au Nord que la Mer Flamande, nous tiendrons néanmoins compte de cette importante contribution due à l'initiative du "Deutschen Hydrographischen Instituts, Hamburg", qui organisa la croisière du "V.F.S.GAUSS" du 4 au 22 août 1953.

La région strictement côtière est trop influencée par les estuaires et les ports : Heist-Zeebrugge, Blankenberge, Oostende, Nieuwpoort, dont les apports se répartissent suivant les caractères des courants marins locaux.Le plancton peut d'ailleurs comprendre accidentellement de nombreuses espèces benthiques arrachées du fond.On peut trouver des données à ce sujet dans le mémoire de licence (U.C.Louvain) de C.VAN DER WIE- LEN (1966-1967).

Nous avons également tenu compte du travail très conséquent de A.LOUIS & R.CLA- RYSSE : "Contribution à la connaissance du Phytoplancton de l'Atlantique nord-est et de la Mer du Nord" (Biol.Jaarb., 1971, XXXIX, 261-337). Il est basé sur la thèse de doctorat de R.CLARYSSE K.U.,Leuven, 1971 : "Ekologische, geographische en kronologi - sche studie van de kwalitatieve en kwantitatieve samenstelling van het fytoplankton van de bovenste waterlagen van de Noord-Oost Atlantiek en de Noordzee".Nous en avons extrait de nombreux renseignements, surtout en ce qui concerne la station 8, située à deux heures de mer depuis Oostende, entre 51°31'N -- 51°21'N et 02°52'0 -- 02° 32'3.

x

L'étude de la mer ou océanographie est une science relativement jeune.La re - cherche et l'annotation de faits, telles qu'elles se pratiquaient à la fin du XVIIe siècle, qu'il s'agisse de la surface de la mer, des habitants animaux ou végétaux d'eaux peu profondes ou côtières, se trouvaient encore très éloignées d'être une sci- ence. Elle ne constituait en réalité qu'une simple description sans essais d'inter -

prétation de la causalité des rapports mutuels. Au cours de la première moitié du siècle passé, tout ce qui se trouvait ou se manifestait à quelques mètres en dessous de la surface de la mer était encore aussi inconnu et mystérieux que dans l'antiquité (G.BOHNECKE & A.WEYL, 1962, Meeresforschung).

Il y a une centaine d'années, des savants de différents pays entreprirent l'examen systématique du milieu marin et reconnurent très tôt qu'un monde nouveau, sous marin, d'une diversité variant à l'extrême, s'annonçait à eux.

Les études accomplies au cours de ces dernières décades ont suffisamment démontré que l'eau de mer, et certainement celle de la Mer du Nord, constitue un milieu extrêmement complexe, siège d'une foule de réactions infiniment délicates; y toucher sous un prétexte quelconque conduira,sans aucun doute, à un désastre immédiat ou à brève échéance.

C'est dans cet esprit que l'auteur aimerait que le lecteur consulte ces pages.

x

L'auteur est redevable de ses plus sincères remercîments à M.J.VAN GOETHEM,Docteur en Zoologie,Chef de travaux à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique (Mollusques); à Madame Z.DARTEVELLE,Docteur en Zoologie,Assistante à l'Institut, pour des questions de nomenclature et de systématique en Bactériologie; à M.C.DEBROYER,Licencié en Zoologie,Collaborateur scientifique au même Institut (Crustacés); à Madame C.HERREMANS-D'HAEZE,Ingénieur technique en Chimie à l'Institut,Section d'Hydrobiologie, pour son aide précieuse dans la confection des grands tableaux de répartition et les corrections au manuscrit; à son fidèle J.DENAYER,Premier Technicien à la Recherche à l'Institut, pour tout le dévouement désintéressé avec lequel il a assumé et le dépouillement ingrat de pièces d'archives, certaines recherches bibliographiques ainsi que la confection de dessins et de graphiques; à Madame J.CARPINE-LANCRE,Chef de la Bibliothèque du Musée Océanographique de Monaco,pour l'aide inappréciable et les facilités accordées lors de nos recherches dans la Bibliothèque du Musée. Enfin,et surtout,Mademoiselle C.VAN BUTSELE,Licenciée en Botanique,pour la revision du manuscrit et l'aide dans la correction des épreuves.

Institut Royal des Sciences naturelles de
Belgique, Section d'Hydrobiologie,
Zeewetenschappelijk Instituut, Oostende,
Institut de Botanique de l'Université de
l'Etat à Lille.

CHAPITRE I

Enumération systématique des espèces du phytoplancton (microplancton), écologie et répartition géographique.

Les principaux organismes phytoplanctoniques de la mer et des océans sont les Bacillariophyceae et les Dinophyceae. Les premières constituant une partie importante des algues planctoniques. A.F.CASTRACANE , P.T.CLEVE, H.H.GRAN, F.HUSTEDT, G.KARSTEN, A.MEUNIER J.MURRAY, C.H.OSTENFELD, H. & M. PERAGALLO, F.SCHUTT, H.VAN HEURCK, pour ne nommer que les principaux, ont décrit la grande majorité des diatomées faisant partie des populations planctoniques.

Les Dinophyceae comprennent plusieurs groupes d'organismes dont certains sont photosynthétiques, d'autres ont un faciès animal et absorbent des aliments solides, certains sont saprophytes et vivent sur de la matière organique en décomposition. Ces derniers,ne faisant pas partie intégrante du plancton, ne nous intéressent pas ici.

Ce chapitre sera subdivisé en quatre parties: une première consacrée à la petite classe des Heterokontae, la seconde à celle des Dinophyceae, la troisième groupera les éléments des Ebriediae, Silicoflagellidae, Coccolithophoridae et Chrysomonadinae que nous connaissons en Mer du Nord et, enfin, la quatrième comportera les Bacillariophyceae.

A.-CLASSE DES HETEROKONTAE.HALOSPHAERACEAE.

Halosphaera viridis SCHMITZ F., 1878.

Halosphaera viridis est largement répandue dans l'Océan Atlantique, depuis la Mer de Barents, dans le Nord, jusque près du 26° Lat.S ; rarement elle dépasse l'équateur.

D'après P.T.CLEVE (1900), son aire de répartition principale s'étend depuis les îles du Cap Vert jusqu'aux Açores et, ensuite, entre 40° et 50° de Lat.N, à l'Ouest de l'Europe (en mars et octobre) et à l'Est de l'Amérique (maximum en novembre-décembre). Un autre secteur important est constitué par les environs du chenal des Faeroe (août à février).R.WRIGHT (1907) décrit cette espèce comme un élément réellement habituel et abondant du plancton en juin et juillet dans les eaux de Nova Scotia (Canso, environ 45° Lat.N).H.H.GRAN a étudié sa répartition dans le chenal des Faeroe et en Mer Norvégienne, où, d'août à mi-mai, elle constitue un élément régulier et commun du plancton.

C.H.OSTENFELD (1910) suppose l'introduction de Halosphaera en Mer Norvégienne,chaque année, par l'intermédiaire du "Gulf-Stream". Elle disparaîtrait de même, de sorte qu'un apport régulier doit s'effectuer pour que cette espèce puisse se maintenir comme organisme de cette mer.

Dans le sens le plus large, Halosphaera viridis est une espèce indicatrice du "GULF-stream" et de ses branches latérales ainsi que du courant équatorial nord. Elle appartient ainsi aux eaux de la circulation atlantique et de ses branches multiples au N de l'Equateur.

En Manche, elle est commune, beaucoup plus cependant dans la partie occidentale.

On la trouve en outre communément dans le chenal des Faeroe-Shetland et, en Mer du Nord, à l'E de ce dernier groupe et au N de Scotland ; sa densité diminue dans le restant de la Mer du Nord au Doggerbank et l'espèce est absente dans la partie méridionale qu S du 55° Lat.N.Quelques exceptions entre 55° Lat.N et 53°30' Lat.N.

Halosphaera viridis est donc absente de cette partie de la Mer du Nord qui forme une zone hydrographique particulière et ne reçoit qu'un apport un peu faible d'un des autres secteurs de cette mer. D'après P.J.VAN BREEMEN (1909),Oithona nana (cfr.Ch.II,Zooplancton) est l'organisme indicateur de cette zone et, par conséquent, ce copépode et Halosphaera s'excluraient mutuellement.

La troisième région où se tient Halosphaera viridis est le Skagerrak d'où, à de ra-

res intervalles, quelques individus isolés s'engagent dans le Kattegat jusque vers le 56° 10'N. Entre les Faeroe et Iceland,l'espèce est pratiquement absente, alors qu'elle a été enregistrée plus ou moins régulièrement le long des côtes norvégiennes jusqu'à la Mer de Barents.

Le developpement minimum de Halosphaera, pour autant qu'on puisse en juger, d'après les recherches trimestrielles, se place en août. En cette saison, sa présence est régulière mais rien que dans la partie occidentale de la Manche à l'Ouest du 4° Long.W.

Dans le chenal Faeroe-Shetland,elle n'a été observée qu'une seule fois. En 1903 , 1905, 1906 et 1907 on l'a enregistrée en Mer du Nord septentrionale entre les Shetland et la Mer Norvégienne, dans des stations éparpillées, mais rarement. La limite sud de son aire de répartition est à environ 57°Lat.N (1907).

D'août à novembre, on assiste à une invasion par Halosphaera viridis.La plupart des années, on la trouve communément en Manche; en novembre, en d'autres années, au contraire, rien que dans la partie occidentale. Elle ne s'avance plus loin à l'Est qu' en août. En cette saison, elle apparaît régulièrement autour des Shetland et l'Est de Scotland. Elle n'est pas régulière dans la partie centrale de la Mer du Nord. En 1903, 1904 et 1906, son aire a été plutôt restreinte. En 1905, elle a atteint environ le 53° 30' Lat.N, point le plus méridional enregistré en Mer du Nord.

En février, la situation en Manche est assez analogue à celle de novembre, mais sa présence dans la partie centrale (l'E de 4°Long.W) est plus régulière. Dans le chenal Faeroe-Shetland et en Mer du Nord à l'E de Shetland--Scotland N, l'espèce est habituelle en février comme en novembre, mais en Mer du Nord centrale, sa répartition a subi une diminution considérable, on ne l'a enregistrée qu'en quelques rares stations, au N de la Lat 55°, en certaines années seulement.

En mai, les conditions en Manche se rapprochent de celles du mois de février, sauf que les quantités de Halosphaera sont plus élevées. En cette saison, on la trouve partout en Mer du Nord, entre Shetland -Scotland et la Mer Norvégienne, surtout en grand nombre. Elle fait défaut au S du Doggerbank et est rare dans le chenal Faeroe-Shetland.

On possède quelques renseignements au sujet de sa répartition verticale. Halosphaera est un organisme de surface. Comme Chlorophycée, elle exige de la lumière pour son assimilation chlorophyllienne. C'est pourquoi, on la trouve dans les couches superficielles de la mer en plus grande abondance que dans les couches plus profondes. On l'a récoltée,néanmoins, à des profondeurs assez considérables aussi bien em Ner du Nord, dans le Skagerrak, qu'en Manche, toujours à des endroits où son abondance était plus élevée dans les couches supérieures (ou, tout au moins,aussi commune que dans les couches plus profondes). Dans ces cas particuliers, il est possible qu'elle ait suivi des courants de convection verticaux (F.SCHUTT : 1000 à 2200 m), ou des courants de surface entraînés vers le bas.

L'eau des couches superficielles est un peu moins salée que celle des couches plus profondes et le poids spécifique est ainsi trop léger pour Halosphaera , adaptée à des eaux à salinité plus élevée.

En février 1903, des séries d'observations en Mer Norvégienne ont mis en évidence des conditions analogues : l'origine arctique des eaux de surface leur conférant un caractère trop froid.En 1900, P.T.CLEVE avait indiqué 14,6°C comme température moyenne, sur 185 observations, réparties sur tout l'Atlantique (maximum 28°, minimum 4,6 °C) et 35,78 o/oo de S moyenne sur 149 observations (maximum 37,41 , minimum 31,96 o/oo).Ces valeurs moyennes ne répondent pas aux conditions règnant en Mer du Nord et dans les eaux adjacentes, ces régions ne constituant pas le biotope idéal pour cette espèce.

C.H.OSTENFELD a observé autour des Faeroe, en 1898--1902 que la température pour une présence de Halosphaera variait de 5 à 9°C.L.H.GOUCH a publié, de son côté, des relevés planctoniques obtenus aux bateaux-feu irlandais (1904) donnant des présences printanières de 6 à 9°C et automnales de 9 à 14,5 °C.

La comparaison de ces valeurs à la température moyenne de surface en Mer du Nord conduit aux observations suivantes. Halosphaera passe par un minimum lorsque la température est plus élevée (13,0 à 16,0°C en moyenne) en août. Lors de sa présence maximum, en mai,la température moyenne accuse de 7,0 à 8,0 °C, alors que pour février et novembre elle est respectivement de 4,0 à 6,0 °C et de 8,0 à 10,0 °C.Ces valeurs thermométriques ne sont pas a même de nous offrir davantage d'informations sur la question de sa -

voir à quelle température le développement optimum de Halosphaera répond. La seule conclusion de C.H.OSTENFELD,qu'il se croît autorisé à en tirer, est que le développement de cette espèce n'est pas favorisé par des températures en dessous d'environ 5°C ; au contraire, des températures dépassant 6°C lui seraient favorables.

Halosphaera est dès lors à considérer comme un organisme planctonique eurytherme. La température maximum absolue qui lui est favorable ne se manifeste pas dans nos régions, peut être la Mer de Barents (12.XI.1903) fournit-elle le minimum d'environ 1,5 à 2,8 °C. Il faut se rappeler ici, toutefois, qu'après la mort d'un organisme tel que Halosphaera , la dépouille demeure parfois longtemps dans le plancton. Une grande réserve dans les conclusions au sujet de la présence réelle de l'organisme dans le plancton s'impose.

Halosphaera viridis est en outre un organisme stenohalin. La salinité donnée par P. T.CLEVE est un peu plus élevée que celle atteinte en Mer du Nord et dans les eaux adjacentes. Ici,Halosphaera apparaît dans les eaux d'une salinité de 30 à 35,2 o/oo.C.H.OSTENFELD estime que des salinités en dessous de 34 o/oo ne favorisent pas le développement de l'espèce, eu égard à son caractère d'espèce indicatrice du Gulf stream.

En août, la salinité en Manche et en Mer du Nord orientale et méridionale a été exceptionnellement basse en contraste avec un accroissement plus qu'ordinaire à l'Est de Scotland. En même temps, Halosphaera était présente dans le Skagerrak et absente à l'E de Scotland.

En novembre 1905, à une salinité en Manche particulièremen élevée, l'espèce était plus rare et plus restreinte que d'habitude.

Ces deux dérogations à la règle générale rendent difficile à C.H.OSTENFELD de trouver les raisons pour lesquelles une salinité élevée en Manche restreint l'occurence de Halosphaera et qu'une salinité basse l'a favorisée.

De tout ce qui précède, on peut tirer les conclusions suivantes :

Halosphaera est un organisme holoplanctonique océanique largement répandu dans les parties les plus chaudes de l'Atlantique. C'est un organisme indicateur du Gulf-Stream et accompagne celui-ci jusqu'aux hautes latitudes, le long des côtes norvégiennes. La Mer de Barents constitue la plus haute latitude atteinte.

L'espèce n'est probablement pas réellement endémique en Mer du Nord proprement dite ; elle est réintroduite chaque année par les courants depuis le canal Faeroe-Shetland d'où elle suit le courant circulaire de la Mer du Nord.

Se rencontre régulièrement et communément dans la Manche, le plus souvent dans la partie ouest. Elle fait défaut dans la partie méridionale de la Mer du Nord au S du 55° Lat.S (avec quelques exceptions dans la région entre le 55° Lat N et 53°30' Lat.N).Elle est donc absente dans cette partie de la Mer du Nord qui forme une zone hydrographique particulière, qui ne reçoit qu'une minime partie des eaux des autres régions de cette mer.La distribution de Halosphaera viridis en Mer Norvégienne a fait l'objet des observations de H.H.GRAN. La répartition de cette algue,dit-il, est limitée à la partie est du territoire de cette mer, depuis les Faeroe et les Shetland, jusqu'à la région la plus septentrionale de la Mer Norvégienne. Ce serait une forme caractéristique de la branche est du courant nord-atlantique. Cette espèce se maintiendrait dans les régions élevées en latitude, soit par des apports du Sud, soit par une multiplication sur place, qui aurait lieu dans une grande partie de la Mer Norvégienne. De toute façon, Halosphaera viridis ne se propagerait, dans les eaux norvégiennes, que par suite d'un apport d'eaux chaudes atlantiques, ce qui permettrait, en outre, à l'espèce, de se porter très loin dans le N jusque dans les parages de Baren Island.

Comme l'espèce n'immigre pas en Mer du Nord par la Manche mais bien plutôt par le N, on ne la rencontre qu'exceptionnellement au S du Doggerbank. Elle est virtuellement absente en Mer du Nord méridionale (la région à Oithona nana) avec ses propriétés hydrologiques particulières.

P.DANGEARD (1932) compte aussi Halosphaera parmi les formes planctoniques caractéristiques de la branche du Gulf-Stream.

R.g.-Manche E,8.XI.1908; Mer Irlandaise Ir,8.XI.1910; Atlantique Nord Ir 5,8.XI. 1910 ; Croisière Albert I de Monaco n° 1536,1.XI.1903, 47°46'N--5°40'W.

Aux points E-1,E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, E-7 et E 20 en Manche, l'espèce a été observée en II,V,VIII,XI.Elle est plus ou moins rare aux autres points'Aux bateaux-feu

Sevenstones et Varne.

D'après les travaux de C.E.LUCAS (1942), on peut dire avec certitude que Halosphaera viridis a été rare de 1932 à 1937. Quelques exemplaires ont été trouvés dans la même ré - gion en 1938; en 1939, la répartition était déplacée plus au N de la Lat. 55°N.

Cette espèce n'est pas abondante. Il semble que le mois de mai soit le plus favorable à la production maximale.Les observations trimestrielles ont permis d'assigner à cette espèce les caractéristiques d'organisme holoplanctonique, océanique annuel, eurytherme et sténohalin, ayant un minimum au mois d'août et un maximum au mois de mai en Mer du Nord.

Halosphaera parkae BOALCH G.T. & MOMMAERTS J.P., 1969, forma parkae.

Cette espèce nouvelle avec ses formes a été signalée par ses auteurs, le 24 avril 1968 dans la partie occidentale de la Manche, à la surface de la mer par 49°20'N--5°55' W, à une salinité de 39,25 o/oo et une température en surface de 11,2 °C.

La phase non mobile a été enregistrée dans la région des "Western approaches" en (janvier),février et août, dans la région de Plymouth, en mai et juin. La forme en rosette a été abondante en avril-juin. Récoltée dans l'Atlantique Nord à 49°20'N-5°55'W.

forma minuta.

Récoltée en phase mobile en janvier-juillet dans la région des "Western approaches" Dans la région de Plymouth en mars-mai et septembre-novembre. Rosettes moins abondantes en mars-juin.

B.-CLASSE DES DINOPHYCEAE.

En dépit d'une morphologie bien différenciée (E.CHATTON,1952), très caractéristique, les Dinophyceae se révèlent très primitifs par leur physiologie,mélange intime de végétalité et d'animalité et par cela schématiquement protistes. Ils tiennent leur position basilaire de ce que, en partie autotrophes,ils forment avec les Bacillariophyceae et les Coccolithophoridae, une des trois populations pélagiques productrices et pourvoyeuses de la matière vivante dans les eaux du large.

Selon P.DANGEARD (1933), les adaptations des Dinophyceae sont extrêmement variées, mais c'est la vie planctonique qui est la condition la plus fréquente de l'habitat : la grande masse du phytoplancton marin se partage,en effet, entre les Dinophyceae et les Bacillariophyceae. Ce sont deux groupes qui jouent un grand rôle en tant que nourriture pour les animaux planctoniques ; aussi les copépodes et même des poissons, comme la sardine, peuvent, au moins à l'état de jeunes larves, faire largement appel à une nourriture végétale composée principalement de Dinophyceae et de Bacillariophyceae.Il est donc certain que les Péridiniens, par suite de leur nombre et de leur facilité de multiplication, représentent un chaînon important dans le cycle de la matière organique des océans, mais les Bacillariophyceae l'emportent de beaucoup sur eux, au point de vue de la fixation du carbone à partir des éléments.

Au point de vue de la répartition et de l'écologie, F.E.FRITSCH (1935) note : les types nus abondent dans le plancton océanique, le plancton néritique étant, au contraire, plus riche en formes cuirassées. Dans les mers nordiques, le maximum des Dinophyceae suit immédiatement celui des Bacillariophyceae . A l'époque de ces maxima, aussi bien en eau de mer qu'en eau douce, ces organismes pélagiques sont tellement nombreux, que l'eau acquiert diverses teintes. Certaines formes marines sont phosphorescentes , et dans les eaux tempérées c'est avant tout Ceratium tripos qui est l'agent responsable de ce phénomène.

Certaines espèces étant luminescentes, les Dinophyceae ont une importance économique en ce sens que la localisation de certains bancs de poissons (pilchards) dépend de la luminescence de l'eau (W.GRAHAM, 1951).

Fam.Prorocentraceae SCHUTT F., 1896. Exuviaella CIENKOWSKI L., 1881.
Exuviaellacompressa (BAILEY J.W.) OSTENFELD C.H., 1899.

R.g.-Manche (?). Côtes de France ; large des Sables d'Olonne.

Exuviaella marina CIENKOWSKI L., 1881.

R.g.-Mer du Nord, côtes britanniques, Manche, Mer Irlandaise. Exuviaella marina a

été signalée par J.MASSART à Lombaartzijde (Nieuwpoort) sub : Dinophysis laevis STEIN. Nous ne l'avons trouvée qu'à Oostende dans le Bassin du Commerce (1966-1968), très rare en février et septembre (VAN MEEL L., 1969).

Prorocentrum EHRENBERG C.G., 1833.
Prorocentrum micans EHRENBERG C.G., 1833.

Ecologie.-Néritique et océanique. Largement répandue dans les estuaires.

R.g.-Manche E 1908.Côtes de France : Parages des Sables d'Olonne, Embouchure de la Loire, Parages de Belle Isle, Baie de Quiberon, Entre Lorient et Concarneau, Baie d'Audierne, Baie de Douarnenez (Croisière du "RENE"),Concarneau, Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "Pourquoi-Pas ?" : n° 12 49°54'N--5°03'W à 10 et 30 m de profondeur, n° 14 49°47'N--5°10'W à 10 et 30 m de profondeur, n° 15 49°24'N--4°57'W, n° 16 48°59'--3°47'W,n° 73 Baie d'Audierne. Croisière Prince Albert I de Monaco n° 1573 2.IX.1903 Brest ; n° 1593 18.IX.1903 Dartmouth ; n° 903 2.VII.1925 49°25'N--3°48'W ; n° 1040 7.XI.1925 48°52'N--3°48'W ; n° 1031 7.XI.1925 50°04'N--6°23'W ; 2805 16.XI.1908 52°00' N--2°07'W.

Nous avons relevé Prorocentrum micans : dans le Canal maritime à Heist-Zeebrugge 1950-1951 (VAN MEEL L., 1964) , dans le Port de Oostende en septembre (maximum) et novembre 1953-1954 (VAN MEEL L.,1964) , dans le Bassin du Commerce à Oostende 1966-1967 toute l'année en plus ou moins grandes quantités. Atteint 100 o/o de la population en VII et VIII. Généralement 25 à 90 o/o.

Espèce plus ou moins rare aux stations B en Mer du Nord, très rare au mois d' août. Rare aussi aux stations E en Manche et aux bateaux-feu "Sevenstones" et "Varne".

L'espèce est rare dans l'Océan Atlantique proprement dit.Dans les listes publiées par C.H.OSTENFELD, elle est renseignée comme commune uniquement vers Scotland et E. JORGENSEN la mentionne comme très rare dans les eaux norvégiennes. Elle a été trouvée près de Fastnet en IX et X (L.F.GOUGH). Inconnue dans les régions arctiques. D'après P.VAN BREEMEN, on la rencontre en Mer du Nord dans les eaux côtières depuis II jusqu' en XI. Le "Bulletin planctonique" la signale des côtes suédoise, danoise, allemande, hollandaise, belge, anglaise et écossaise. Elle a été mentionnée le plus souvent dans les eaux anglaises de la Manche et elle y est plus constante que nulle part ailleurs. On la rencontre depuis Landsend à l'Ouest jusqu'au Texel, c'est-à-dire qu'elle s'avance vers l'Est aussi loin que s'étendent les eaux non mélangées de la Manche. Elle a été remarquée régulièrement aux stations néerlandaises (jusqu'en H-2, mais non aux stations plus septentrionales. Le minimum semble avoir lieu en novembre, au moins dans la partie ouest (il y a une mention C dans une station belge).

En Mer du Nord proprement dite, sa présence est extrêmement dispersée et la majorité des données proviennent de stations côtières. Dans le Skagerrak et le Kattegat, l'espèce a été signalée en XI 1902,1903 et 1904, mais toujours avec la mention rare. Selon C.H.OSTENFELD (1912), le maximum a lieu en septembre.

Il est possible que Prorocentrum micans, par sa petite taille, se soit échappé par les mailles du filet à plancton et que l'espèce ait été signalée ainsi erronément comme présente en petites quantités seulement,ceci ne se produisant plus avec les tissus modernes.

Quelques exemplaires ont été aperçus le 30.VII.1939, au large du Moray Firth.Il est probable que cette zone persiste jusq'au milieu du mois d'août. D'autres exemplaires ont été récoltés sur la ligne Leith-Lerwick durant cette même période.

L'espèce semble être tempérée, néritique. Elle n'a pas été signalée de la Baltique intérieure.

Porella SCHILLER J., 1928.
Porella perforata (GRAN H.H.) SCHILLER J., 1933.

R.g.-Mer du Nord, Manche.

Sous-Classe DINIFERIDAE BERGH R.S., 1881.

Phalacroma STEIN F., 1883.
Phalacroma rotundatum (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) KOFOID C.A. & MICHENER E.J.R.,1911.

R.g.-Les récoltes du mois d'août sont plus pauvres que celles du mois de mai.Ceci semble être dû à la richesse en Bacillariophyceae durant le mois de mai ; ces dernières

colmatent les filets et arrêtent ainsi les cellules des Dinophyceae. En août, ce phénomène n'ayant pas lieu,l'organisme s'échappe par les mailles. Il est, toutefois, très possible que le plancton du mois d'août soit plus riche en Dinophyceae que celui du mois de mai.

On connaît quelques récoltes effectuées en novembre, mais aucune de la région orientale. Plus loin, au Sud, la répartition est analogue à celle du mois de mai (en H-1 près de Texel).

Etant donné les dimensions réduites de l'organisme, O.PAULSEN est d'avis qu'on peut estimer Phalacroma rotundatum présente en Mer du Nord durant toute l'année. Elle est absente dans le Pas de Calais et n'a jamais été renseignée par les stations belges.Irrégulière dans la partie ouest de la Manche.

Organisme de surface. Quelques fois il a été récolté en Mer du Nord à des profondeurs de 40 à 65 m. Organisme océanique, eurytherme et très euryhalin et, par conséquent d'une très large répartition. Mer du Nord : 33,00 à 34,64 S o/oo. Extrêmes : 6,2 à 6,64 °C , 17,00 à 35,12 S o/oo.

Observée en Mer du Nord aux stations H 1911, E 1911, Da 1910. Assez rare en Mer Flamande, aussi bien au large que dans les eaux littorales de Nieuwpoort (A.MEUNIER,1915). Commune en Mer du Nord où elle atteint son maximum en automne, rare en Mer Flamande (P. J.VAN BREEMEN). En mai,l'espèce se rencontre partout en Mer du Nord, sauf en Mer Flamande.L'espèce est généralement rare. Sa limite inférieure est approximativement la ligne Lowestoft - Ijmuiden. Ce n'est qu'occasionnellement qu'on la trouve au Sud de cette ligne. En août, Phalacroma rotundatum descend un peu vers le Sud et a été trouvée ainsi en H-9. Sa limite méridionale serait dès lors la ligne de Harwich--Hoek van Holland. Elle est très irrégulière à toutes les stations hollandaises et allemandes.

Côtes de France : Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, entre Lorient et Concarneau, Baie d'Audierne ; Croisière du "Pourquoi-Pas?" : n° 12 49°54'N--5°03'W à 30 m de profondeur ; n° 14 49°47'N--5°10'W à 10 et 30 m de profondeur ; n° 75 Baie d'Audierne et Baie du Croisic, assez rare.

D'après L.F.GOUGH, on ne récolte pas cette espèce dans la plus grande partie de la Manche, mais uniquement à l'Ouest de Lizard et rarement près de Plymouth.

Espèce océanique à caractériser comme boréale, semblant être à même de supporter les conditions arctiques. Elle est largement répandue dans les mers hyperboréales.Trouvée par P.T.CLEVE et par H.BROCH au Spitzberg, dans la Mer de Kara et le détroit de Novaya Zemlya par A.MEUNIER. C.H.OSTENFELD et O.PAULSEN (1911) l'ont enregistrée à la côte orientale de Greenland à 78° Lat N, dans l'eau contenant de la glace flottante ; sur le pourtour d'Iceland elle est commune dans les bandes côtières, en été et en automne.

De même le long des côtes nord et est, lorsque l'eau arctique y prédomine (O.PAULSEN).Elle semble être présente durant toute l'année en Mer Norvégienne, sauf dans les fjords (H.H.GRAN). On l'a récoltée dans l'Atlantique nord entre Greenland et Scotland, de mai jusqu'en novembre, avec un maximum en juin-juillet. En automne, elle s'avance jusque dans le détroit de Davis, vers 69° Lat.N environ.

Dans les chenaux des Faeroe et des Shetland, Phalacroma rotundatum semble être relativement constante. Elle n'est absente qu'aux stations danoises (Da 17-19) le plus près de la côte de Iceland (courant polaire à l'E de Iceland). D'autre part, elle a été régulièrement observée dans la région à eau mélangée de la plate-forme Faeroe-Iceland.

En août, la répartition de Phalacroma rotundatum est plus grande qu'en mai. On l'observe régulièrement à l'E de Iceland. Elle est connue de deux stations norvégiennes du Nord-Ouest (13 et 16). On la trouve régulièrement aux stations danoises et aussi dans le voisinage des Faeroe. Elle a été enregistrée en 1907, dans la plupart des stations écossaises.

On la rencontre généralement dans la partie W de la Manche. Il ne semble pas évident qu'une immigration de Phalacroma rotundatum depuis l'Atlantique vers la Mer Norvégienne il se produise au travers du chenal Faeroe-Shetland, avec certitude, au cours du mois d'août.L'absence au cours de la plupart des années dans la partie est de ce chenal et sa plus grande régularité dans la partie ouest peuvent être mises en relation avec le phénomène hydrographique bien connu de la présence, la plupart du temps, d'eau atlantique vraie dans la partie est. L'eau de la partie ouest, au contraire, est profondément influencée par de l'eau d'origine septentrionale progressant vers le Sud autour de la

région nord des Faeroe. On possède quelques données au sujet de la répartition de cette espèce dans les secteurs septentrional, central et méridional de la Mer du Nord. Le dernier appartient aux stations néerlandaises les plus élevées en latitude.

Durant le mois de mai, l'espèce a été relevée dans toutes les parties de la Mer du Nord, sauf en Mer Flamande. Il semble que la limite inférieure de sa répartiton suive la ligne Lowestoft--Ijmuiden. Mais, dans la partie méridionale de cette région, l'espèce ne se montre qu'occasionnellement. On l'a aperçue à quelques rares stations, chaque année, en mai.

Au mois d'août, Phalacroma rotundatum descend un peu vers le S et a été observée en 1903--1904 et 1906 à la station hollandaise H-9. Sa limite inférieure est très irrégulière à toutes les stations allemandes et néerlandaises, une année à telle station, une autre, à des stations différentes, à l'exception de la station DN-3, où elle a été enregistrée à chaque examen. Elle apparaît plus régulièrement aux stations écossaises dans la partie nord-ouest de la Mer du Nord et elle y a été observée durant trois ou quatre années. L'espèce semble cependant toujours rare.

On ne possède que quelques données pour novembre, aucune pour les secteurs E. Plus au S, la répartition est semblable à celle au cours du mois de mai. Elle a été enregistrée le plus régulièrement à la station H-1 près de Texel. Il n'est pas impossible cependant, que Phalacroma rotundatum soit endémique en Mer du Nord durant toute l'année.

Elle est absente dans la partie étroite de la Manche. Elle n'a jamais été renseignée des stations belges. Dans la partie occidentale de la Manche, elle apparaît irrégulièrement et reste rare lorsque sa présence atteint un minimum. En février, on ne l'observe pas à l'E de la ligne La Hague --Portland Hill 2° Long W, sauf en 1905 et 1906 près de cette ligne. Elle est renseignée en mai de chaque année, mais la plupart du temps comme rare, des différentes stations en Manche et à l'Ouest au large. La limite est située un peu plus à l'W de la station de février. En août, même présence qu'en mai. En novembre, on l'a trouvée à l'W du 4° Long W, dans la moitié nord de la Manche.

En ce qui concerne la répartition verticale, Phalacroma rotundatum est un organisme de surface et dans la plupart des cas, il y est récolté ou dans les environs immédiats. On possède toutefois quelques indications au sujet de récoltes obtenues de couches plus profondes, mais on ne sait toutefois pas avec certitude si les cellules étaient encore vivantes lors de la capture.

L'espèce est commune et semble relativement constante en Mer du Nord. Phalacroma rotundatum entre dans la partie septentrionale de la Mer Flamande, depuis les régions plus élevées en latitude et n'a jamais été observée en Manche proprement dite, excepté dans sa partie la plus occidentale où, toutefois, elle semble ni commune ni constante.

Dans les eaux hyperboréennes, le maximum de la répartition et de la fréquence se place au mois d'août.

La plus grande densité qu'on ait pu enregistrer a été de 100 à 120 exemplaires par litre aux stations britanniques en Mer du Nord, E-48, E-50, et E-51, la station N-7 au N des Shetland et Skag-5. A ces mêmes stations, elle a été observée régulièrement à des profondeurs différentes. La plus grande densité a été enregistrée dans la partie orientale de la Mer du Nord.

On a eu autrefois l'occasion d'effectuer quelques mesures en profondeur. La quantité moyenne se trouve aux environs de 30 m en ce qui concerne les échantillons moyens écossais et norvégiens.

Surface	39 individus	50 m	4 individus
10 m	38	70-75 m	2
20 m	28	100 m	2
30 m	29		

Les échantillons anglais donnent des résultats analogues, la quantité moyenne se trouve entre 0 et 20 m, le maximum, à 15 m de profondeur.

Phalacroma rudgei MURRAY et WHITTING F., 1899.

Espèce subtropicale, très rare en Mer du Nord.

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La Hougue.

Phalacroma minutum CLEVE P.T., 1900.

Espèce atlantique occidentale, subtropicale, s'avançant vers le N par l'intermédiaire du "Gulf-Stream".

R.g.-Côtes de France, Parages des Sables d'Olonne, Parages de Belle-Isle (Croisière du "RENE").

Dinophysis EHRENBERG C.G., 1840.
Dinophysis acuminata CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859.

Espèce néritique, euryhaline, eurytherme.

R.g.- Mer du Nord, côtes anglaises, commune à Plymouth.Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 12 49°47'N--5°10'W à 10 et 30 m de profondeur ; n° 73 Baie d'Audierne.

Rencontrée souvent en Mer du Nord, mais semble ne pas être stationnaire. P.J. VAN BREEMEN la considère comme espèce rare dans la partie méridionale. Paraît se trouver en dehors des eaux côtières.Dans la Manche, l'espèce a été uniquement rencontrée dans la région ouest. En mai elle a été relevée dans toutes les parties de la Mer du Nord, excepté au Sud d'une ligne joignant Texel à Hull. En août, elle semble relativement constante et, au cours de certaines années, elle est très abondante le long des côtes de Scotland et autour des Orkney et des Shetland. Il en est de même pour la partie nord-est de la Mer du Nord, alors qu'elle fait défaut, la plupart du temps, dans les parties centrale et septentrionale. Toutefois, elle peut exceptionnellement être abondante ici (Stat. D.N. V,1904).

Au mois de novembre, l'espèce a été trouvée dans toutes les parties de la Mer du Nord, excepté dans le Sud-Ouest et l'angle sud-est, mais sporadiquement et toujours rarement.Dans la Manche, on ne la rencontre qu'en mai et août, mais irrégulièrement. C'est un organisme de surface, qu'on trouve toujours dans les couches superficielles. On l'a trouvé en abondance entre 35 et 75 m en Mer du Nord (D.N. 8.V.1904).

Elle est à caractériser comme une espèce auryhaline. Moyenne de 6 observations : 11,57°C et 34,00 S o/oo. Extrêmes : 5,4° à 9,0°C et 32,32 à 35,01 S o/oo.

Cette espèce doit être considérée comme boréale. Les données d'autrefois semblent être incertaines vu la petite taille de l'organisme. Elle est connue des régions côtières ouest norvégiennes. Elle ne semble pas atteindre Spitzbergen ni Novaya Zemlya. D'après C.H.OSTENFELD, on la trouve parfois, en été, dans l'Atlantique entre Scotland et Greenland.

En automne, elle s'avance dans les détroits du Denmark, dans le détroit de Davis jusque 70° Lat N.On l'a observée sur toutes les côtes de Iceland ; elle n'apparaît avec quelque régularité que sur les côtes sud et ouest où l'eau est d'origine atlantique. Parfois, en Mer du Nord, mais il ne semble pas qu'elle soit stationnaire.P.J.VAN BREEMEN a déclaré qu'elle est rare dans la partie méridionale et qu'elle a été récoltée exclusivement en dehors des eaux côtières.

En Manche, on l'observe uniquement dans la partie ouest.

H.LOHMANN l'a récoltée à Kiel au cours de tous les mois, sauf en décembre.Son maximum a lieu en septembre avec un léger maximum supplémentaire en mai-juin.De juillet à septembre elle est un peu plus abondante lorsque de l'eau profonde d'une salinité élevée s'avance vers le port.

En Mer Norvégienne et dans l'Atlantique Nord, on n'a pas observé l'espèce en février. En mai on l'a enregistrée en 1904 et 1905 à plusieurs stations dans le chenal Faeroe-Shetland et vers le Nord-Est ; en 1907 aussi à certaines stations près des Shetland. Au mois d'août, on l'a relevée entre les Faeroe et Shetland, en 1903 à 4 stations et, en 1904,à plusieurs stations, mais chaque fois quelques specimens seulement.Ces stations sont situées dans une région à eaux atlantiques et arctiques mélangées.Il est remarquable de constater que Dinophysis acuminatus n'est pas du tout renseignée de la station atlantique Da-7, la plus méridionale.Dans le Chenal des Faeroe, elle a été observée rarement en 1907 ; en 1904 et 1906 près des Shetland où elle a été abondante en 1907.

Quant à la Mer du Nord proprement dite, on possède quelques données des stations allemandes et écossaises de 1905 à 1908. Au mois de mai, l'espèce a été observée dans toutes les parties de la Mer du Nord, excepté au Sud d'une ligne partant de Texel vers Hull.Elle n'est constante nulle part et n'a été abondante qu'à la station Sc-36 en 1904. En août, elle semble relativement constante et au cours de certaines années,le long des côtes orientales de Scotland et autour des Orkney et des Shetland, de même que dans la partie nord-est de la Mer du Nord (Stat.D.N. 6-8), alors que l'espèce fait défaut, la plupart des années, dans les stations centrales et septentrionales. Malgré tout, elle y a été trouvée en abondance à la station D.N.-5 en 1904.

On possède quelques données au sujet des stations néerlandaises, mais aucune de la Mer Flamande.

Dinophysis acuta EHRENBERG C.G., 1839.

Espèce eurytherme, euryhaline, euryphote.

R.g.-Manche E 1908, 1910, 1911.Mer du Nord E 1910, 1911 ; Mer du Nord Da 1910.

Côtes de France (Croisière du "Pourquoi-Pas?") n° 12 49°54'N--5°03'W de 10 à 30 m de profondeur ; n° 14 49°47'N--5°10'W ; n° 15 49°24'N--4°57'W ; n° 73 Baie d'Audierne. Croisière du "RSNE" : Parages des Sables d'Olonne, Parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon, Entre Lorient et Concarneau, Large de Concarneau, Baie de Douarnenez, Baie du Croisic, assez fréquente. Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° 2802 15.IX.1908 55°40'N--3°40'E à 20 h ;n° 2803 16.IX.1908 53°50'N--3°30'E à 7 h et n° 2805 16.IX.1908 52°N--2°07'E à 20 h. Enfin, Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 1031 50°4'N--6°23'W.

Dinophysis acuta, espèce océanique, boréale, a été longtemps confondue avec Dinophysis norvegica. L'établissement de sa répartition réelle s'avère dès lors très délicate. Elle a été trouvée jusqu'à Spitzbergen. Elle est stationnée le long de la côte norvégienne (E.JORGENSEN). H.H.GRAN la classe comme tempérée atlantique, océanique. Les listes établies par C.H.OSTENFELD nous indiquent Dinophysis acuta comme présente durant toute l'année de Fair Isle jusqu'en Iceland et la partie méridionale de Greenland, sporadique et rare en hiver, en été et spécialement en automne, en général, en grande abondance partout. A ce moment on peut la rencontrer jusque dans la Mer d'Irminger, les détroits de Denmark et dans le Détroit de Davis, jusque près du 60° Lat. N. L'espèce se manifeste rarement dans les eaux froides du N et de l'E de Iceland, mais elle est plus commune vers le S et l'W. On ne la connaît pas de l'Océan au N de Iceland.

Dinophysis acuta n'est commune ni constante en Mer du Nord septentrionale : la limite inférieure de sa répartition serait la ligne Texel-Hull, d'après P.J.VAN BREEMEN.Commune dans le Skagerrak.Elle pénètre en Manche depuis l'Ouest et, parfois, atteint les parages de Plymouth (L.E.GOUGH).

En ce qui concerne l'Atlantique Nord et la Mer Norvégienne,on peut déduire de quelques rares observations obtenues en février, l'apparition possible,même en abondance de Dinophysis acuta vers la limite septentrionale de la Mer du Nord. En mai , on l'observe dans la partie orientale de la Mer Norvégienne, où l'eau atlantique prédomine, mais non dans la partie froide nord-ouest où plusieurs stations ne fournissent que des résultats négatifs. Entre les Shetland et les Faeroe, entre celles-ci et Iceland, l'espèce est commune et est enregistrée de presque toutes les stations. En mai et août sa régularité près des Shetland et des Faeroe n'atteint pas celle montrée au large. On a trouvé, au milieu du chenal Faeroe-Shetland, une région où la recherche de l'espèce n'a jamais été vaine, le même cas se produisant également pour le chenal Faeroe-Iceland. Les cartes signalent cette répartition et semblent prouver que l'espèce se déplace depuis le Sud-Ouest vers la Mer Norvégienne, véhiculée par l'eau atlantique du "Gulf-Stream".

Elle est en place durant les quatre saisons de l'année,en Mer du Nord ; au printemps, en été et en automne,elle est constante et, parfois, en grandes quantités. Vers le Sud,sa présence régulière devient moins certaine ; dans environ la moitié inférieure de la Mer du Nord, en Mer Flamande, l'espèce est toujours absente.

On constate que Dinophysis acuta à certaines stations près des Orkney et des Shetland, se manifeste moins constamment que plus au large ; on a observé la même particularité aux Faeroe et à la côte occidentale des Shetland. Ce fait semble indiquer que Dinophysis acuta est une espèce océanique véritable n'étant jamais observée qu'à une certaine distance des côtes. On l'a enregistrée cependant régulièrement le long de la côte méridionale norvégienne malgré que l'eau y soit plus fraîche que le long des côtes écossaises. On a tenté d'expliquer cette contradiction par l'existence de courants de marée très forts le long des côtes de Scotland, des courants semblables étant, au contraire, mous le long des côtes norvégiennes.

Les cartes de répartition pour cette espèce montrent, en moyenne, la présence de grands nombres en Mer du Nord septentrionale, sauf certaines exceptions, entre autres aux stations méridionales néerlandaises. La présence au cours des quatre saisons est presque partout semblable, mais l'abondance varie : en février, l'espèce est rare partout excepté au cours de certaines années dans la partie la plus septen-

trionale, en mai et novembre elle est commune, en août, abondante en Mer du Nord septentrionale et méridionale.

Dinophysis acuta est endémique en Mer du Nord septentrionale à proximité de l'Océan.

Dans la partie occidentale de la Manche, l'espèce a été observée à différentes stations et durant les quatre saisons de l'année ; elle n'est réellement constante qu'en août à la station E-7 près de Lands-End, jamais en grandes quantités toutefois. Elle n'approche jamais le 3°Lat W, à l'Est de cette ligne on ne l'a jamais observée ni aux stations belges. Elle est absente en Mer du Nord méridionale aussi loin que l'avancée d'eau de la Manche progresse.

Par ses qualités autotrophes, l'espèce est liée aux couches superficielles. Dans plusieurs cas cependant, on l'a récoltée dans des couches inférieures : les récoltes à 25--50 m et même près de 100 m ne sont pas rares. Plus bas encore, sa présence n'est jamais très accusée, son absence à la surface est cependant fréquente.

Conditions hydrographiques. Mer du Nord (moyenne de 5 observations allemandes) 9°C et 32,93 o/oo de S. Extrêmes : 9,25 -- 10°C , 28,2--35,03 o/oo de S.Mer du Nord nord-ouest (moyenne de 25 observations écossaises) : 10,17°C , 35,07 o/oo de S.Extrêmes : 5,65--12,35 °C; 33,8--35,28 o/oo de S.

On doit dès lors caractériser l'espèce comme eurytherme mais sténohalobe, environ 24 o/oo étant la salinité la plus basse enregistrée.

Dinophysis acuta est par conséquent un organisme de surface de la Mer Norvégienne suivant le courant du "Gulf-Stream" et atteignant ainsi Spitbergen, mais absente dans les eaux arctiques. Depuis le chenal Faeroe-Shetland et la Mer Norvégienne, elle progresse en Mer du Nord septentrionale où elle est fixe et d'où, à l'occasion, elle essaime sur toute la Mer du Nord et le Skagerrak. On ne l'a jamais observée ni en Mer Flamande, ni en Manche, excepté dans la partie la plus occidentale. C'est une espèce réellement océanique rarement néritique se tenant beaucoup plus loin au large. On ignore sa répartition exacte dans les régions de mélange des eaux baltiques et océaniques. Ceci constitue une sérieuse lacune dans nos connaissances au sujet du comportement de cette espèce.

Dinophysis arctica MERESCHOWSKI C., 1879.

R.g.-Mer du Nord, Manche, Côtes de France : Baie du Croisic,Trouvée par nous L.VAN MEEL,1966) , le 31 mars 1966 dans le Bassin du Commerce du port de Ostende, au milieu d'une fleur d'eau de Pyramimonas octociliata CARTER N., 1937, accompagnée de Rhizochloris arachnoïdes CARTER N., 1937.

Dinophysis caudata SAVILLE KENT S., 1881.

Néritique.

R.g.-Mers tropicales, sub-tropicales et tempérées. Rare dans les eaux froides. Manche E 1911. Côtes de France : espèce peu fréquente.Baie du Croisic.Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Large des Sables d'Olonne, Large de l'Île d'Yeu, parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon, Passage de la Teignousse, Parages de Lorient, entre Lorient et Concarneau, Large de Concarneau, Voisinage de Concarneau, Penmark, Baie d'Audierne, Baie de Douarnenez.

Dinophysis dens PAVILLARD J., 1915.

R.g.-Côtes de France. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°10'W à 30 m de profondeur.

Dinophysis hastata STEIN F., 1883.

R.g.-Côtes de France : Croisière du "RENE", Baie de Douarnenez. Très répandue et probablement cosmopolite dans toutes les mers tropicales et subtropicales. S'introduit dans les mers tempérées et polaires. Généralement sporadique en Mer du Nord.

Dinophysis norvegica CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859.

R.g.-Espèce néritique, plutôt boréale. Mer du Nord H 1910,1911;Da 1910.Côtes de France.Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--10'W à 10 m de profondeur. Croisière Prince Albert I de Monaco n° 2802 15.IX.1908 55°40'N--3°40'3" à 20 heures.

Dinophysis norvegica est plus largement répandue dans les eaux nordiques que Di-

nophysis acuta. Elle est connue depuis Jan Mayen (E.JORGENSEN), Spitzberg (H.BROCH) , Novaya Zemlia (A.MEUNIER), depuis le "pack" près de la côte est de Greenland aux environs du Cap Bismarck (C.H.OSTENFELD & O.PAULSEN) ; ensuite de la Mer Norvégienne.Elle appartiendrait aux espèces tempérées atlantiques et serait un élément planctonique océanique, étant une forme du Sud-Ouest (H.H.GRAN). D'après H.JORGENSEN (1899,1905), elle est plus rare que Dinophysis acuta , trouvée dans beaucoup d'échantillons mais chaque fois en quelques rares exemplaires. Dans l'Atlantique, entre Scotland et Greenland, elle est rare (C.H.OSTENFELD et O.PAULSEN) et pas non plus très commune près de Iceland. Elle n'a pas été aperçue à la côte sud de cette île mais renseignée au contraire des autres côtes en juillet-octobre. Ensemble avec sa présence dans les eaux plus arctiques,cette répartition tend à prouver que Dinophysis norvegica serait une espèce "plus froide" que Dinophysis acuta.

Il semble que l'espèce soit endémique en Mer du Nord. Elle est parfois très commune dans la partie méridionale aux stations H-2 et H-6 mais elle est très rare aux stations néerlandaises méridionales et elle est toujours absente à De Helder et dans l'ancien Zuiderzee (P.J.VAN BREEMEN). Le même cas se présente en Manche : on la trouve sporadiquement dans la partie occidentale, la limite orientale étant à Start Point (L.H. GOUGH). Dans les eaux danoises et en Baltique Dinophysis norvegica est endémique. De l'avis de C.W.S.AURIVILLIUS , l'espèce est plus néritique que Dinophysis acuta.

En Mer Norvégienne, Dinophysis norvegica est renseignée de plusieurs stations au large de la côte norvégienne dans le courant du "Gulf-Stream" sauf au Nord des Lofoten. En 1904 et 1905 on l'a récoltée dans le chenal Faeroe-Shetland.Elle est le plus sou - vent rare. On ne dispose pas de relevés de février à novembre. La preuve n'a pas été faite que cette espèce soit apportée en Mer Norvégienne au travers du passage Faeroe-Iceland.

En Mer du Nord, Dinophysis norvegica a été enregistrée aux stations néerlandaises septentrionales (1904-1908) et dans la région entre les Shetland et la Mer Norvégienne (1903-1907) mais elle y était toujours rare. Elle semble être assez constante en mai et novembre en Mer du Nord occidentale dans son ensemble, depuis les stations néerlandaises septentrionales jusqu'au Nord-Est des Shetland. Elle était absente dans la partie méridionale en mai 1904 et août 1906 et 1907. Chaque année elle a été observée dans le Nord.Dans les récoltes aux stations allemandes ; dans le secteur est de la Mer du Nord, elle est très irrégulière. En mai et août, l'espèce a été commune ou, même très commune en certaines années, spécialement en 1907, rare en d'autres. La fréquence semble être plus grande dans les parties septentrionales que dans les régions méridiona - les. La présence est minime en novembre. Depuis les stations écossaises, Dinophysis norvegica a été enregistrée en 1905 et 1906 seulement (rare et en certaines stations allemandes en 1903). Elle était en place aux stations néerlandaises septentrionales (Mer du Nord méridionale) en 1903-1906 et commune à très commune en 1903 et 1904.

On peut conclure que Dinophysis norvegica est probablement endémique en Mer du Nord durant toute l'année; qu'elle n'ait pas été renseignée plus souvent peut être attribué à sa petite taille.

En Manche, dans la partie occidentale, l'espèce a été observée en mai 1905 et 1906 et en août 1905, mais toujours et partout comme rare. Elle n'est pas observée à l'Est de Start Point. On ne possède pas de données concernant des stations orientales anglaises et des stations belges.

Presque toutes les captures de Dinophysis norvegica ont été effectuées dans les couches supérieures au dessus des 50 m. Certaines récoltes plus profondes sont mentionnées de l'Atlantique 0-50 m,100-200 m. On ne sait pas cependant si les cellules étaient encore vivantes lors de leur capture (O.PAULSEN, 1913).

Ecologie.-Mer du Nord (moyenne de 10 observations écossaises), partie septentrio - nale 9,93 °C , 35,13 de S o/oo. Extrêmes : 7,50--12,0 °C , 35,03--35,26 S o/oo.

Mer du Nord méridionale (moyenne de 10 observations néerlandaises) 9,44 °C , 34,64 S o/oo. Extrêmes : 7,25--10,7 °C , 34,44 -- 35,04 S o/oo.

Cette espèce est à considérer comme très eurytherme et euryhaline.

Dinophysis ovum SCHUTT F., 1895.

R.g.-Manche E 1908. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.Croisière du "RENE" :

Parages et large des Sables d'Olonne , large de l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Belle Isle, entre Lorient et Concarneau, Voisinage de Concarneau, Baie d'Audierne, Baie de Douarnenez. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°10'W entre 10 et 30 m de profondeur ; n° 73 Baie de Douarnenez. Récoltée en E-1 en VIII 1904, à l'exclusion des autres stations E.

Dinophysis tripos GOURRET P., 1883.

R.g.-Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 1042 8.IX.1925 41°51'N--4°01'W ; n° 1031 8.IX. 1925 50°4'N--6°23'W. Manche E 1908.En 1904 signalée exclusivement aux stations E-2 en E-5 en XI, E-6 en VIII et E-18 en II.

Ecologie.-Forme d'eau chaude. Toujours sténohaline (?).Probablement confinée dans la couche des cinquante premiers mètres (?).

Dinophysis homunculus var. appendiculata ZACHARIAS O., 1906.

R.g.-Manche E 1908.Croisière du "Pourquoi-Pas?"n° 1042 8.IX.1925 41°51'N--4°01'W n° 1031 8;IX;1925 50°04'N--6°23'W.

Ecologie.-Forme d'eau chaude, toujours sténohaline (?).Probablement confinée dans la couche des 50 premiers mètres.

Amphidinium CAPAREDE E. & LACHMANN J., 1858-1861.
Amphidinium discoidalis DIESING K.M., 1866.

R.g.-Mer du Nord.

Amphidinium emarginatum DIESING K.M., 1886.

R.g.-Mer du Nord.

Amphidinium crassum LOHMANN H., 1908.

R.g.-Mer du Nord. Manche : au large de Plymouth.

Ecologie.-Généralement néritique.

Amphidinium pelagicum LEBOUR M.V., 1925.

R.g.-Manche: 5 milles Sud-Ouest de Plymouth en juin.

Amphidinium scissoides LEBOUR M.V., 1925.

R.g.-Manche : région du phare d'Eddystone (X.1925).

Gymnodinium STEIN F., 1878-1883.
Gymnodinium abbreviatum KOFOIF C.A. & SWEZY O., 1921.

R.g.-Manche (été) , embouchure de la Manche.

Ecologie.-Probablement une espèce océanique.

Gymnodinium grammaticum (POUCHETG.) KOFOIF C.A. & SWEZY O., 1921.

R.g.-Côtes de France (Atlantique) , côtes britanniques.

Gymnodinium hyalinum LEBOUR M.V., 1925.

R.g.-Manche.

Gymnodinium pygmaeum LEBOUR M.V., 1925.

R.g.-Manche, mi-chemin entre Plymouth et la côte française.

Gyrodinium KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.
Gyrodinium falcatum KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.

R.g.-Manche entre le phare d'Eddystone et Plymouth.

Gyrodinium fusiforme KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.

R.g.-Plancton marin de la Mer Flamande (?).

Cochlodinium SCHUTT F., 1896.
Cochlodinium pulchellum LEBOUR M.V., 1917.

R.g.-Manche, Plymouth.

Protopsis KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.

Formes essentiellement planctoniques. Mers chaudes ou tempérées.

Protopsis nigra(POUCHET G.) KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.

R.g.-Côtes de France.

Warnowia LINDEMANN E., 1928.

Warnowia (Pouchetia) rosea (Pouchet G.) emend. KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.
R.g.-Atlantique à Concarneau.

Noctiluca SURURAY , 1816.
Noctiluca miliaris SURIRAY in LAMARCK J., 1816.

Espèce largement répandue qui prospère bien à une température et une salinité modérément élevées. C'est un organisme néritique bien caractérisé qui affectionne exclusivement les eaux côtières et ne peut vivre en plein océan. A ces conditions, on rencontre Noctiluca dans le plancton, en certaines saisons, et en n'importe quelles proportions.

A certaines époques de l'année, généralement en été et en automne, Noctiluca se manifeste en masses souvent tellement considérables que, par temps calme, elle forme à la surface de la mer des trainées plus ou moins étendues teintées de rose. Cette apparition en masse est souvent soudaine. Le banc se forme à certains endroits, y séjourne pendant quelques jours ou semaines et disparaît aussi brusquement.

Dans les environs immédiats, l'espèce ne se manifeste jamais en nombre pendant cette même période d'abondance.

Noctiluca a été récoltée dans le Kattegat, le Skagerrak, dans la partie continentale de la Mer du Nord et dans la Manche. On ne l'a pas rencontrée dans la Baltique, dans la partie centrale et septentrionale de la Mer du Nord, la Mer Norvégienne, ni dans la région comprise entre Scotland et Iceland.

On sait par d'autres observations qu'elle a été récoltée en Mer Irlandaise, où elle joue un rôle important dans le plancton (E.C.HERDMANN, 1909-1912). On l'a aussi observée, mais irrégulièrement, dans le Sud-Ouest de l'Eire.

Dans nos régions, ses secteurs de prédilection sont situés en Manche, le long des côtes de la Mer du Nord depuis la Belgique jusqu'au Skaw à l'extrémité nord de Denmark (Grenen Point 57°45'N--10°414E, près de Skagen) ; à partir de cet endroit, l'espèce suit le courant jusqu'à l'intérieur du Skagerrak et du Kattegat où sa présence constitue l'indice d'eau de la Mer du Nord. Généralement rare dans le Kattegat, elle peut apparaître parfois en grandes quantités dans le Skagerrak.On signale parfois, à certains jours,dans de petits golfes tranquilles, la formation d'une couche épaisse comme un mucilage rougeâtre de plusieurs centimètres d'épaisseur. L'espèce se répand en pleine mer depuis la côte le long de la côte sud-ouest norvégienne.

En Manche, Noctiluca paraît être limitée à la partie interne et ne se déplace pas à l'Ouest d'une ligne depuis les îles Scilly jusqu'aux îles britanniques, évitant ainsi la partie la plus océanique de la Manche. Depuis Lands End, l'espèce suit la côte jusqu'à la Mer Irlandaise où elle s'arrête ; parfois elle atteint la côte sud de l'Eire.

Les données recueillies indiquent que dans nos régions, Noctiluca est limitée à la région néritique méridionale. C'est une forme plutôt estivale et automnale, mais l'époque du maximum varie un peu suivant les différentes sections de son aire de dispersion.

D'après les observations en Manche, deux maxima se manifestent : en mai et en novembre ; le minimum a lieu, au contraire, au cours du mois le plus chaud de l'année : en août. Les observations aux bateaux-feu (L.F.GOUGH, W.BYGRAVE) nous apprennent que le maximum a lieu en réalité en septembre-octobre jusque fin novembre , c'est-à-dire en automne, alors qu'au printemps sa présence est plutôt secondaire et ne constitue qu'une floraison irrégulière. En hiver, on en trouve toujours quelques éléments, remquat , parfois encore a ssez grand, du maximum automnal.

Dans la partie méridionale de la Mer Flamande, l'espèce est relativement rare.A des conditions un peu semblables plus loin au Nord, le long des côtes néerlandaises et de la péninsule du Jutland, elle ne domine pas cependant. D'après les données recueillies aux bateaux-feu, elle atteint son maximum à la fin de l'été et en automne, ce maximun n'ayant qu'une durée brève et l'époque de son apparition étant variable.Dans le Skagerrak son mode de vie est à peu près semblable à celui rencontré en Mer du Nord, mais dans le Kattegat, Noctiluca apparaît un peu plus tard et n'atteint pas sa limite inférieure avant novembre. En ce qui concerne les conditions hydrographiques,l'espèce doit être considérée comme un peu eurytherme et euryhaline avec un optimum élevé pour les deux facteurs température et salinité.Moyenne de 37 observations : 13,1 °C et 33,91 de S o/oo : maximum 18,2 °C et 35,37 o/oo de S,minimum 5,7 °C et 28,3 o/oo de S.

Elle sert souvent de nourriture aux métazoaires et se nourrit elle-même de phyto - plancton.

Polykrikos BUTSCHLI O., 1873.
Polykrikos Schwarzi BUTSCHLI O., 1873.
R.g.-Mer du Nord. Manche , Plymouth.

Pyrophacus STEIN F., 1883.
Pyrophacus horologicum STEIN F., 1883.
R.g.-Mer du Nord : Da 1910 ; H 1910,1911. Espèce endémique en Mer Flamande, prèsque en tout temps, parfois en grande quantité, plus souvent en spécimens épars.
Côtes de France. Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "RENE" : Large des Sables d'Olonne, Parages des Sables d'Olonne, entre l'île d'Yeu et Noirmoutier, Parages de Belle-Isle, entre Lorient et Concarneau, Voisinage de Concarneau, Baie de Douarnenez.
Espèce tropicale et subtropicale connue des mers du Sud, de la Méditerranée, des eaux de Nova Scotia. Dans l'Atlantique entre Scotland et Greenland, elle a été remarquée en toutes saisons, excepté en Mer d'Irminger où se forme un mélange d'eau arctique et d'eau atlantique. Enregistrée le plus souvent par C.H.OSTENFELD comme rare. A la fin de l'été elle se manifeste au large de la côte sud et ouest de Iceland, mais non à l'Est ni au Nord, l'eau y étant particulièrement arctique. En automne seulement on a remarqué une fréquence plus élevée. En Mer du Nord Norvégienne, elle est toujours rare et se manifeste en juin-décembre (E.JORGENSEN). Autour des Faeroe aussi, elle est rare.Elle n'a pas été enregistrée dans des eaux arctiques ou semi-arctiques. En Mer du Nord elle se maintient durant toute l'année suivant P.VAN BREEMEN et est plus fréquente en été. Également à De Helder.
Les récoltes de Pyrophacus sont plutôt rares. En février, l'espèce a été enregistrée comme très dispersée dans le chenal de Faeroe-Shetland; dans l'ensemble de la Mer du Nord et dans le Kattegat.En mai, les conditions ressemblent à celles de février. On possède cependant quelques renseignements au sujet des eaux entre les Faeroe et Iceland, un seul du Skagerrak, aucun du Kattegat. En août, la situation est analogue dans les parties externes de la Mer du Nord , mais à l'intérieur de celle-ci, l'espèce est relativement constante et dans certaines circonstances elle a même été enregistrée comme commune en Mer du Nord centrale. En Mer Flamande aussi, on a relevé quelques récoltes dans lesquelles l'espèce était commune. En novembre, quelques récoltes en Mer du Nord centrale et orientale montrent, dans certains cas, une régularité et une certaine abondance. Mais, en général, Pyrophacus est plutôt éparpillée et rare.
Elle peut être caractérisée comme une espèce méridionale rare et dispersée dans l'Océan ouvert au large de l'Europe du Nord, ne s'avançant pas très loin au Nord. Elle semble endémique en Mer du Nord où elle atteint son second maximum en automne.

Glenodinium (EHRENBERG C.G.) STEIN F., 1883.
Glenodinium lenticula (BERGH C.H.) SCHILLER J., 1937.
R.g.-Côtes de France. Assez rare à Tatihou. Saint Vaast-La-Hougue, avril,mai.
Ecologie.-Forme eurytherme et euryhaline.

Glenodinium lenticula (BERGH R.S.) SCHILLER J., 1937 fa minor (PAULSEN O.) PAVILLARD J., 1913.
R.g.- Côtes de France. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°10'W entre 10 et 30 m de profondeur. Croisière Prince Albert I de Monaco n° 1536 1.IX.1903 47°46'N--5°40'W ; n° 1537 2.IX. 1903 ; Brest n° 1566 12.IX.1903 ; Belle-Isle n° 1571 ; Concarneau; n° 2760 3.VIII.1908 46°8'N--6°10'30" W ; n° 2762 3.VIII.1908 48°34'45"N--5°35'W ; n° 2977 28.VII.1910 46°52'30"--5°12'W.
Au cours du mois de février, on trouve l'organisme partout en Mer du Nord, en Mer Flamande, mais il est rare partout. En mai, il est plus répandu,notamment en Mer Flamande.La situation est presque de même au mois d'août : Glenodinium lenticula fa minor se rencontre aux stations écossaises, néerlandaises et belges, mais pas du tout aux stations allemandes, à moins qu'elle n'ait pas été remarquée dans ces dernières. On pense que l'organisme se trouve en Mer du Nord pendant toute l'année, sa constance et sa fréquence sont plus grandes dans les régions septentrionales de la Mer du Nord et on peut estimer qu'elle s'y introduit par le Nord.

En Manche elle a été trouvée au cours de chaque saison mais, en février, elle n'a jamais été récoltée entre 0° de Lat et ne Cap Gris-Nez. Certaines années,la fréquence est grande au cours du mois d'août.

C'est un organisme de surface, trouvé rarement en grandes quantités au delà d'environ 60 m de profondeur. Les courants peuvent toutefois le faire descendre davantage. On possède quelques indications : 150 à 200 m à la station R-21 en VII.1906 , 140 à 300 m à la station Da Atl. en VIII.1902.

Au point de vue écologique on dispose de quelques renseignements. Mer du Nord (moyenne de 20 observations) 10,09°C , 35,35 o/oo de S. Extrêmes : 5,65 °C--17,08 °C à 35,35 o/oo de S. Pour la Manche (moyenne de 11 observations) 15,5 °C , 35,35 o/oo de S. Extrêmes : 9,12 à 17,08 °C , 34,68 à 35,31 o/oo de S.

Espèce eurytherme mais très sténohaline, n'apparaissant pas dans les eaux à salinité inférieure à 34 o/oo de S environ. Caractère néritique.

Rehseignée à Spitzbergen par P.T.CLEVE , de la Mer de Kara par A.MEUNIER, ainsi que de la Mer de Barents. D'après E.JORGENSEN, elle est commune le long des côtes norvegiennes. H.H.GRAN la considère comme une espèce du Sud-Ouest. D'après les listes publiées par C.H.OSTENFELD, l'organisme a été récolté dans l'Atlantique , entre Fait-Isle et Greenland, presque partout et en toutes saisons, avec un maximum en août-septembre.Commune en Mer du Nord, renseignée de De Helder par P.J.VAN BREEMEN. En Manche, elle semble stationnaire dans la région du Sud-Ouest mais, d'après les circonstances elle peut se rencontrer en Manche (L.F.GOUGH).

En février,l'organisme a été récolté dans la partie méridionale de la Mer Norvégienne, au Nord et au Nord-Ouest des Shetland, à trois stations au Nord-Ouest des Lofoten, où il a été enregistré jusque vers 70° de Latitude N et 4°45' de Longitude E. Toutes ces stations, dont les trois les plus septentrionales,sont situées sur le trajet du Gulf-Stream. Glenodinium lenticula fa minor n'a pas été renseignée d'une série de stations à l'Ouest de ces dernières, celles-ci étant situées dans une région à eau froide. A la plupart des stations, l'espèce était rare, un peu moins clairsemée cependant dans les secteurs situés au Sud.

On a obtenu plusieurs relevés, au mois de mai, des environs des Shetland, du chenal Faeroe-Shetland. On l'a observée à toutes ces stations mais sans stabilité. Certaines années elle est commune dans ce chenal et rare en d'autres.

Au mois d'août, l'organisme a été récolté à toutes les stations entre les îles Shetland et Iceland. Il est commun dans le chenal Faeroe-Shetland, au cours de certaines années, mais toujours d'une manière irrégulière. Il y est rare la plupart du temps; il a été signalé néanmoins à toutes les stations, plus particulièrement celles du Nord.

Ces détails semblent indiquer une infiltration en Mer Norvégienne, depuis le Sud-Ouest, par le chenal Faeroe-Shetland, du moins en mai et août, lorsque l'organisme est ou peut être commun dans ces eaux.

En février, il a été renseigné de stations variées au cours de différentes années pour la Mer du Nord dans son ensemble. Toujours rare, on ne connaît que quelques endroits, vers le Nord, où il est cité comme commun, notamment des stations écossaises et néerlandaises.

En mai, nombreuses sont les stations où il se manifeste, spécialement en Mer Flamande. Ici, comme aux stations écossaises, il apparaît avec une plus grande régularité. En mai il devient aussi plus fréquent, surtout au Nord de la Mer Flamande. La même situation se présente au mois d'août. Glenodinium apparaît maintenant avec une certaine constance aux stations écossaises, néerlandaises et belges, mais pas du tout aux stations allemandes. En Mer du Nord proprement dite, l'espèce semble être commune partout, la plupart du temps rare en Mer Flamande. Le mois de novembre ne diffère guère du mois d'août.

Glenodinium lenticula fa minor est endémique en Mer du Nord durant toute l'année et comme la constance et la fréquence sont plus élevées dans la partie septentrionale, on pourrait admettre l'infiltration par le Nord.

En Manche, l'espèce a été récoltée au cours des quatre saisons, en février seulement elle n'a jamais été aperçue entre 0° et la Latitude du Cap Gris-Nez.

C'est un organisme de surface trouvé rarement à des profondeurs dépassant 60 m.Les courants peuvent cependant l'entraîner plus bas. Ainsi, par exemple, a-t-il été signalé dans une autre récolte entre 150 et 210 m et dans une autre entre 140 et 300 m de

profondeur.

P.T.CLEVE a signalé comme moyenne de 137 observations, une salinité de 35,67 o/oo (maximum 37,14 et minimum 32,20 o/oo S). et comme moyenne de 159 observations de température : 16,9 °C (maximum 28°C et minimum 4°C). Ces moyennes semblent être un peu trop élevées.En Mer du Nord la moyenne de 20 observations écossaises, néerlandaises et allemandes donne : 10,09 °C et 35,02 o/oo de S. Extrêmes : 5,65 à 17,08 °C , 33,80 à 35,35 o/oo de S. Moyenne de 11 observations anglaises et belges : 11,05 °C avec comme extrêmes : 9,12 °C et 17,08 °C. Salinité moyenne 35,19 o/oo S , extrêmes : 34,68 et 35,31 o/oo de S. Pour l'Atlantique, 23 observations norvégiennes et écossaises donnent comme moyenne : 10,10 °C et 35,19 o/oo de S. Extrêmes : 7,78 et 11,65 °C et 35,39 o/oo de S.

Glenodinium lenticula fa major est eurytherme mais strictement euryhaline, n'apparaissant pas communément dans des eaux à salinité en dessous d'environ 34 o/oo.Caractère néritique.

Glenodinium lenticula (BERGH-R.S.) SCHILLER J. fa asymetrica (MANGIN L.) SCHILLER J., 1937.

R.g.-Atlantique Nord Ir 1910. Mer du Nord Da 1910.

Très répandue en Mer Flamande. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Large des Sables d'Olonne, Entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, Large de l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Embouchure de la Loire, Parages de Belle-Isle, Baie de Concarneau, Baie de Douarnenez.

Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°10'W entre 10 et 30 m de profondeur ; n° 15 49°24'N--4°75'W ; n° 20 49°0'N--4°25'W ; n° 25 48°59'N--5°05'W ; n° 73 Baie d'Audierne.

Peridinium EHRENBERG C.G., 1832.
Section I Avellana PAULSEN O.
Peridinium minutum KOFOID C.A.,1907.

R.g.-Mer Flamande. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "RENE" Parages des Sables d'Olonne , entre Lorient et Concarneau , Large de Concarneau , Baie de Douarnenez.

Peridinium minutum KOFOID C.A. var.Tatihouensis FAURE-FREMIET E., 1908.

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue (VII.1907).

Section II.Excentrica PAULSEN O.
Peridinium excentricum PAULSEN O., 1907.

R.g.-Mer du Nord Da 1910. Côtesde France : Saint Vaast-La-Hougue (II,1908),Baie de Le Croisic (très rare). Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Belle-Isle ; Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'W à 30 m de profondeur.

Peridinium excentricum dit A.MEUNIER (1919) est une espèce plutôt rare dans les eaux de la Mer Flamande. Elle se montre inconstante et ne fait que de rares apparitions, en spécimens très clairsemés.

Section III.Pellucida JORGENSEN E.
Peridinium curvipes OSTENFELD C.H., 1906.

Ecologie.-Espèce néritique.

R.g.-Manche (Plymouth). Côtes de France : Croisière du "Pourquoi-Pas?" : n° 14 49°47'N--5°10'W à 10 et 30 m de profondeur ; n° 15 49°24'N--4°57'W ; n° 20 49°0'N--4°25'W ; n° 73 Baie d'Audierne. Signalée au "West-Hinder" en juin et novembre.

Peridinium pallidum OSTENFELD C.H., 1899.

Ecologie.-Espèce océanique,boréale (O.PAULSEN).

R.g.-Atlantique Nord. Mer du Nord Da 1910.Une des espèces les plus répandues en Mer Flamande (A. MEUNIER) "West-Hinder" I904-I905 II,III,IV,V,VI.

Côte de France : Croisière du "Pourquoi-pas ?" n° I4 49°47'N--5°IO'W à IOm de profondeur, n° 73 Baie d'Audierne.

Peridinium pallidum atteint Spitzbergen vers le Nord ainsi que la Mer de Barents ; elle est endémique en Mer Norvégienne (H.H.GRAN , E.JORGENSEN) et commune, en été dans l'Atlantique Nord. Elle a été récoltée dans le Détroit de Davis jusqu'au 69° Lat N. Renseignée de toutes les côtes islandaises à la fin de l'été et en automne, elle

n'y est cependant la plus commune que le long de la côte méridionale. Son aire de répartition est probablement limitée, au Sud, le long des côtes européennes, par le 50° Lat N environ.

Deux croisières exécutées plus au Sud, dans le Golfe de Gascogne, ont pu montrer que l'espèce y disparaît en mai et août.

Renseignée par L.F.GOUGH, de mai jusqu'en octobre à Fastnet. Elle est commune en été en Mer du Nord, où son maximum se manifeste en juin (P.J.VAN BREEMEN) et, suivant L.F.GOUGH, on la trouverait dans tous les secteurs de la Manche.

Elle n'est pas rare dans les eaux danoises, mais décroît vers le Sud. En Atlantique Nord et en Mer Norvégienne, on trouve Peridinium pallidum à 4 stations septentrionales, 70° Lat.N et entre 5°Long.E et 10° Long.W. Quelques rares observations ont été faites de sa présence près de l'entrée de la Mer du Nord.

En mai, l'espèce est absente dans la partie nord-ouest de la Mer Norvégienne, elle y fait défaut à certaines stations, dans le secteur du courant polaire Est-Iceland. Dans la partie orientale, Peridinium pallidum semble se produire avec constance.Elle est parfois commune dans les parties sentrale et orientale.Elle est observée régulièrement autour des Shetland et entre celles-ci et les Faeroe. Partout où des observations ont été faites, on a pu l'enregistrer et parfois même la qualifier comme commune. Elle eet cependant éparse et rare en mai entre les Faeroe et Iceland.

Au mois d'août, l'espèce n'a jamais fait défaut aux stations entre les Shetland et les Faeroe et entre ces dernières et Iceland ; durant certaines années elle y était commune. Elle s'est également manifestée aux stations septentrionales à l'Est de Iceland, dans l'eau du courant polaire. Il n'existe malheureusement pas de données du tout pour la partie septentrionale de la Mer Norvégienne.En novembre elle a été renseignée, mais comme rare,de deux stations à l'Ouest des Shetland.

Peridinium pallidum semble être rare en Mer du Nord. Pour certaines années on la renseigne de la partie septentrionale (stations écossaises et norvégiennes , dans certains cas même comme commune), de deux des stations orientales allemandes et d'une des stations septentrionales hollandaises. Toutes les stations écossaises la renseignent comme commune ou même très commune, la plupart du temps en mai ; d'après les enregistrements allemands et néerlandais, au contraire, elle est clairsemée et les valeurs de fréquence sont minimes. En août, les conditions n'ont pas varié la plupart du temps et, en novembre, l'espèce est devenue plus rare aux stations écossaises mais reste cependant régulière. Dans l'ensemble, à mesure qu'on s'avance vers le Sud, Peridinium pallidum devient moins régulière et moins commune. On ne possède pas beaucoup de renseignements au sujet de la répartition en Manche. On l'y a aperçue, mais rarement.

On observe également l'espèce dans les couches supérieures. Aux stations norvégiennes, écossaises et danoises atlantiques, on a obtenu quelques données au sujet des profondeurs, dépassant 100 m. L'espèce y était commune. Quelques rares observations de plus de 300 m ou de 400 m ont été obtenues, plus spécialement aux stations danoises en août.

Par les chiffres de P.T.CLEVE on a l'impression que Peridinium pallidum soit plutôt eurytherme, mais sténohaline. C'est un organisme holoplanctonique, boréal, océanique, récolté dans l'Atlantique Nord et dans les eaux marines mélangées, mais non dans des eaux à caractère arctique prononcé. Il est intéressant de constater qu'en 1903 et 1905 l'organisme a été repéré en Manche, ces années ayant été caractérisées par une salinité extraordinairement élevée.

On ne peut affirmer avec certitude que Peridinium pallidum soit autotrophe.

Mer du Nord méridionale : 8°6 °C, 35,64 de S o/oo ; Mer du Nord septentrionale 8,97 °C, 35,05 de S o/oo/ Extrêmes : 6,44 - 10,55 °C ; 34,70 - 35,34 de S o/oo.

Peridinium pellucidum (BERGH R.S.) SCHUTT F., 1895.

Ecologie.-Eaux froides et chaudes probablement de toutes les mers, même en eau saumâtre. Eurytherme. Néritique en moyenne : espèce trouvée, en règle générale,en grandes quantités le long des côtes.

R.g.-Vers le Nord, elle atteint Spitsbergen, où elle est parfois très fréquente dans les eaux à température négative (P.T.CLEVE, 1899). Commine sur toutes les côtes islandaises, mais le plus souvent le long de la côte nord. Dans l'Atlantique, entre

Scotland et Greenland, elle est clairsemée en toutes saisons, le plus souvent même, elle est rare. Elle est commune en Mer Norvégienne et y atteint son maximum en juillet - septembre d'après E.JORGENSEN (1899). En Mer du Nord, l'organisme a été enregistré durant toute l'année (P.J.VAN BREEMEN) mais il est rare à De Helder. Renseignée de la Manche par P.T.CLEVE.

Elle est commune dans les eaux danoises, trouvée au large de Kiel au cours de tous les mois. Un maximum peu élevé a lieu en mai, un autre, plus élevé, en août. A été signalée avec certitude en mai et août aux stations allemandes.

On la trouve d'une manière assez inconstante de février à mai. En août, les conditions sont à peu près les mêmes qu'en mai et novembre. Quelques récoltes seulement ont été signalées en Mer du Nord pour les stations allemandes, aucune pour les stations écossaises.

L'espèce a été généralement récoltée près de la surface ; dans de rares cas seulement elle a été repérée en profondeur. Elle a été récoltée ainsi en novembre 1904 à la station S.SK-9 entre 150 et 300 m , mais pas plus bas. On connaît encore des exemples semblables de récoltes profondes en d'autres saisons.

P.T.CLEVE considère l'espèce comme arctique et donne les moyennes suivantes : 5,1 °C , 34,32 de S o/oo. Extrêmes : -0,3 °C --18,6 °C ; 32,84--35,63 de S o/oo.

C'est une espèce holoplanctonique, vivant, pour autant qu'on le sache, dans les couches supérieures. Elle est disséminée depuis les eaux arctiques jusqu'aux eaux tropicales. Mais on ne connaît que fort peu de détails au sujet de sa répartition en Mer du Nord et en Manche.

Atlantique Nord H 1910,1911. Très répandue en Mer Flamande. Elle est aussi particulièrement abondante dans le Bassin à flot de Nieuwpoort, où elle se produit en spécimens généralement plus grands, mais à membrane capsulaire plus mince. "West-Hinder" 1904-1905, signalée en avril et septembre. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Baie de Quiberon. Croisière du "POURQUOI-PAS?" n° 12 49°54'N--5°05'W à 30 m de profondeur; n° 75 Baie d'Audierne. Croisière Albert I de Monaco : n° 2762 3.VIII.1903 48°34'N--5°35'W.

Peridinium diabolus CLEVE P.T., 1900.

R.g.-Côtes de France : Baie de Le Croisic (peu fréquente). Côtes de l'Atlantique: depuis l'Île d'Yeu jusqu'à la Baie de Quiberon. Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne , Large des Sables d'Olonne, Belle-Isle, Baie de Quiberon, Padsage de la Teignousse, Voisinage de Concarneau.

Section IV. Humilia JORGENSEN E.

Peridinium breve Paulsen O., 1907.

Ecologie.-Régions chaudes et froides de l'Atlantique et des mers avoisinantes, jusque dans les régions boréales.

R.g.-Côtes de France : Baie de Le Croisic (assez rare) , Saint Vaast-La-Hougue ; Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne , Belle-Isle.

Peridinium decipiens JORGENSEN E., 1899.

Ecologie.-Espèce néritique.

R.g.- "West-Hinder" 1904-1905 en III,IV,V et début VI.

Section V.Piriformia JORGENSEN E.

Peridinium Granii OSTENFELD C.H., 1906.

Ecologie.-Eaux chaudes et froides de toutes les mers. Eaux saumâtres de la Mer Baltique et des côtes belges.

R.g.-Assez répandue en Mer Flamande, parfois abondante. "West-Hinder" 1904-1905, IX,X,II. Côtes françaises : Saint Vaast-La-Hougue. Manche.

C'est une espèce caractéristique assez mal connue. A été signalée des côtes norvégiennes, islandaises, de la Manche, des eaux danoises. A été trouvée en abondance au Minch (1905), le bras de mer entre les Hébrides et Scotland.

On la connaît de la Baltique, de la Hollande et du Danemark, le Sud de la Mer du Nord et du Kattegat. L'espèce semble se tenir de préférence dans les couches plus profondes , mais à la surface elle semble rare.

Les connaissances actuelles au sujet de sa répartition permettent de la caractériser comme néritique.

Peridinium Steinii JORGENSEN E., 1899.

R.g.-"West-Hinder". Côtes de France : Baie de Le Croisic (assez commune) , Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "RENE" : Parages et large des Sables d'Olonne ; Embouchure de la Loire, Passage de la Teignousse, entre Lorient et Concarneau. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 12 49°54'N--5°03'W à 10 m de profondeur ; n° 14 49°47'N--5°104W entre 10 et 30 m de profondeur ; n° 15 49°24'N--4°57'W ; n° 22 48°36'N--5°13'W.

Peridinium globulus STEIN F., 1883.

R.g.-Au "West-Hinder" , l'espèce a été observée en 1903 durant les mois de III, IV,V,VII,IX,X,XI et XII ; en 1904 en II,IV,V et VIII. Sur les côtes de France : Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Parages de Lorient , Baie de Douarnenez.

Peridinium globulus STEIN F., var. ovatum (POUCHET G.) SCHILLER J., 1937.

Ecologie.-Néritique, probablement interocéanique.

R.g.-Manche E 1908. Atlantique N , Mer du Nord H 1910,1911 ; Da 1910.

C'est le Peridinium le plus répandu de la Mer Flamande.Souvent très abondant dans les produits de pêche,il ne fait presque jamais complètement défaut,quelle que soit la saison. Ceci résulte particulièrement de l'examen des échantillons prélevés toutes les semaines au voisinage du "West-Hinder" , où on peut le considérer comme endémique (A.MEUNIER,1919).

Côtes de France : Baie de Le Croisic (rare), Saint Vaast-La-Hougue, Parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon, Parages de Lorient. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 24 48°50'N--4°55'W ; n° 73 Baie d'Audierne. Croisière Albert I Monaco n° 1566 12.IX. 1903 Mouillage de Belle Isle.

Récoltée au "West-Hinder" en 1903 III,IV,V,VI,VII et X,XI,XII ; en 1904 de I à VII, sans interruption.

Cette espèce a été renseignée de Spitsbergen, de Novaya Zemlya et de l'Est de Greenland. O.PAULSEN l'indique comme rare le long de la côte, comme plus commune dans le pack ice, un peu plus large et commune en mer. En Mer de Barents, elle a été signalée en été dans une eau à caractère atlantique.A l'Est de Greenland, autour de Iceland en été, le long de toutes les côtes , surtout le long des côtes méridionales, où l'eau est essentiellement atlantique.

L'organisme est stationnaire de II à IX le long des côtes norvégiennes où il est particulièrement commun en IV et V. E.JORGENSEN le considère comme arctique et boréal, néritique. Suivant H.H.GRAN,l'espèce appartient au plancton boréal-océanique. Elle est plutôt commune autour des îles Faeroe (C.H.OSTENFELD) et il semble qu'il en est de même dans l'Atlantique Nord entre Ssotland et Greenland.Elle s'avance dans les détroits du Denmark, en août jusque vers le 65°31'N ; en juillet, dans le Détroit de Davis jusque vers le 64°30'Lat.N, on ne l'a observée à Fastnet (SW de l'Eire) qu'en X et XI (L.F.GOUGH). Elle semble endémique en Mer du Nord et a été observée à De Helder par P.J.VAN BREEMEN. Récoltée dans l'ensemble de la Manche. On l'observe dans le Skagerrak en surface, de X à VII, à une profondeur de 15--80 m. Elle est à peu près constante,en mai, dans tous les secteurs de la Mer du Nord ainsi qu'en Mer Flamande (Stations belges et H-9. L'espèce a été récoltée régulièrement, de sorte qu'on pourrait supposer la Mer Flamande comme constituant une zone de transition entre l'eau de la Manche et l'Atlantique.

Au mois d'août, les conditions sont changées. Les récoltes faites en Mer du Nord centrale et méridionale sont réellement clairsemées et l'espèce n'est constante que près des côtes écossaises, des côtes norvégiennes, du Jutland et dans l'angle sud-eat (Deutsche Bucht,Heligoland). La fréquence est grande aux stations écossaises ainsi qu'aux stations allemandes. Mais dans le Sud, l'espèce devient rare.

En novembre,comme dans les autres saisons, l'espèce a été rencontrée un peu partout. Elle n'est toutefois réellement constante qu'aux stations écossaises.Les grandes fréquences sont rares.

En Manche,les conditions sont analogues à celles de la Mer du Nord. On l'observe partout et en toutes saisons, mais elle est rare aux stations centrales de la Manche. Parfois commune dans les secteurs est et ouest. En mai, la constance et la fréquence sont les plus élevées, elles sont les moindres en novembre.

Dans la plupart des cas,l'organisme a été rencontré dans les couches supérieures.

On connaît cependant des cas d'observations en profondeur. On a pu noter ainsi jusque 160 m.

En E-56, près des côtes anglaises, on a noté un maximum très particulier de 560 à 1600 éléments par litre à une profondeur de 40-50 m. A cet endroit, la température à 50 m de profondeur montrait un maximum secondaire de 7,2 °C, alors qu'à 40 m, elle était de 6,95 °C et à 75 m de 6,7 °C. A toutes les stations orientales, la température à 50 m était d'environ 6,5 °C ou un peu moins. Un autre maximum, bien prononcé, a été obtenu en Sc 28, près des côtes écossaises avec 40 à 160 organismes par litre à une profondeur de 0-20 m.

C'est une espèce plutôt océanique en moyenne, holoplanctonique. Elle atteint,en apparence, son maximum dans les eaux septentrionales européennes, en mai , ou au début de l'été. A Kiel, son maximum aurait lieu en août (H.LOHMANN).
Elle est commune dans l'Atlantique Nord tempéré, mais se fait rare en direction du Sud. Son immigration en Mer Norvégienne par l'intermédiaire du Gulf-Stream n'est pas évidente. Mais il semble exister une relation étroite entre sa présence en Mer du Nord et en Mer Norvégienne. Dans la première, elle est endémique, moins cependant dans la partie méridionale. On suppose une certaine immigration par la Manche.

L'espèce est sténotherme et sténohaline.

Mer du Nord (moyenne de 52 observations écossaises, allemandes , néerlandaises et belges) 8,36°C --34,74 o/o de S. Extrêmes : 5,49°C à 15,69°C , 29,56 et 35,37 o/oo de S. Les 31 observations écossaises avaient une moyenne de 8,77 °C et 35,17 o/oo de S.

En Manche, la moyenne de 7 observations anglaises donne : 10,54 °C et 35,17 o/oo de S. Extrêmes : 8,55 °C et 16,69 °C ; 35,01 et 35,32 o/oo de S.

Dans l'Atlantique, la moyenne de 32 observations écossaises, norvégiennes er danoises se présente comme suit : 7,75°C -35,02 o/oo de S/ Extrêmes : 0,93 °C et 10,75 °C - 33,75 et 35,36 o/oo de S.

Peridinium globulus STEIN F., var. quarnerense SCHRODER B., 1900.

R.g.-Mer du Nord H 1911. On rencontre souvent ces petites formes en specimens clairsemés, dans les échantillons de la Mer Flamande. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "RENE" , Parages des Sables d'Olonne, Baie de Quiberon, entre Lorient et Concarneau , Baie de Douarnenez.

Mer du Nord : en février, cette espèce est renseignée presque de toutes les régions de la Mer du Nord. Enne n'est cependant constante nulle part, excepté à l'entrée du Skagerrak et à la Station D-1.En mai,elle est constante ou à peu près, dans toutes les parties de la Mer du Nord, de même qu'en Mer Flamande. Dans la partie septentrionale (stations écossaises et allemandes) la constance et la fréquence sont généralement grandes, mais elles diminuent vers le Sud.

Il est à remarquer qu'en Mer Flamande (stations belges et H-9), l'espèce est à nouveau constante, de sorte qu'il semble que ce soit la zone de transition entre l'eau de la Manche et de l'Atlantique qui soit pauvre en Peridinium globulus var. quarnerense.

En août, les conditions ont changé ; les renseignements au sujet des régions centrale et méridionale de la Mer du Nord sont très éparpillés et l'organisme ne se montre constant qu'aux endroits suivants : près de la côte écossaise (Stations Sc 2,3,4 et 26), près de la côte norvégienne (Station D-8), près de la côte du Jutland (Station D-12) et dans l'angle sud-est (Station D-1,Heligoland). La fréquence est grande aux stations écossaises et, à en juger d'après les quelques renseignements de fréquence pour les stations allemandes, l'espèce peut être trouvée en masse dans d'autres parties de la mer.

Dans les parties septentrionales de la Mer du Nord, l'espèce est rare. En novembre, comme au cours des autres saisons, on la trouve partout, mais elle n'est constante qu'aux stations écossaises et on ne la rencontre que rarement en grandes quantités.

En Manche, les conditions sont les mêmes qu'en Mer du Nord. Peridinium globulus var. quarnerense a été trouvée partout au cours des quatre saisons ; aux stations dans la région centrale de la Manche elle est le plus souvent rare ; par contre, dans la région orientale et la région septentrionale, elle est parfois commune.

La constance et la fréquence sont les plus grandes en mai, les plus minimes en novembre.

Répartition verticale. Il n'est pas rare de récolter l'espèce en profondeur.

Son aptitude à vivre là dépend le plus probablement de son alimentation hétérotrophe en l'absence de lumière. Conditions hydrographiques : P.T.CLEVE (1900) donne les valeurs moyennes de la température des eaux dans lesquelles Peridinium globulus var. quarnerense a été récoltée , comme 6,4°C (maximum 14,8 , minimum 2,1 °C) et de la S 34,06 o/oo (maximum 34,83 et minimum 32,25 S o/oo).

Mer du Nord (moyenne de 52 observations écossaises, allemandes, hollandaises et belges) 8,36 °C - 34,74 o/oo de S. Extrêmes : 5,49 --15,68°C et 29,56--35,37 o/oo de S.En Mer du Nord, les 31 observations écossaises ont donné comme moyenne 8,77 °C et 25,16 o/oo de S.

En Manche,les moyennes de 7 observations anglaises donnent : 10,54 °C et 35,16 o/oo de S. Extrêmes : 8,55--16,69 °C et 35,0L--35,32 o/oo de S.

L'espèce est donc à considérer comme sténotherme et sténohaline. Peridinium globulus var. quarnerense est océanique,holoplanctonique, malgré qu'on la rencontre généralement à la surface de la mer. Il n'est pas rare de la trouver à des profondeurs considérables. On la rencontre en toutes saisons de l'année et semble atteindre son développement maximum dans les eaux du Nord de l'Europe en mai ou au début de l'été. On ne la rencontre que rarement dans la partie méridionale de la Mer du Nord et il est possible qu'elle y est apportée par un courant venant de la Manche.

Peridinium minusculum PAVILLARD J., 1905.

R.g.-Plancton néritique. Rarement dans le plancton de la Mer du Nord. Fréquemment dans les eaux du bassin à flot à Nieuwpoort.

Section VI.-Tabulata JORGENSEN E.

Peridinium nudum MEUNIER A., 1919.

R.g.-Assez rare dans les échantillons de la Mer Flamande. A.MEUNIER l'a observée d'abord dans les produits de pêche du "West-Hinder" de septembre 1906 et l'a reconnue ailleurs, mais jamais en grandes quantités.

Peridinium Thorianum PAULSEN O., 1905.

R.g.-Espèce très répandue, non seulement dans les échantillons de plancton du large, mais aussi dans les eaux du bassin à flot de Nieuwpoort, où elle se trouve en abondance, vers le mois d'août, avec des caractères de jeunesse et de fragilité exceptionnels. "West-Hinder", 1904-1905.

Peridinium triquetrum (EHRENBERG C.G.) LEBOUR M.V., 1925.

R.g.-Très rare en Mer Flamande. Abondante, en certaines saisons, dans le bassin à flotte de Nieuwpoort.Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.

Peridinium orbiculare PAULSEN O., 1907.

R.g.-Mer du Nord.

Section VIII. Divergentia JORGENSEN E.

Peridinium crassipes KOFOID C.A., 1907.

R.g.-Mer du Nord Da 1910. Manche E 1908. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue, Baie de Le Croisic (assez rare). Croisière du "RENE" : Parages et large des Sables d'Olonne, entre Lorient et Concarneau. Baie de Douarnenez. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 12 49+45'N--5°03' W à 30 m de profondeur ; n° 14 49°47'N--5°10'W à 10 m de profondeur ; n° 23 48°39'N--5°05' W à 30 m de profondeur ; n° 73 Baie d'Audierne. Croisières Prince Albert I de Monaco. n° 1443 13.VII.1903 Mouillage en rade du Havre ; n° 1574 14. IX.1903 Les Glénans ;n° 2763 3.VIII.1908 49°8'N--2°32'W ; n° 2979 15.VIII.1908 47°03'N--2°32'W ; n° 2762 3.VIII.1903 48°34'N--5°35'W ; n° 2977 28.VIII.1908 46°52'N--5°12'W.

Peridinium divergens EHRENBERG C.G., 1840.

Ecologie.-Néritique, eurytherme, sténohaline.

R.g.-"West-Hinder" 1904-1905. Mer du Nord H 1910-1911. Grande espèce fréquente dans les eaux de la Mer Flamande, mais la grande diversité des espèces planctoniques qui coexistent généralement sur les côtes belges ne lui permet jamais de s'y montrer en dose massive, comme le cas est fréquent dans les mers plus boréales. A.MEUNIER ajoute qu'il lui est arrivé de ne pas en trouver de vestiges pendant plus d'un an, dans les pêches hebdomadaires pratiquées au "West-Hinder". Elle y a été signalée en IV,VI et VII.

Côtes de France : Wimereux, Saint Vaast-La-Hougue, Baie de Le Croisic. Croisières du "RENE" : Parages et large des Sables d'Olonne, Large de l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Baie de Bourgneuf, Embouchure de la Loire, Parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon, entre Lorient et Concarneau, Voisinage de Concarneau, Permarck, Baie d'Audierne et Baie de Douarnenez.

Peridinium Brochi KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.

R.g.-Croisière du "Pourquoi-Pas?" : n° 73 Baie d'Audierne.

Peridinium Broci KOFOID C.A. & SWEZY O., fa inflatum (OKAMURA K.) SCHILLER J., 1937.

R.g.-Côtes de France : Croisières Albert I de Monaco n° 1571 13.IX.1903 Concarneau; n° 2975 27.VII.1919 47°19'N--3°38'W.

Section IX. Oceanica JORGENSEN E.

Peridinium claudicans PAULSEN O., 1907.

R.g.-Mer du Nord H 1910.

Peridinium depressum BAILEY L.W., 1855.

Ecologie.-Espèce modérément eurytherme et sténohaline.

R.g.-"West-Hinder" 1904-1905. Mer du Nord H 1910,1911; Da 1910. Manche E 1908. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue, Baie de Le Croisic (assez fréquente). Croisière du "RENE" : Parages et large des Sables d'Olonne , Embouchure de la Loire, Parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon, Passage de la Teignousse, entre Lorient et Concarneau , Voisinage de Concarneau, Baie de Douarnenez. Croisière du "Pourquoi-Pas?" : n° 12 49°54'N--5°03'W entre 10 et 30 m de profondeur ; n° 22 48°36'N--5°13'W ; n° 24 48°50'N --4°55'W. Croisière Prince Albert I de Monaco :n° 1470 2.VIII.1903 Mouillage d'Arcachon ; n° 1515 22.VIII.1903 Mouillage de la Trinité ;n° 1537 2.IX.1903 Rade de Brest ; n° 1566 12.IX.1903 Mouillage de Belle-Isle ; n° 1569 12.IX.1903 entre Belle-Isle et Concarneau ; n° 1571 13.IX.1903 Mouillage de Concarneau ; n° 2975 27.VII.1910 47°19'N--3°38'W ; n° 2977 28.VII.1910 46°52'30"W ; n° 2978 28.VIII.1910 47°03'N--2°32'W ; n° 1572 15.IX.1903.Concarneau ; n° 2979 16.VIII.1903 47°03'N--2°32'W.

Mer du Nord. On peut difficilement tenir compte des stations allemandes,car on a souvent confondu cette espèce avec Peridinium divergens.Pour cette raison,on n'a considéré que les indications des stations où les deux espèces furent observées simultanément.

En février, l'espèce est régulière et, au cours de certaines années, commune dans la partie septentrionale (stations écossaises) et il semble aussi qu'on la rencontre avec régularité dans les régions centrales de la Mer du Nord. Vers le Sud, au contraire, elle est plus rare et n'a été observée aux stations néerlandaises que dans les deux ou trois cinquièmes des cas où des recherches ont été effectuées.

On connaît de nombreuses données aux stations écossaises en mai, et, vers le Sud, l'espèce est plus fréquente qu'en février. Elle est renseignée de Borkum.

En août comme en mai, elle est régulière dans la partie centrale est très commune dans les parties septentrionales ; vers le Sud elle est plus fréquente qu'en février et mai et on peut la récolter aux stations belges et néerlandaises dans les trois quarts des cas. Il semble que son maximum au Borkum Riff se situe en septembre-octobre.

En novembre, elle paraît se produire régulièrement dans toute la Mer du Nord, ainsi que dans les régions méridionales de celle-ci sauf en Mer Flamande, où elle n'a été renseignée que quelques fois des stations B. Abondante de temps en temps aux stations écossaises , elle se fait rare vers le Sud.

Dans l'ensemble, l'espèce paraît atteindre sa production maximale en Mer du Nord septentrionale en mai (ou juin,juillt), tandis que dans le Sud, le maximum a lieu en automne.

Manche. L'espèce a été observée dans toutes les parties de la Manche et semble constante dans la partie occidentale dans les parages de Plymouth (Start Point). Sinon sa répartition est éparpillée, spécialement en février. En mai, elle se présente partout avec la même régularité, mais, en août, il y a une différence marquée entre la partie occidentale, où sa présence est assez constante, et la partie orientale, où elle est rare. On note d'ailleurs cette même différence en novembre, quoique moins bien marquée.

Aux stations belges, l'espèce a été récoltée plus régulièrement en août.On peut conclure que s'il existe un courant portant l'espèce de la Manche vers la Mer du Nord, cet apport ne peut être que minime, car l'espèce est plus constante en Mer du Nord et à l'entrée occidentale de la Manche que dans le Channel lui-même.

Distribution verticale. Dans la plupart des cas, Peridinium depressum a été récolté en surface. On connaît toutefois quelques données au sujet d'observations en profondeur. L'espèce ne semble donc pas être un organisme strict de surface et il est logique de mettre ce fait en relation avec l'absence de chromatophores et de supposer ainsi l'organisme indépendant de la lumière.

Conditions hydrographiques.-P.T.CLEVE (1900) donne les moyennes suivantes et les extrêmes en ce qui concerne la température et la salinité pour les cas de récoltes abondantes de Peridinium depressum : Moyennes 8,2°C et 34,35 o/oo de S. Extrêmes : 3,1 à 12,0 °C--32,27 à 35,36 o/oo de S. Mer du Nord méridionale (moyenne de deux observations hollandaises) 7,75°C et 35,04 o/oo de S. Extrêmes : 7,5 - 8,0 °C et 35,01 à 35,08 o/oo de S. Manche (moyenne de 9 observations britanniques) : 10,97 °C et 35,26 o/oo de S. Extrêmes : 9,5 à 10,91 °C et 35,03 à 35,31 o/oo de S.

Peridinium depressum serait donc à caractériser comme une espèce modérément eurytherme et sténohaline. Elle est holoplanctonique sans chromatophores. Elle est commune en Mer du Nord, est stationnaire dans la partie septentrionale de celle-ci et semble avoir sa production maximale au début de chaque été, alors qu'au Sud, elle est plus rare, cette production se place en automne.

On la rencontre partout en Manche, mais elle est plus constante et abondante dans la région occidentale, où son maximum semble se placer au début de l'été.

Peridinium oceanicum VANHOFFEN E., 1897.

Ecologie.-Espèce néritique, eurytherme et sténohaline. J.SCHILLER (1937) ajoute : les formes océaniques sont plus sveltes : fa typica (200-300 u de long), forme de l'eau oligotrophe, les individus néritiques sont plus courts, plus massifs, avec des appendices plus épais et plus courts, longueur 118 à 170 µ, forme des eaux eutrophes.

Les formes décrites par A.MEUNIER des eaux particulièrement eurytrophes de la côte belge sont singulièrement massifs et à cornes courtes.

R.g.-Mer du Nord H 1911, Da 1910. Manche E 1900. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue, Baie de Le Croisic. Croisière du "RENE" : Parages et large des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Baie de Quiberon,Passage de la Teignousse, Voisinage de Concarneau, Baie de Douarnenez. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 22 48°36'N--5°13'W ; n° 23 48°39'N--5°15'W ; n° 73 Baie d'Audierne. Croisière Prince Albert I de Monaco :n° 1469 1.VIII.1903 mouillage d'Arcachon ; n° 1587 5.IX.1903 46°47'N--5°18'W surface ; n° 1566 12.IX.1903 Mouillage de Belle-Isle ; n° 1571 13.IX.1903 Mouillage de Concarneau ; n° 2762 3.VIII.1903 48°34'45"N--5°35'W ; n° 2975 27.VII.1910 47°19'N--3°38'W ; n° 2979 15.VIII.1910 47°03'N--2°32'W.

Relevée au mois d'août 1905 à la station E-3.

En moyenne c'est une espèce d'eau chaude. D'après les listes de C.H.OSTENFELD, elle a été observée en toutes saisons dans l'Atlantique Nord entre Scotland et la côte méridionale de Greenland ; très irrégulière. Dans le cas de présence massiven on la trouve généralement au large, et le plus souvent, de juillet à octobre. Elle a parfois été commune en avril. Comme les eaux arctiques y sont mélangées à des eaux atlantiques, on ne l'observe ni dans le Détroit de Davis, ni en Mer d'Irminger.L'espèce est rare à très rare autour de Iceland, de même que vers les Faeroe et en Mer norvégienne où elle est considérée comme simplement passagère. Non renseignée de la Mer de Barents, ni de Spitsbergen. Observée en juillet-septembre à Fastnet. Malgré que ce soit une espèce rare en Mer du Nord, P.J.VAN BREEMEN a émis cependant l'avis qu'on peut l'y rencontrer durant toute l'année.

On a effectué des récoltes en Mer du Nord en février,mai et août, aux stations écossaises septentrionales, mais Peridinium oceanicum n'était nulle part régulière, mais toujours rare. On connaît quelques renseignements des stations allemandes en Mer du Nord septentrionale. Il semble qu'au mois d'août, l'espèce devient plus régulière. Elle s'est également manifestée aux stations néerlandaises septentrionales. En novembre, elle est relativement constante à l'Ouest de Scotland.Elle a été introduite dans ce secteur au

cours de l'automne, sinon, en cette saison, elle est clairsemée.

Signalée en Manche, en février, uniquement de la partie occidentale. En mai, vers l'Ouest environ ; au large de Dartmouth elle a été signalée comme commune. Elle n'a jamais été observée aux stations anglaises les plus orientales, ni aux stations belges. On ne la remarque qu'irrégulièrement et elle est toujours rare. On ne connaît que quelques rares observations de la partie occidentale de la Manche seulement ; en mai (1903) il y a eu une récolte à I°W (station 19) ; au large de Portsmouth en 1907.En août 1904 elle a été observée aussi loin à l'Est qu'en mai 1903, mais en novembre on ne l'y a plus trouvée.

On voit donc que Peridinium oceanicum ne pénètre en Manche qu'en de rares occasions ; on ne l'a jamais trouvée au delà des stations orientales anglaises (stations 21 à 24) ni aux stations belges. Elle est constante mais généralement rare. C'est une espèce océanique méridionale qui ne s'avance pas très au Nord. Remplacée dans des mers étroites par Peridinium oblongum, d'un caractère plus néritique, qui semble avoir son maximum en automne, au Kattegat.

Peridinium Anthonyi FAURE-FREMIET E., 1908.

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.

Peridinium conicum (GRAN H.H.) OSTENFELD C.H. & SCHMIDT J., 1900.

Ecologie.-Eurytherme, à peu près sténohaline. Semble éviter les eaux d'origine arctique.

R.g.-Au "West-Hinder" elle a été renseignée en 1903 durant les mois de mars à décembre, sans interruption, en 1904,en I,II,IV,V,VI,VII,VIII,IX et X.

En Mer du Nord H 1910,1911, Da 1910.En Manche E 1908.Côtes de France : Baie de Le Croisic (commune). Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°10'W à 10 m de profondeur. Croisière Prince Albert I de Monaco n° 1593 18.IX.1903 Dartmouth ; n° 2975 27.VII.1910 47°19'N--3°38'W.

Mer du Nord. Peridinium conicum est partout rare en février, mais l'espèce est cependant répartie sur toute l'étendue de la Mer. On l'a fréquemment trouvée à la plupart des stations en mai et n'a jamais été absente à certaines stations allemandes (5,9,11,12,15) ; assez régulière à la plupart des stations écossaises ; plus éparpillée vers le Sud.On possède plusieurs indications d'abondance de la région septentrionale mais aucune de la méridionale.Il semble qu'en août, l'espèce soit absente dans les régions sud-est et ouest, ce n'est qu'aux stations belges en Mer Flamande qu'elle est assez régulière.En novembre, elle a été observée régulièrement à ces dernières stations, parfois assez abondante sinon commune et nulle part ailleurs ; absente dans les eaux écossaises. Dans la région du Nord-Est, parfois commune sinon rare ou simplement signalée comme présente.

Peridinium conicum est généralement teintée en rouge par des globules huileux. C'est une espèce très répandue dans les grands océans et les mers importantes. L.H. GOUGH l'a renseignée en mai et en juin-octobre de Fastnet au Sud-Ouest de l'Eire.

Au cours de certaines années, elle pénètre en Manche et y a été récoltée occasionnellement à toutes les stations. Dans l'Atlantique Nord, entre Scotland et Greenland, elle a été récoltée par C.H.OSTENFELD en différentes saisons, mais toujours en quantités minimes, ce n'est qu'en été et en automne qu'elle y est commune. Non renseignée des détroits danois ni du détroit de Davis.Peridinium conicum semble éviter ainsi les eaux d'origine plus ou moins arctique. En périphérie d'Iceland, elle n'est commune que le long de la côte méridionale, elle est plus rare à l'Ouest et au Nord de l'île, où elle accompagne le courant d'Irminger. Sur la côte est, où prévaut l'eau d'origine arctique, on ne la rencontre pas (O.PAULSEN).

Le long des côtes norvégiennes on l'observe durant toute l'année, mais elle est toujours clairsemée et rare (H.JORGENSEN,1905). Considérée par H.H.GRAN comme une espèce du Sud-Ouest, appartenant au plancton océanique tempéré. Pour autant qu'on le sache, l'endroit de récolte le plus élevé en latitude se trouve au large de Bear Island où, d'après H.JORGENSEN, on ne l'a que rarement observée.

Elle a été enregistrée à Spitsbergen, côte est islandaise. A.MEUNIER a renseigné une forme bilobata , très rare, de la Mer de Barents (VIII 1906). Selon P.J.VAN BREEMEN, l'espèce se trouve durant toute l'année en Mer du Nord, elle est présente, du moins en été, en Mer du Nord méridionale et en Mer Flamande.

En février, Peridinium conicum est toujours rare et clairsemée sur toute l'étendue de la Mer du Nord. On la retrouve à maintes reprises à la plupart des stations en mai, et elle ne fait jamais défaut à certaines stations allemandes. L'espèce est plus régulière à la plupart des stations écossaises ; elle est plus clairsemée vers le Sud. On ne possède des indications d'abondance que pour la Mer du Nord septentrionale, non pour la partie méridionale.

Il arrive qu'elle soit absente au mois d'août en Mer du Nord centrale, mais elle a été récoltée, au contraire, dans le secteur méridional et les secteurs nord et ouest. L'espèce est observée assez régulièrement, en août de même qu'en novembre, aux stations B en Mer Flamande ; à l'exclusion d'autres endroits.

Absente dans les eaux écossaises. Parfois commune, sinon rare, dans le Nord-Est. Trouvée en abondance en septembre-octobre et en avril au Borkum Riff.

Observée en Manche en février 1905, 1906 et 1907 à la plupart des stations ; plutôt clairsemée en d'autres années. En mai, comme en février, l'espèce était présente à toutes les stations où on a eu l'occasion d'effectuer des prélèvements.

Quelques points où elle était commune ont été relevés en août mais, en général, elle était plutôt rare. En novembre elle a été observée à la plupart des stations mais non chaque année. Elle est plus régulière qu'en août, mais reste également rare.

Aux stations britanniques E en Manche, le mois de mai semble constituer le mois à maximum, août le mois à minimum. Aux stations B en Mer Flamande, les maxima s'établissent en août - novembre. En se basant sur la constance de Peridinium conicum au au cours des quatre saisons aux stations néerlandaises, gisant plus haut, on pourrait déduire que des quantités appréciables de cette espèce doivent être introduites en Mer du Nord par la voie de la Manche et du Pas-de-Calais. Pour cette raison, le maximum a lieu plus tard dans le secteur est que dans le secteur ouest de la Manche.

On ne possède que peu de renseignements au sujet de sa répartition verticale, la plupart des récoltes provenant des couches supérieures. Du Skagerrak on connaît une observation de 300 à 570 m/ Dans l'Atlantique, Peridinium conicum a été récoltée en dessous de 100 m. On connaît plusieurs récoltes provenant des profondeurs plus considérables mais dans lesquelles l'espèce était rare ou très rare.

Mer du Nord (Nord-Est) : moyenne de 4 observations allemandes : 16,16 °C , 36,58 o/oo de S. Extrêmes : 5,49--19,13 °C ; Mer du Nord (Nord-Ouest) moyenne de 5 observations écossaises : 7,36 --35,24 o/oo de S. Extrêmes : 6,55 --8,05°C ; 35,09--35,32 o/oo de S. Mer du Nord méridionale (Mer Flamande) 1 observation 13,1 °C et 35,38 o/oo de S.Manche, moyenne de 2 observations britanniques : 9,5 °C--35,35 o/oo de S.Extrêmes : 9,4 --9,61 °C ; 35,26 o/oo de S.

Peridinium divaricatum MEUNIER A.,1919.

R.g.-Présente dans beaucoup d'échantillons de la Mer Flamande, soit au "West-Hinder" , soit des croisières périodiques, mais elle n'y est jamais abondante.

Pèridinium leonis PAVILLARD J., 1916.

Ecologie.-Forme d'eau chaude.

R.g.-Se rencontre le long de la côte anglaise (Plymouth). Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.

Peridinium obtusum KARSTEN G., 1906.

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-L-Hougue.

Peridinium pentagonum GRAN H.H., 1902.

Ecologie.-Eaux chaudes et froides de toutes les mers. Néritique, euryhaline, eurytherme.

R.g.-Mer du Nord Da 1910,1911. Mer Flamande fréquente, mais en specimens clairsemés. "West-Hinder" 1904-1905 II-IV,X,XI et XII. Côtes de France : Croisière du "RENE" : Parages et large des Sables d'Olonne, entre l'île d'Yeu et Noirmoutier, Belle-Isle, Baie de Quiberon, Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 12 49°54'N--5°03'W à 30 m de profondeur ; n° 14 49°47'N--5°10'W à 30 m de profondeur ; n° 23 48°39'N--5°05'W; n° 73 Baie d'Audierne. Croisière Prince Albert I de Monaco : n° 1566 12.IX.1903 Mouillage de Belle-Isle ; n° 1571 13.IX.1903 Mouillage de Concarneau.

R.g.-Espèce rare, répartition clairsemée. Signalée dans les parties plus chaudes

de la Mer Norvégienne, en mai, de plusieurs stations. Récoltée en V et VIII entre les Shetland et Iceland, rarement et en petites quantités seulement. Certaines années à différentes stations en Mer du Nord en mai. Dans le Skagerrak et le Kattegat. Manche, au cours des quatre saisons, certaines années seulement.

Peridinium pentagonum GRAN H.H., 1902 var. spinulosum MANGIN L., 1912.

R.g.-Côtes de France : Croisière du "RENE" : entre Lorient et Concarneau, Baie de Douarnenez.

Peridinium subinerme PAULSEN O., 1904.

Ecologie.-Espèce océanique,boréale et arctique. Eurytherme et euryhaline.

R.g.-Mer du Nord. Côtes de France. Espèce rare et toujours isolée dans la Baie de Le Croisic. Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Large de l'Île d'Yeu, Baie de Douarnenez. Croisière du "Pourquoi-Pas?" : n° 73 Baie d'Audierne.

Espèce rare à répartition éparpillée. Renseignée de plusieurs stations en mai des parties plus chaudes de la Mer norvégienne. Entre les Shetland et Iceland en mai et août,mais rarement et en petit nombre.Certaines années à différentes stations en Mer du Nord en Mai ainsi que dans le Skagerrak et le Kattegat. En Manche au cours des quatre saisons, mais uniquement en certaines années.

Peridinium subinerme PAULSEN O. var. punctulatum PAULSEN O., 1907.

R.g.-Mer du Nord Da 1910. Fréquente et parfois en grande abondance en Mer Flamande. "West-Hinder" surtout en août et octobre. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue (VI-X 1907). Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Large de l'Île d'Yeu, Baie de Quiberon, Parages de Lorient, entre Lorient et Concarneau. Croisière Prince Albert I de Monaco : n° 1566 12.IX.1903 , mouillage de Belle-Isle ; n° 1593 18.IX.1903 Dartmouth.

Peridinium inaequale FAURE-FREMIET E., 1908.

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue (X).

Peridinium tripos MURRAY G. & WHITTING F.G., 1899.

R.g.-Côtes de France. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°W 10 m de profondeur.

Peridinium Paulseni PAVILLARD J., 1909.

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.

Goniaulax DIESING K.N., 1866.

Goniaulax birostris STEIN F., 1885.

Ecologie.-Forme pélagique des eaux chaudes.

R.g.-Côtes de France : Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 73 Baie d'Audierne.

Goniaulax catenata (LEVANDER K.M.) KOFOID C.A., 1911.

R.g.-Parfois, mais très rarement en eau saumâtre.

Goniaulax cochlea MEUNIER A., 1919.

R.g.-Rare dans le plancton prélevé au large de la côte belge. Trouvée en abondance dans le Bassin de Nieuwpoort, pendant le mois d'août 1907.

Goniaulax diacantha (MEUNIER A.) SCHILLER J., 1937.

R.g.-Exceptionnellement de rares specimens dans le plancton de la Mer Flamande. En quantités notables dans le Bassin à flot à Nieuwpoort en août 1907.

Goniaulax Diegensis KOFOID C.A., 1911.

R.g.-En Manche.

Goniaulax digitale (POUCHET G.) KOFOID C.A., 1911.

Ecologie.-Espèce septentrionale et plutôt néritique.

R.g.-Mer du Nord. Manche (rare en été).Côtes de France : Concarneau, Baie de Le Croisic. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°10'W et 39 m de profondeur ; n° 73 Baie d'Audierne.

Goniaulax fragilis (SCHUTT F.) KOFOID C.A.,1911.

R.g.-Côtes de France. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°10'W 10 m de profondeur ; n° 73 Baie d'Audierne.

Goniaulax orientalis LINDEMANN E., 1924.

R.g.-Manche, Plymouth.

Goniaulax polyedra STEIN F., 1883.

Ecologie.-Espèce nettement néritique (C.A.KOFOID)

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue, Baie de Le Croisic. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 12 49°54'N--5°03'W 30 m de profondeur ; n° 14 49°47'N--5°10'W.

Note.-Les individus trouvés au large sont sans doute entraînés par des courants océaniques. Totalement absente du plancton à certaines époques, elle peut apparaître en grandes masses à d'autres moments. C.A.KOFOID et TORREY (1902) ont observé la présence fréquente dans le plancton d'été, en grandes quantités, communiquant à la mer une teinte rouge. E.FAURE-FREMIET relate un phénomène analogue à Le Croisic à la fin du mois d'août, sous forme de larges taches persistantes.

C.A.KOFOID & TORREY (1902) signalent aussi que l'abondance de ce Péridinien peut être extrêmement nuisible aux poissons et aux invertébrés littoraux .Cette espèce (A.MEUNIER,1919) est très rare dans les échantillons provenant du large de la Mer Flamande.Elle abonde, au contraire, dans le Bassin à flot de Nieuwpoort.

Goniaulax polygramma STEIN F., 1883.

Ecologie.-Espèce méridionale et même subtropicale (O.PAULSEN,1912).

R.g.-Serait amenée vers le Nord par les courants chauds, mais s'arrête aux entrées de la Mer du Nord, où elle est inconnue (O.PAULSEN).

Côtes de France : assez fréquente, mais toujours isolée, dans le plancton de la Baie de Le Croisic. Manche. Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Baie de Douarnenez.

Autour des Shetland durant les quatre saisons. La plus constante et la plus commune au mois d'août plus que dans les quelques autres stations au SE de Iceland. En Manche, le plus souvent au mois d'août , mais en certaines années seulement.

Goniaulax spinifera (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) DIESING K.M., 1866.

Ecologie.-Espèce néritique, assez répandue dans les eaux tempérées et septentrionales.

R.g.-Mer du Nord Da 1910. Manche. Côtes de France : Baie de Le Croisic, Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°10'W ; n° 75 Baie d'Audierne. Croisière du "RENE" : Large et parages des Sables d'Olonne, Belle-Isle, Baie de Quiberon, Passage de la Teignousse, Baie de Douarnenez.

D'après O.PAULSEN, la répartition géographique en Per du Nord et en Manche s'établit comme suit.

Mer du Nord.-La partie nord-ouest de cette mer à l'Est de Scotland et des Shetland, semble être la région où Goniaulax spinifera est la plus commune et la plus constante. On l'observe rarement en novembre.

Le maximum a lieu en août et les stations où on la relève en abondance sont situées près de la côte. On peut donc considérer cette espèce comme réellement néritique. Elle est rare dans les autres parties de la Mer du Nord. On l'observe en toutes saisons aux stations néerlandaises septentrionales, mais parfois et rarement et les observations en Mer du Nord centrale et orientale et nord-ouest sont extrêmement peu nombreuses. On l'a relevée en 1908 et 1909 à des stations allemandes.

Signalons en outre que l'espèce a été confondue avec Peridinium polygramma ; on remarque d'ailleurs dans les relevés allemands que les deux espèces s'excluent l'une l'autre. Comme Goniaulax spinifera est l'espèce la plus commune en Mer du Nord, O.PAULSEN a tenu compte de ces relevés.

Manche.-Observée uniquement dans la partie occidentale. Elle n'est constante nulle part et rare partout. Comme l'espèce n'a été relevée ni des stations orientales britanniques, ni des stations belges et hollandaises méridionales, on peut conclure qu'elle ne traverse pas la Manche.

Répartition verticale.-On ne possède pas d'observations de présences dans les cou-

ches profondes ;ceci dû probablement au fait que Goniaulax spinifera possède des chromatophores bruns et doit dépendre de l'intensité lumineuse.

Goniaulax est une espèce holoplanctonique colorée en brun, répartie dans des eaux chaudes et boréales mais rarement en eaux arctiques pures ou mélangées. Elle semble être présente dans l'Atlantique, la Mer Norvégienne et la Mer du Nord durant toute l'année. Elle se développe le plus abondamment aux voisinage des côtes.

Elle est souvent très commune en Mer du Nord nord-ouest, plus spécialement en VIII. Eu égard aux observations imparfaites, sa répartition en Mer du Nord centrale et orientale est mal connue. Vers le Sud, l'espèce s'approche des stations hollandaises septentrionales, c'est-à-dire qu'on ne l'observe guère dans l'eau de la Manche non mélangée s'avançant en Mer du Nord. En Manche proprement dite,elle est absente sauf à l'extrémité ouest où elle est réellement rare.

Moyenne et extrêmes (P.T.CLEVE). 8,5 °C - 34,80 o/oo S. Extrêmes : 6,0 - 12 °C, 32,90 - 35,63 o/oo S. Mer du Nord nord-ouest (moyenne de 13 observations écossaises 9,5 °C - 34,51 o/oo S. Extrêmes : 5,55 - 11,25 °C, 27,05 - 35,34 o/oo S.

Goniaulax triacantha JORGENSEN E., 1899.
R.g.-Mer du Nord Da 1910.

Goniaulax triacantha JORGENSEN E. var. subinermis CONRAD W., 1939.
R.g.-Nieuwpoort, bassin à flot.

Goniaulax Turbineyi MURRAY & WHITTING F., 1899.
R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.

Protoceratium BERGH R.S., 1881.
Protoceratium reticulatum (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) BUTSCHLI O., 1885.
Ecologie.-Néritique. Espèce boréale. Côtes atlantiques de l'Europe.
R.g.-Peut être considérée comme très rare en Mer Flamande. Mer du Nord Da 1910.
Sa grande fréquence dans les eaux du Bassin à flot à Nieuwpoort seraint donc le fait de sa multiplication dans ces eaux peu agitées et rarement renouvelées. (A.MEUNIER,1919).
Côtes de France.-Croisière du "Pourquoi-Pas?" n° 14 49°47'N--5°10'W à 10 m de profondeur ; n° 73 Baie d'Audierne.

Protoceratium spinulosum (MURRAY G. & WHITTING F.) SCHILLER J., 1937.
R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.

Ceratium SCHRANK F., 1793.
Les Ceratium sont des organismes holoplanctoniques capables d'assimiler l'acide carbonique. Complètement indépendantes du fond, certaines espèces déterminées prospèrent très bien, dans certaines conditions, au sein des eaux côtières et s'y multiplient à profusion.

Toutes les espèces sont munies d'appendices plusou moins allongés favorisant la flottabilité.Certaines d'entre-elles possèdent, à des degrés variables, la faculté d'autotomie et de régénération de ces appendices, ou cornes, ou même de certaines autres parties de la cuirasse et parviennent ainsi à s'adapter aux facteurs variables externes.

Pour autant que leurs relations génétiques soient bien connues et qu'elles se laissent distinguer les unes des autres avec une certitude formelle, ces espèces, dont la plupart des Ceratium nordiques, constituent un élément primordial dans l'étude de la circulation des masses aquatiques. Quelques-unes, notamment celles endémiques dans nos eaux, peuvent, sans plus, servir d'espèces indicatrices. Ainsi, d'une part,les espèces immigrant dans le Sud et provenant de régions plus chaudes, et l'espèce caractéristiques d'eau froide : Ceratium arcticum.

Comme organismes flottants, assimilateurs d'acide carbonique, ce mode d'existence astreint les Ceratium à une vie de surface et on ne les observe dès lors que rarement dans les couches plus profondes. Comme organismes planctoniques plus ou moins différenciés, ils subissent l'influence des facteurs écologiques du milieu, mais semblent cependant susceptibles d'abandonner ces couches, de manière à atteindre des couches supérieures ou, au contraire, de descendre dans des régions plus profondes (paralysie partielle des fouets ?).

L'étude des facteurs de répartition n'est guère facilitée par une accumulation semblable dans des strates limites, comme il semble s'en présenter quelquefois.

En règle générale, il est probable que les Ceratium soient finalement abimées après un séjour prolongé dans les couches inférieures. Certains exemplaires peuvent être entraînés pendant longtemps, même sous forme de cuirasses à moitié vides. Toutes les conclusions tirées d'observations basées sur des présences rares, sont souvent à considérer comme douteuses.Des présences définies comme communes, abondantes même,ne sont pas toujours propres à permettre, avec certitude, la déduction de l'optimum vis à vis des facteurs externes puisque, dans des cas bien déterminés, il s'agit peut-être d'une accumulation anormale. En général, les espèces océaniques ne se tiennent dans les eaux côtières saumâtres que dans des couches plus profondes, plus salées. Un cas rare et exceptionnel est celui de Ceratium tripos et Ceratium longipes , espèces parfois abondantes en Baltique occidentale. Les espèces marines sont rapidement détruites dans la Baltique orientale.

Jusqu'à un certain point, tous les Ceratium sont à considérer aussi bien comme sténohalines que sténothermes. La plupart d'entre-elles craignent les températures basses, alors que d'autres, au contraire, semblent affectionner des températures moins élevées. Quelques-unes paraissent aussi éviter les hautes salinités, malgré qu'en règle générale,elles supportent mieux des salinités élevées que des concentrations trop basses. La température semble constituer finalement le facteur principal règlant la répartition.

Section Candelabra JORGENSEN E., 1911.
Ceratium candelabrum (EHRENBERG C.G.) STEIN F., 1883.

R.g.-Signalée en 1905 à la station E-3 en novembre. Manche E 1908.Côtes de France : Croisière du "RENE" Parages et large des Sables d'Olonne,entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Baie de Bourgneuf, Parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon.

Ceratium candelabrum est une espèce relativement commune, tropicale et subtropicale, répandue dans toutes les mers chaudes. Elle remonte, le long de la côte occidentale de l'Europe, vers le Nord, jusqu'à la côte nord de l'Espagne ; à l'Ouest dans l'Atlantique, elle s'étend jusque 57°N à l'Ouest des Iles Britanniques. En réalité on ne la trouve en général qu'à l'Ouest de 20°W. On l'a parfois observée en Manche.

Cette espèce n'est à considérer chez nous que comme hôte rare du Sud.Le premier des trois endroits de récolte se trouve à l'entrée méridionale de la Manche, où sa présence est due, sans aucun doute,à une immigration par la mer, à partir du Golfe de Gascogne.La température était de 11,8 °C et la salinité de 35,34 o/oo. Les autres endroits sont situés au centre plus salé de la Manche. En mai 1908, l'espèce a pénétré jusque dans ce secteur. On l'a aussi observée une fois à Skagen (Denmark). Il est probable qu'elle a remonté la Manche jusqu'en Mer du Nord et d'ici, a longé, en automne, avec le courant, la côte occidentale du Jutland. Peut-être ne s'agit-l que d'exemplaires morts. Ceratium candelabrum exige une température élevée, ne pouvant être inférieure à 14°C.

Section Furciformia JORGENSEN E., 1911.
Ceratium furca (EHRENBERG C.G.) CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859.

R.g.-Assez rare dans les eaux belges. Ses apparitions sont souvent espacées et, sauf des cas exceptionnels, elle ne se montre qu'en specimens clairsemés.

Manche E 1908, 1910, 1911.-Mer du Nord Da 1910. Côtes de France, Croisière du "RENE" Parages et large des Sables d'Olonne, Parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon, Passage de la Teignousse.

Dans un sens large, Ceratium furca est une espèce cosmopolite, rencontrée dans toutes les mers chaudes et tempérées. On connaît cependant deux formes relativement différentes (E.JORGENSEN,1911), une forme d'eau chaude : Ceratium furca ssp. eugrammum (C.G.EHRENBERG) qu'on rencontre dans les mers tropicales et subtropicales et une forme septentrionale, l'espèce principale, connue jusqu'ici avec certitude que de l'Atlantique nord. Cette espèce est répandue à l'Est le long des côtes européennes, depuis la partie supérieure du Golfe de Gascogne,jusque vers Spitsbergen et

Novaya Zemlya au Nord, son aire de répartition s'étend dans les eaux plus froides de l'Atlantique tempéré et direction de l'Ouest, jusque 35°W environ (entre 50° et 60° Lat.nord). Dans les régions occidentales, elle semble faire défaut, ou être, au moins, très rare.

En Mer du Nord, Ceratium furca est abondante durant toute l'année et se répand d'ici aussi bien en direction orientale dans le Skagerrak, le Kattegat et la partie méridionale du Belt,et, en direction nord, le long des côtes norvégiennes.

En général, on a observé l'espèce à toutes les stations en Mer du Nord, excepté dans la région sud-ouest, en Mer Flamande, où elle n'apparaît que rarement, ou fait, la plupart du temps, complètement défaut. Le maximum se manifeste, dans le Nord au mois d'août.

La période de la plus grande abondance est déplacée vers novembre; dans le Kattegat vers février, en Mer du Nord centrale et méridionale, comme dans le Skagerrak

En Manche, Ceratium furca n'est que sporadique et irrégulière.Elle n'est jamais complètement absente mais ne se présente qu'exceptionnellement en quantités appréciables. En mai 1904, on a pu observer un faible apport par cette voie.

Disparue complètement de la Manche en Novembre, l'espèce a été relativement abondante en novembre de la même année aux stations belges B-1 et B-2 et plus nombreuse que d'habitude aux deux stations néerlandaises H-1 et H-2, situées à la pointe de la langue d'eau salée en provenance de la Manche et pénétrant en Mer du Nord.

En ce qui concerne les facteurs hydrographiques, il semble que, d'après les données déjà anciennes, que l'espèce supporte facilement des températures situées entre 4,8 et 16,0 °C et une salinité de 32,09 à 35,33 o/oo. On peut la considérer ainsi comme espèce relativement eurytherme et euryhaline. L'espèce peut aussi être introduite depuis l'Océan à eau plus salée. Elle supporte le mieux un mélange d'eau à salinité moyenne.

Ceratium furca est partiellement endémique, en réalité en Mer du Nord également. Le renouvellement de la population s'opère par pénétration le long de la ligne Scotland-Iceland, au cours des mois de mai et d'août.En Mer du Nord septentrionale et centrale, son nombre s'accroît fortement durant l'été et elle se répartit d'ici vers les régions voisines. De cette manière, elle acquièrt son maximum en Mer du Nord méridionale durant l'automne.

En réalité, il ne se manifeste pas une pénétration réelle par la Manche. Il semble cependant que l'espèce puisse atteindre exceptionnellement la Mer Flamande pour s'y reproduire abondamment.Mais les exemplaires océaniques pénétrant par la ligne Faeroe-Shetland et par la Manche, seraient d'une forme différente de l'espèce rencontrée ordinairement en Mer du Nord.

Plus près de nous,d'après C.E.LUCAS (1942), l'espèce a été observée avec des maxima saisonniers en juin,août et septembre dans l'Océan Atlantique. Elle est commune en Mer du Nord avec un maximum de juillet à septembre ; abondante en Mer Norvégienne en août ; relativement rare dans les eaux côtières atlantiques à l'Ouest des Iles britanniques.

En Mer du Nord , le minimum hivernal a lieu en février et mars. Plus fréquente en avril et mai, on a observé une aire étendue vers le Skagerrak, avec des aires moindres dans le Nord-Ouest et le Sud , jusqu'au mois d'août où la répartition a diminué dans le Sud. En octobre, cette aire s'est encore contractée et une concentration moyenne a été observée en Mer du Nord centrale. Cette population s'est maintenue jusqu'en janvier.Jusqu'au mois de mai, elle a été rare dans l'Atlantique mais,ensuite, la production près du banc des Porcupines s'est relevée.

Les chiffres le plus hauts ont été atteints en juillet et août 1938 et 1939, cette dernière année, toutefois,incomplète.On a observé des différences marquées entre ces deux années, des nombres plus élevés ont été trouvés dans le Nord-Est en 1939,et, beaucoup plus bas, dans le Sud-Est.En fait,les nombres, pour chaque mois dans toute la région,ont été inférieurs en 1939. Cette situation a été moins marquée dans le Nord où les zones les plus étendues ont été observées.

En 1938, celles-ci se trouvaient au large des côtes de Scotland, mais les nombres ont diminué rapidement en direction des Shetland et du Doggerbank. On a observé des régions particulièrement pauvres au large des côtes norvégiennes. En 1939,

la plupart des eaux de la Lat 56°N n'offraient qu'une population clairsemée. Dans le Sud-Est, en 1938, il s'est présenté une zone plus haute en production, minime cependant comparée à celle du Nord-Ouest.

Ces observations confirment, en général, les données obtenues par E.JORGENSEN (1911) à une exception près.L'auteur a trouvé, en effet, Ceratium furca relativement commune dans le Nord en novembre, alors qu'une des observations les plus remarquables des examens effectués en 1938 a été la décroissance rapide, après le mois de septembre, de cette forme, et d'autres encore de Ceratium , dans une région qui s'est rapidement étendue, vers l'Est depuis les côtes de Scotland. Cette rareté généralisée au Sud en 1939, ne correspond donc pas aux données obtenues en général.

Section Pentagona JORGENSEN E.,1911.
Ceratium lineatum (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T., 1911.

R.g.-Ne paraît qu'accidentellement dans les eaux belges. Manche E 1908. Mer du Nord Da 1910. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.

Le véritable Ceratium lineatum , d'après les observations de E.JORGENSEN, est une espèce nord-atlantique, possédant simultanément une aire de répartition est et ouest. A l'Est, elle est répartie depuis le Golfe de Gascogne, le long des côtes européennes judqu'au Nord de la côte norvégienne , d'après P.T.CLEVE, on l'a observée à l'Ouest de Bell Sound (Spitzbergen). Vers l'Ouest, depuis la zone de mélange des eaux polaires et des eaux plus chaudes du Gulfstream, à l'Est et au Sud de Terre-Neuve,au Nord; le long des côtes orientales de l'Amérique jusqu'au delà de New-York ; partout dans les régions à masses d'eau d'une température tempérée à plus froide ; à l' Ouest du Gulfstream proprement dit. Ces deux aires de répartition sont en relation mutuelle étroite, l'espèce a, en effet,été récoltée à beaucoup d'endroits dans la région entre la pointe extrême Nord de Scotland, la côte méridionale de Iceland et la côte orientale de Greenland, démontrant ainsi une répartition très cohérente, en été, notamment, le long du 60°Lat. nord environ.

En dehors des régions limitrophes, méridionale et nord-ouest, Ceratium lineatum est, en moyenne, rare en Mer du Nord en toute saison, inconstante, faisant toujours défaut à beaucoup de stations.A l'entrée septentrionale de la Mer du Nord, entre les Shetland vers le Sud, en longeant les côtes écossaises du Nord-Est, l'espèce est, au contraire, beaucoup plus fréquente et on la trouve à presque toutes les stations, même en abondance, au cours de certaines années. Elle fait en règle générale défaut à l'entrée de la Manche et n'a été observée en quantité qu'en Août 1905.Ceratium lineatum se rencontre beaucoup plus souvent et surtout en abondance sur la ligne Scotland-Faeroe-Iceland.En Mer Norvégienne on ne l'observe réellement que dans les zones de mélange avec l'eau du "Gulf Stream" à l'Ouest et dans les secteurs orientaux des côtes horvégiennes.

Pour la région écossaise, l'optimum est situé entre 9,5 et 11,6 °C et entre 35,3 et 35,39 o/oo de salinité , pour toutes les stations, surtout entre 9,6 en mai et 12,5 °C en août et entre 35,19 et 35,39 o/oo de S.

D'après ces observations, Ceratium lineatum apparaît comme une espèce sténohaline et sténotherme avec un optimum entre 9,0 et 12;0 °C et une salinité variant de 35 à 35,4 o/oo.

Il semble probable qu'elle n'hiverne pas réellement dans nos régions. La seule région où l'espèce se montre nombreuse et constante est l'Ouest de la Mer du Nord au printemps et en hiver ; elle atteint un minimum en février, époque à laquelle elle est partout très clairsemée. En Manche, et dans la partie adjacente de la Mer du Nord, Ceratium lineatum n'est que sporadique et n'a été trouvée que rarement, elle s'y montre inconstante.Une immigration par cette voie est improbable.

C.E.LUCAS (1942) renseigne des aires de répartition au Sud du Doggerbank persistant jusqu'en novembre. On n'en observe plus au Nord de la Lat 56°N, avant mars et avril (1939). La principale production a lieu au large des côtes écossaises (1938 et 1939). En 1939 on n'a relevé que des nombres très bas, comme d'habitude dans les régions méridionales.

On rencontre cette espèce en moyenne dans l'Atlantique océanique de mai à octobre, dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord, spécialement de juillet à septembre. Toujours rare dans les régions côtières atlantiques, elle apparaît dans la Mer Norvégienne de juillet à octobre, avec un maximum en août. Les répartitions, par exemple en mai, suggèrent la possibilité qu'il pourrait exister des populations séparées dans l'Atlantique et en Mer du Nord, mais des travaux spéciaux, surtout des études morphologiques seraient in-

dispensables pour résoudre ce problème (J.A.ROBINSON, 1965).

On l'observe en premier lieu dans l'Atlantique océanique à l'Ouest de l'Eire et au large d'Ouessant, en février, mais elle ne devient fréquente qu'en mai (jusque 59°N). En juin, la quantité s'accroît généralement avec un centre de répartition moyenne au large de Rockall, elle se maintient jusqu'en octobre, à l'exception d'une diminution au mois d'août. Le déclin a lieu en novembre, laissant une bande résiduelle vers Rockall, qui disparaît d'ailleurs en décembre.

En Mer du Nord proprement dite, l'espèce est largement répandue en avril mais les quantités sont basses. Dans le Nord-Ouest, une légère augmentation se manifeste en juin, conduisant vers une concentration élevée en juillet et août. Les aires les plus denses se manifestent dans le Nord-Ouest jusqu'en octobre.

Ceratium setaceum JORGENSEN E., 1911.

R.g.-Côtes de France. Croisière du "RENE" Baie de Quiberon.

Section Fusiformia JORGENSEN E., 1911.

Ceratium fusus (EHRENBERG C.G.) DUJARDIN E., 1841.

R.g.-Ceratium fusus est de loin l'espèce la plus répandue de Ceratium en Mer Flamande. On l'y trouve toute l'année au voisinage du "West-Hinder", mais avec des variantes dans l'abondance relative des sujets observés. On peut donc la considérer comme endémique dans nos eaux (A.MEUNIER, 1919).

Manche E,1908,1910,1911. Mer du Nord H 1910,1911 ; E 1910,1911 ; Da 1910. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue. Croisière du "RENE" Parages et large des Sables d'Olonne, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Baie de Bourgneuf, Embouchure de la Loire, Large de Belle-Isle, Baie de Quiberon, entre Lorient et Concarneau, Baie de Douarnenez.

D'après E.JORGENSEN (1911) on se trouverait en présence de races différentes : la forme chaude de Ceratium fusus ssp.seta (EHRENBERG C.G.), cosmopolite dans les mers plus chaudes et une forme hyperboréenne possédant une aire de répartition analogue à celle de la forme principale de Ceratium furca et qui peut, dès lors, être considérée comme espèce principale.

On ne sait pas avec certitude si cette espèce qui, en dehors des côtes européennes est aussi commune le long des côtes américaines, se rencontre également en dehors de l'Atlantique Nord. De toute façon, on trouve des formes analogues dans le Pacifique.

De même que Ceratium furca, l'espèce fusus se rencontre abondamment, durant toute l'année, en Mer du Nord. La différence réelle consiste dans le fait que Ceratium fusus est beaucoup plus commune dans l'angle sud-ouest et ne fait même pas défaut à aucune station, alors que Ceratium furca ne se rencontre que très rarement dans cette région. De même dans l'angle sud-est de la Mer du Nord, dans le Golfe Allemand, Ceratium fusus est en général plus abondante que Ceratium furca.

Cette espèce est en moyenne largement répartie durant toute l'année en Mer du Nord, surtout dans l'angle sud-ouest. Le maximum a lieu en août. Elle immigre,en partie, par la Manche. En Mer Norvégienne et au delà, Ceratium fusus semble avoir une large répartition dans les eaux chaudes et plus salées, avec une aire étendue en août.

En Manche, elle est répandue en petites quantités. On l'a toujours trouvée, à beaucoup de stations, mais le plus abondamment en août. Elle entre en territoire de la Mer Flamande par le Pas-de-Calais où on la renseigne comme la plus fréquente en novembre. Ce maximum est reculé, en Mer du Nord centrale et méridionale,vers novembre.

Ceratium fusus constitue une espèce partiellement endémique en Mer du Nord,mais renouvelée en partie par immigration. Elle s'y reproduit,largement en été, et peut-être aussi vers la fin de l'automne. Elle se propage plus loin à partir de cette région.

Au point de vue écologique, les conditions optimales semblent être : Région Faeroe-Shetland : 8,1 --10,5 °C et 35,37 --33,14 o/oo de S ; moyenne : 9,5 °C et 35,28 o/oo de S.

Stations belges : 10,3 --17,3 °C ; 35,37--33,14 o/oo de S (8 observations).

D'après les données disponibles, on peut considérer Ceratium fusus comme beaucoup plus euryhaline que Ceratium furca . Elle parvient à s'adapter à une concentration saline côtière plus basse, dans une mesure telle qu'elle parvient encore à prospérer en masse dans le Belt. Elle n'est évidemment pas aussi susceptible aux variations brusques de la salinité que Ceratium furca , ce qui permet d'éclairer la répartition relativement

plus conséquente en Manche et dans les régions voisines de la Mer du Nord. Que la forme Ceratium fusus est mieux douée comme forme flottante et se différencie ainsi de Ceratium furca ne manque pas d'intérêt.

En ce qui concerne les variations de la température, Ceratium fusus semble mieux s'adapter à des températures plus basses.Sa différence réelle avec Ceratium furca est constituée apparemment par la préférence de Ceratium fusus pour des températures plus fraîches, supportant moins bien les températures estivales plus élevées. On a l'impression que Ceratium fusus , dans la région des croisières périodiques, prospère le mieux en automne, en fin de saison. Les observations ne sont toutefois pas formelles, car elles présentent des lacunes en novembre et font même défaut dans de grands secteurs.

Ceratium fusus paraît beaucoup plus indépendante des conditions hydrographiques que Ceratium furca et trouve, en apparence, à la limite entre l'eau océanique salée et l'eau côtière plus douce, de bonnes conditions de vie surtout à une température entre 8 et 10°C. A ces endroits, la répartition augmente en certaines circonstances.

L'espèce ne se présente pas comme océanique vraie, elle peut produire des formes spéciales d'eau saumâtre.

Une espèce comme Ceratium fusus , adaptée à la vie flottante, comme organisme planctonique, sera évidemment toujours répartie sur de larges étendues, sous l'action des courants, comme, en plus, d'après les observations, elle est à un haut degré eurytherme et spécialement euryhaline, l'abondance dans une région déterminée dépendra toujours aussi de l'abondance première dans ces régions d'où l'espèce est venue avec les courants. Ceci prouve l'intérêt des mesures écologiques multipliées.

L'abondance de l'espèce en novembre 1902, à une station néerlandaise, trouve son explication dans l'amenée anormale d'eau salée en Mer du Nord.L'abondance extraordinaire aux stations belges et aux stations néerlandaises de même qu'une égale abondance en Manche en août 1903 sont à mettre en relation avec une année de transgression d'eau salée.

En mai 1904, l'espèce faisait complètement défaut sur la ligne d'entrée Shetland-Iceland, alors que dans les régions orientales elle était assez abondante au cours de l'année 1905 à eau chaude et salée. Aux stations écossaises G, elle était particulièrement abondante alors qu'en juin 1903 elle faisait défaut presque partout. Mai et juin 1904 étaient marqués par une transgression d'eau salée très importante en Mer du Nord, les stations écossaises G sont situées presque toutes aux environs de l'isohaline 35 o/oo dont la pointe s'avançait jusqu'au Golfe Allemand (Deutsche Bucht).

Comme Ceratium furca, Ceratium fusus est aussi partiellement endémique en Mer du Nord et la population est en partie renouvelée par immigration. Elle s'y multiplie à un degré relativement élevé au cours de l'été et parfois surtout à la fin de l'automne.Elle s'étend de là vers les régions limitrophes, dans le Skagerrak, le Kattegat et le Sud de la Baltique, de même que le long de toute la côte norvégienne.

L'immigration a lieu aussi bien au Nord par la ligne Scotland-Faeroe-Iceland que dans le midi par le Pas-de-Calais. L'apport toutefois par cette dernière voie n'est pas élevé.Au cours de certaines années, l'espèce peut cependant se reproduire en abondance en Mer du Nord ouest et augmenter ainsi sensiblement le stock dans cette mer. L'apport le plus élevé a lieu par le Nord : Faeroe-Shetland, surtout dans la partie orientale, d'avril en août. Avec l'entrée des eaux du "Gulf-Stream", l'espèce se répartit aussi bien dans les régions nord-ouest que nord-est de la Mer du Nord, comme dans les parties les plus chaudes et plus salées des régions plus septentrionales, jusque près des territoires de l'URSS, la Mer de Barents où elle est abondante encore au mois d'août et probablement encore en novembre. Elle fait défaut dans les régions arctiques.

Il existe probablement des formes d'eau saumâtre.

Espèce des plus répandues ayant son maximum saisonnier au mois d'août en Mer du Nord septentrionale, l'Océan Atlantique et la Mer Norvégienne. Il se manifeste un maximum secondaire au Nord-Est de la Mer du Nord et dans l'Atlantique en mai et juin.Relativement rare durant l'année dans les eaux côtières atlantiques, on a cependant pu observer une population à densité peu élevée en Mer Celtique en juillet,août et septembre.

Le minimum hivernal en Mer du Nord se produit de janvier à mars. On l'a observé plus fréquemment en avril et mai et il s'est manifesté des centres de haute concentration au Sud-Est, Nord-Ouest et dans la partie est de la région centrale.

Cette répartition se maintient jusqu'en octobre. Au cours de ce mois, la population décline rapidement dans le Nord-Ouest. En novembre, elle est encore commune en Mer du Nord centrale où un stock résiduel a été observé au cours des mois à minimum : janvier et février.

Rare dans l'Atlantique jusqu'au mois de mai au cours duquel une production étendue se manifeste depuis le Banc des Porcupines jusqu'au 60°N. Cette région s'étend plus au Nord en juin. En juillet, on a pu constater des centres de répartition vers le Nord et vers le Sud, disparaissant en août et septembre au moment où l'espèce était abondante à peu près dans tous les secteurs à proximité de la plate-forme continentale.Moins abondante en octobre dans la région entre Rockall et le seuil Faeroe-Iceland, pour diminuer ensuite au cours des derniers mois de l'année en laissant un stock résiduel près de Rockall.

Cette espèce diffère en un certain nombre de points avec Ceratium furca.(C.E.LUCAS, 1942). En 1939, le maximum nord-ouest s'est manifesté en juin et juillet, le maximum au Sud-Est en juillet et août, malgré le fait qu'en général la population des eaux méridionales se développe de préférence plus tôt dans les eaux septentrionales.Cette année, le développement dans le Sud a été plus tardif et la masse fut moindre en juin et moins dense en juillet. Dans le secteur Orkney-Shetland, les nombres furent cependant plus élevés. Il s'est manifesté une importante réduction dans l'ensemble de la région méridionale et particulièrement dans la partie ouest de celle-ci. Comme pour les autres espèces de Ceratium,Ceratium fusus était toujours plus rare au large du Wash et de la côte norvégienne.

Ces observations sont fort importantes car la répartition de Ceratium fusus eu é - gard à la quantité exceptionnelle, la plupart du temps, pourrait tendre à déterminer la répartition apparente du genre. A certains endroits on a pu observer des communautés pures.

On peut encore une fois admettre que ces résultats concordent avec ceux de E.JORGENSEN, sauf une contradiction en ce qui concerne sa suggestion d'un maximum en novembre en Mer du Nord centrale et méridionale et dans le Skagerrak. Les résultats obtenus en 1938 (C.E.LUCAS, 1942), dans une région limitée des eaux centrales et du Skagerrak ont mon - tré non seulement une flèche en octobre et novembre, mais encore en mai et juin, ainsi que les plus hautes concentrations qui se sont manifestées en Mer Flamande et dans le Golfe de Héligoland, en juillet. On se rappellera néanmoins les nombres élevés du mois de janvier précédent au large de Héligoland et le léger accroissement au même endroit en décembre 1938.

L'extrême euryhalinité de Ceratium fusus proposée par E.JORGENSEN se justifie lorsqu'on considère que les plus grandes quantités sont actuellement observées au large des côtes de Scotland, des côtes néerlandaises et allemandes.

En se basant sur des données générales et sans entrer dans des détails hydrologi - ques, on peut se rendre compte des grands contrastes dans la salinité auxquels on peut s'attendre dans ces eaux.

Section Tripos JORGENSEN E.
Ceratium tripos (MULLER O.F.) NITZSCH, 1817.

R.g.-A.MEUNIER affirme que cette forme ne lui paraît pas propre à la Mer Flamande. Pendant plus de dix ans, il ne l'a observée qu'une fois dans les produits de pêche de la croisière 35 du mois d'août 1911 et seulement dans les pêches en B-2 pratiquées à quelque distance du littoral belge.

Il se demande à quoi est due cette apparition anormale dans notre plancton. Il l'a aussi rencontrée dans les produits des pêches hebdomadaires au "WEST-HINDER".

Manche E 1908,1910,1911. Mer du Nord H 1910,1911; E 1910,1911; Da 1910. Atlantique Nord 1910.

Dans nos parages, Ceratium tripos constitue l'espèce la plus commune et appartient à la région des mers nord-atlantiques tempérées. Elle possède, de même que les autres espèces septentrionales deux aires de dispersion , une à l'Est, depuis les secteurs des croisières périodiques jusqu'à la côte ouest de la France au Sud de la Bretagne et jusqu'à l'Océan Atlantique à l'Ouest des Iles Britanniques, et, en outre, une aire à l'Ouest vers l'Amérique, dans une eau un peu froide-tempérée, au Nord et à l'Ouest du Courant de Floride, depuis la région à eau froide au Sud de Terre-Neuve, jusque près de l'embouchure du Golfe de Cheasapeake dans le Sud.

Il est probable que l'espèce possède une aire de dispersion homogène dans la région intermédiaire par rapport au cours de l'eau tempérée entre l'eau méridionale plus chaude et plus salée, plus au Nord, et l'eau plus froide et moins riche en sels. A l'Ouest, de même que dans l'aire de dispersion orientale, Ceratium tripos, à la limite du Courant de Floride vrai, ou du "Gulf-Stream", dans la région de la dérive de ce dernier, serait entraînée vers l'Europe, pour s'y propager et se multiplier en masse dans les secteurs des croisières périodiques, adjacents à l'Océan Atlantique. Durant des années elle parvient à circuler dans certaines régions notamment en Mer du Nord et dans le Belt.

En Manche, dans la partie extérieure du chenal, Ceratium tripos est, en règle générale, plus ou moins abondante en différentes années et à des degrés variables. Dans les parties centrale et orientale, au contraire (stations E-11, E-15, E-21, E-22, E-24), elle est très clairsemée et est toujours très rare dans la partie adjacente de la Mer du Nord, dans l'angle sud-ouest et fait complètement défaut en mai et novembre.

On y observe la plus grande fréquence en août et novembre, la plus minime en mai, alors que l'espèce manque dans les parties centrale et orientale. En août elle est abondante dans les parties externes et toujours très rare dans les secteurs est, conséquence de la carence en mai. Dans la station Nord I, Ceratium tripos est toujours abondante durant toute l'année. Dans les parties septentrionale et centrale, de même qu'aux stations néerlandaises situées le plus au Nord, elle est répandue partout en quantité et elle a toujours été observée aux différentes stations. Le maximum a lieu en février et mai.

Dans les secteurs sud-ouest et jusqu'aux stations néerlandaises méridionales, dans la région à Oithona nana, Ceratium tripos n'apparaît que sporadiquement. Elle y fait défaut à beaucoup de stations, surtout en Mer Flamande, ou y est très rare. De même dans le secteur sud-ouest, dans le Deutsche Bucht, l'espèce est en général plus rare, mais devient très nombreuse au mois d'août.

Ceratium tripos est en réalité une espèce océanique, dont l'aire de dispersion est renouvelée, chaque année, dans les secteurs des croisières périodiques, par immigration par la ligne Faeroe-Scotland.

Mer Norvégienne. En avril 1908, l'espèce était commune sur la ligne Faeroe-Shetland, de même qu'en juin 1905, dans la partie orientale ; il ne s'est produit aucune immigration notable par cette ligne. A mois d'août cependant, Ceratium tripos est plus ou moins abondante le long de toute cette ligne. Sur la ligne Faeroe-Iceland, l'espèce est très rare en mai; en août elle est un peu plus commune, mais encore dans ce cas n'est-elle pas très nombreuse. Elle n'a été réellement commune qu'à la station Da Atlantique 12 en août 1904.

Dans cette mer, Ceratium tripos est liée à la partie orientale chaude et plus salée. Près des côtes, elle était la plus abondante en août, en février et mai les valeurs sont plus basses.

En ce qui concerne les facteurs hydrographiques, on a pu noter : Ligne Faeroe-Shetland ; 9,2--11,5 °C ; 35,01--35,42 o/oo S ; moyenne : 10,2°C--35,28 o/oo S. ; 4,8--11,3°C, 35,31 --33,32 o/oo S.
D.N. 11,4 °C , 34,38 o/oo S ; Da 1,1 °C --17,1 °C , 12,56 o/oo S ; D.O. 1,7--17,7 °C , 10,44 o/oo S.

Ceratium tripos est ainsi, relativement aux autres espèces de Ceratium à considérer comme réellement eurytherme et euryhaline. Ces propriétés ne concernent en réalité que les deux formes, celle de la Mer du Nord et celle du Belt, lesquelles contrairement à la forme océanique, sont à regarder comme néritiques.

En Manche, le comportement de Ceratium tripos , dans les parties centrale et orientale, montre que la forme observée ici qui, d'après C.H.OSTENFELD serait toujours la forme océanique, se présente comme une forme sténohaline et probablement aussi stenotherme.

Dans les secteurs des croisières périodiques, Ceratium tripos, très commune sur de larges étendues, a une abondance tellement élevée, que des irrégularités dans son comportement se dégagent difficilement. Dans les secteurs limitrophes cependant, ces variations sont plus apparentes.

En Manche, l'espèce était très abondante en novembre 1903 à 9 stations ; la salinité était extraordinairement élevée cette année et l'espèce très abondante en août de cette même année, à deux stations dans les parties externes.

Sur la ligne Faeroe-Shetland, une dépendance de l'immigration par rapport aux conditions hydrographiques n'est pas très apparente.

En Mer du Nord, l'espèce a été abondante en février 1904, en mai particulièrement nombreuse jusque vers la partie centrale, surtout aux stations G en juin, en novembre de la même année, dans la partie méridionale à la station néerlandaise H-4. En mai 1904,une transgression d'eau salée s'est avancée très loin de mer du Nord.

Ceratium tripos est endémique dans les secteurs des croisières périodiques et est renouvelée partiellement par immigration le long de la ligne Faeroe-Scotland. La Mer du Nord fonctionne comme un centre secondaire de répartition, d'ici l'espèce pénètre dans le Skagerrak,probablement aussi bien au Nord qu'au Sud (par le courant du Jutland) et dans le Kattegat et la partie ouest de la Baltique.

Sous l'influence des courants côtiers norvégiens, elle est répartie tout au long des côtes. Chaque année,en été et en automne, la quantité augmante en général très fort pour diminuer en hiver et au printemps.

Depuis la ligne d'immigration, l'espèce pénètre en Mer Norvégienne, où elle devient très abondante dans la partie orientale plus riche en sels, surtout en été,et diminue au contraire fortement dans les parties septentrionales.

Cette espèce est complexe et de forme variable ; en 1911 E.JORGENSEN & S.NIELSEN en 1954, l'ont subdivisée en espèces séparées, alors que M.PETERS en 1932 et H.W.GRAHAM & BRONIKOVSKY en 1944 l'ont subdivisée en sous-espèces.

La plupart des individus récoltés au moyen du Plankton Recorder ont été déterminés et reconnus comme Ceratium tripos var. atlanticum OSTENFELD. Ce dernier auteur a écrit en 1931 qu'il se trouvait des variétés océaniques et néritiques dans cette région. Les cartes saisonnières (p.ex. celle du mois de juin), montrent qu'il se présente des centres de répartition séparés, océaniques et néritiques et qu'il pourrait en exister d'autres, groupant peut être des populations différentes.

Elle a été la plus commune en Mer du Nord, de mai à octobre, plus spécialement dans les secteurs central et oriental ; le maximum saisonnier a lieu en juillet à l'entrée du Skagerrak, en août dans le Nord-Ouest et en septembre et octobre, dans le centre et le Nord-Ouest de la Mer du Nord. L'espèce est très répandue dans l'Atlantique depuis mai jusqu'en octobre avec un maximum en juin et, comme en Mer Norvégienne, en août , mais elle n'est jamais abondante dans les régions côtières de l'Atlantique.

Il existe un minimum en Mer du Nord depuis décembre jusqu'en avril, mois au cours duquel l'espèce devient plus fréquente. En juin, on constate un grand developpement dans le Skagerrak et le long des côtes norvégiennes. En août, les secteurs moyens de répartition ont été l'Est, le Nord-Ouest et le Sud de la Mer du Nord,et la Mer Norvégienne. La population méridionale diminue en septembre et, dans le Nord-Ouest en octobre, lorsque la population moyenne se trouve en Mer du Nord centrale après quoi,elle décroît vers le minimum hivernal.

Dans l'Atlantique, elle est très répandue en mai, s'accroissant jusqu'à un maximum en juin dans un secteur autour de Rockall. Ensuite sa répartition est plutôt éparpillée mais on la rencontre le plus fréquemment au Nord de Rockall, étant plus rare plus loin vers le Sud, à l'exception d'une étendue au Sud-Ouest du Banc des Porcupinee, en octobre.

Suivant C.E.LUCAS (1942), il est possible que de petits nombres de Ceratium bucephalum aient été additionnés à Ceratium tripos, étant donné des incertitudes de détermination.Pour l'espèce véritable, les nombres les plus élevés ont été obtenus en août pour les deux années 1938 et 1939, et ont été limités la plupart du temps à la région nord-ouest. On notera qu'en 1938 le secteur nord-ouest était très clairement subdivisé en deux sous-zones séparées par une bande étroite, plus pauvre, au large des côtes norvégiennes alors qu'en 1939, la section de densité semblable était plus étroite, correspondant largement à la plus septentrionale des deux premières. Encore une fois se manifeste la grande décroissance dans les eaux méridionales en 1939, et aussi la pauvreté des eaux septentrionales : même en 1938 il était difficile de trouver l'espèce à un endroit si méridional que la ligne de Rotterdam.

L'espèce a été plus rare qu'autre part, au large des côtes norvégiennes en 1938. Ici,cependant,on peut noter un point plus évident pour Ceratium tripos que pour d'autres espèces : durant une décroissance générale se dessinait, aux approches de ces côtes,en comparaison avec les nombres obtenus à l'Ouest, un regain (juin 1938). Il en résulte un étroit couloir contenant les nombres les plus bas.

Malgré une conformité générale avec les données de E.JORGENSEN (1911), il est pa-

tent qu'en 1938-1939, on ne peut soutenir l'affirmation que Ceratium tripos est généralement si nombreuse aux stations néerlandaises septentrionales que dans les eaux réellement du Nord ou que la région centrale est riche, puisque, comme la plupart des autres espèces, Ceratium tripos montre une tendance à être plus rare au centre qu'autre part.

Ceratium tripos (MULLER O.F.) NITZSCH, 1817, var. atlanticum OSTENFELD C.H., 1903.

R.g.-Manche. Côtes de France. Croisière du "Pourquoi-Pas" n° 11 49°46'N--4°42'W ; n° 12 49°54'W--5°03'W 10 et 30 m de profondeur ; n° 13 49°57'N--5°12'W ; n° 14 49°47' N--10'W 30 m de profondeur ; n° 15 49°24'N--4°57'W ; n° 16 48°59'N--3°47'W ; n° 22 48° 36'N--5°13'W--n° 23 48°39'N--5°05'W ; n° 24 48°50'N--4°55'W ; n° 75 Baie D'Audierne.

Cette variété a été renseignée de trois stations dans les parties extérieures de la Manche et pour une station dans de Canal de Bristol , partout en mai 1908, abondante uniquement en E-5.Ensuite à deux stations norvégiennes N-4 et N-5 en août1903.

Dans les secteurs allemands elle a été enregistrée à toute une série de stations de la Mer du Nord centrale et nord(ouest, du Skagrrak du Kattegat et du Belt(mai 1908); N'a été observée qu'en novembre, février et mai

Probablement une forme d'eau saumâtre.

Ceratium copressum GRAN H.H., 1902.

R.g.-Manche E 1908 ; Atlantique Nord 1900.

Ceratium bucephalum CLEVE P.T., 1901.

R.g.-Manche E 1908 ; Atlantique Nord 1910 ; Côtes de France : Croisière du "Pourquoi-Pas" : n° 14 49°47'N--5°10'W 30 m de profondeur ; n° 16 48°59'N--3°47'W.

Comme Ceratium tripos, Ceratium bucephalum possède deux aires de dispersion : une,occidentale et une orientale. A l'Est, l'espèce est répartie environ depuis la Bretagne et l'Océan Atlantique au Sud-Ouest de la Manche ; par les secteurs des croisières périodiques et l'Océan Atlantique jusqu'à la Mer de Barents au Nord. Elle est cependant plus clairsemée, dans l'ensemble,et n'apparaît que rarement. A l'Ouest, elle abonde le long de la côte américaine orientale, partout, au Nord et à l'Ouest du courant de Floride, dans les eaux tempérées plus froides.

Elle est probablement clairsemée dans toute une bande intermédiaire de l'Atlantique où règne une température favorable (tempérée froide) ; en avril 1910, E.JORGENSEN l'a observée au cours d'un voyage depuis Scotland jusqu'à la Virginie à 14°W , 19°4 W 30°24'W, 34°3'W , 39°W , et 51°44'W, mais toujours en quantités minimes.

D'après C.H.OSTENFELD, elle a été récoltée également, de mai 1898 à octobre 1899, sur une ligne septentrionale, mais toujours rarement, vers 60°N entre Scotland et 27°W.

Il semble que les données de P.T.CLEVE (1900) sont difficilement utilisables, étant donné que cet auteur a manifestement groupé l'espèce septentrionale avec une autre : Ceratium gracile GOURRET (= Ceratium coarctatum PAVILLARD) et ses variétés, Ceratium symetricum PAVILLARD. On ne l'a pas observée avec certitude dans les régions en dehors de l'Atlantique.

Dans les secteurs des croisières périodiques, Ceratium bucephalum est surtout répartie en Mer du Nord,où on l'observe en moyenne durant toute l'année, abondamment par endroits, surtout dans les secteurs est et nord-est, ainsi que dans la partie centrale. On la rencontre, en outre, comme déjà mentionné, dans la partie la plus chaude et plus salée de la Mer Norvégienne, jusqu'à Bären Island et, suivant P.T.CLEVE, entre cette île et Spitzbergen et, à l'Est, jusqu'à la Mer de Barents. Elle s'engage dans le Skagerrak et le Kâttegat, depuis la Mer du Nord.

Ceratium Bucephalum est toujours présente, mais rarement en abondance, dans l'entrée de la Manche. D'ici elle pénètre en Manche proprement dite. Dans les parties centrale et orientale de la Manche, de même que dans la région voisine de la Mer Flamande, l'angle sud-ouest de la Mer du Nord, elle fait complètement défaut. Elle ne parvient pas à pénétrer en Mer du Nord par la Manche.

En Mer du Nord, Ceratium Bucephalum est abondante en toute saison, à plusieurs stations, surtout dans les secteurs allemands et plus spécialement à la station DN-6. Dans nos régions, l'espèce est par conséquent relativement sténotherme et stenohaline, elle ne préfère pas les couches plus salées, mais elle se comporte plutôt mieux à une salinité moyenne d'un peu au dessous de 35,0 o/oo de S. Elle ne parvient pas à s'adap-

ter à l'eau saumâtre de la Baltique. La forme rencontrée en Manche et en Mer Norvégienne ne serait pas, pour la plus grande part,la véritable espèce Ceratium bucephalum qui semble préférer de l'eau plus salée, mais bien la variété heterocamptum. L'espèce principale semble bien supporter des températures vers 5°C (ou un peu moins) , préfère cependant des températures entre 8° et 12°C, car des températures estivales plus élevées paraissent inhiber son développement. L'espèce ne se maintient pas en Manche et ne se répand pas au delà de la Mer du Nord.

Suivant C.E.LUCAS (1942), il est probable que souvent de petits nombres de Ceratium bucephalum ont été dénombrés ensemble avec Ceratium tripos vu les identifications douteuses. Celles dont on est certain se rapportent à des eaux des environs du Doggerbank (sur la ligne de Bremen à Kopenhagen) et les nombres ont été remarquablement bas lorsqu'on les compare aux données de E.JORGENSEN. Cet auteur a trouvé l'espèce particulièrement abondante dans le Golfe Allemand (German Bight) et, en général,dans les eaux situées à l'Est, c'est-à-dire ces régions où on a trouvé Ceratium tripos , rare ou modérément répandue. E.JORGENSEN mentionne cependant l'avoir trouvée dans des couches un peu plus profondes, ce qui,en connection avec son observation que les températures estivales élevées semblent inhiber son développement,permet de supputer des quantités élevées de cette espèce.

Ceratium gibberum GOURRET P., 1883.

R.g.-Côtes de France : Croisière du RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Baie de Quiberon, Baie de Douarnenez.

Ceratium azoricum CLEVE P.T., 1900.

R.g.-Manche E 1908; signalée en février 1905 à la station E-5 en Manche.

Largement répandue dans les parties les plus chaudes de l'Atlantique, depuis le courant méridional du Benguela, jusqu'à la Manche et les Shetland.Paraît cependant être relativement rare. Il semble qu'elle soit la plus abondante dans la moitié orientale de l'Atlantique, environ entre une ligne des Bermudes à l'Ouest jusqu'au Golfe de Gascogne dans le Sud-Est. Sa répartition est imparfaitement connue, surtout qu'elle a souvent été confondue avec une espèce analogue : Ceratium breve.

On ne peut pas considérer Ceratium azoricum comme endémique dans les secteurs des croisières périodiques. Comme certaines autres espèces océaniques d'eau chaude, on ne l'a observée qu'à l'entrée de la Manche au Sud et sur la ligne Scotland-Faeroe-Iceland au Nord. Elle a été relativement abondante en E-4 et en E-5 en février 1908. Un peu plus au Sud,au Sud-Ouest de Brest, C.H.OSTENFELD l'a observée en abondance en mai 1908. Presque toutes les stations E-2, E-3, E-4,E-5,E-25 où on a enregistré l'espèce à l'entrée de la Manche, appartiennent aux secteurs extérieurs, plus profonds, où l'eau salée océanique progresse vers la Manche. L'espèce a encore été trouvée dans les secteurs de transgression d'eau salée. En E-2 et en E-3, en février, en E-10 en mai. En E-3 en février 1905.

Dans le Nord, Ceratium azoricum a été observée entre les Faeroe et Iceland,partout très rarement en août. Dans les stations écossaises, en juin 1905 (entre Shetland et les Faeroe) , en février et avril, à l'Est, au Nord et au Nord-Ouest des Shetland, partout en eau relativement salée de 35,25 à 35,39 o/oo et à des températures comprises entre 7,3 et 10,3 °C.

Il se pourrait qu'il s'agisse ici dans beaucoup de cas, d'exemplaires morts et entraînés par les courants. La taille comprimée, la forme discoïde des cellules favorise probablement, en un degré élevé,la flottation passive. De cette manière, les cellules sont entraînées, longtemps après leur mort, avant de tomber vers le fond.

En Manche on a noté : 10,1 °C et 35,5 o/oo de S. L'optimum semble être situé près de 10,3°C et35,37 o/oo de S.

Section Macroceros PAVILLARD J., 1907.

Ceratium horridum GRAN H.H.,1902.

R.g.-Manche E 1908, E 1911. Mer du Nord H 1911 ; H 1910, E 1910, 1911, Da 1910.

Espèce observée dans toute la région examinée par le système du Plankton Recorder de A.C.HARDY. Un maximum s'est manifesté en mai-juin dans l'Océan Atlantique, en juin-juillet en Mer du Nord nord-ouest, août et septembre, dans la partie méridionale, en octobre, dans les parties centrale et orientale.

En Mer Flamande,après un minimum hivernal, stable depuis janvier à mars, il s'est produit une légère croissance en avril, suivie d'une régression en mai et un nouveau développement, en juin, le long des côtes continentales de l'Europe.

Le maximum est atteint en août et septembre par les concentrations de Ceratium horridum les plus élevées le long des côtes. Dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord, on a constaté une région à population abondante, depuis avril jusqu'en août lorsque l'espèce s'est étendue vers le Sud, le long de la ligne côtière orientale de Scotland. En septembre,elle a été plus fréquente en Mer du Nord centrale, tendant en cet endroit, vers un maximum en octobre. Moins commune en novembre, elle décroît vers le minimum hivernal.

Clairsemée jusqu'en mai dans l'Atlantique, Ceratium horridum manifeste ensuite des signes réels de croissance avec deux centres de répartition au Nord et au Sud de Rockall, mais elle est moins commune en juin dans le Sud. On a observé toutefois jusqu'en octobre, des populations denses au Nord de Rockall. Rare en novembre, avec une population résiduelle près de ce dernier endroit.

Cette espèce (C.E.LUCAS,1942) était plus précoce encore que d'autres en 1938 et 1939, les nombres les plus élevés ont été relevés en juin et juillet dans le Nord-Ouest et le long d'une ligne de Hull à Bremen en juin 1938. La décroissance s'est également déclarée plus tôt.

Après une première poussée dans les eaux centrales, elle y fut particulièrement rare en 1939 et a montré une rareté semblable, en 1939, à la plupart des endroits au Sud de la latitude 56°NE. E.JORGENSEN a émis quelques commentaires au sujet de la grande variabilité d'année en année. Il est intéressant de souligner que, contrairement aux autres espèces, Ceratium horridum était, en définitive, plus abondante dans les eaux septentrionales qu'en 1938.

Ceratium longipes (BAILEY J.W.) GRAN H.H., 1902.

R.g.-Manche E 1908, 1911. Mer du Nord H., 1910,1911. C'est la plus commune des espèces qu'on rencontre dans la Mer Flamande. Elle n'y est cependant jamais abondante, n'apparaissant le plus souvent qu'en spécimens disséminés. Elle s'y montre,toutefois, comme endémique par ses récursions fréquentes (A.MEUNIER,1919).

Ceratium longipes est une espèce de l'Atlantique Nord plus froid qui,comme la plupart des autres espèces septentrionales, possède deux aires de dispersion : une à l'Est, une autre à l'Ouest. A l'Est, cette aire correspond à peu près à celle des croisières périodiques où elle est répandue depuis la Manche au Sud jusqu'à Spitzbergen, vers Novaya-Zemlya à l'Est et jusqu'à la côte est de Greenland, d'après P.T.CLEVE jusque 74°N à l'Ouest. Elle est répartie et abondante entre Scotland et Iceland dans les eaux de mélange, entre les courants chauds et froids. Elle est très rare dans l'eau du "Gulfstream" voisin.

L'espèce n'est pas connue avec certitude à l'extérieur de l'Atlantique Nord. Dans les aires traversées par les croisières périodiques, Ceratium longipes est, à côté de Ceratium arcticum , l'espèce d'eau froide la plus répandue. Ceratium arcticum est toutefois réellement cantonnée en Mer Norvégienne, alors que Ceratium longipes est répartie dans toute la région.

En Mer du Nord, Ceratium longipes est toujours abondante à plusieurs stations, la plupart du temps même à beaucoup de stations. Dans l'ensemble, la fréquence est la plus élevée en mai et août, la plus basse en novembre et surtout en février. L'espèce ne fait défaut à aucune des nombreuses stations en août et novembre ; en février uniquement aux deux stations écossaises (5a et 6 à l'Est des Shetland), à une station belge et en mai à trois stations dans l'angle sud-ouest.

En février les aires de la plus grande fréquence semblent être toutefois refoulées vers le centre et l'Est de la Mer du Nord. Ici Ceratium longipes , d'après le peu de renseignements qu'on possède est, en moyenne, toujours abondamment présente en février aux stations DN-4, DN-2, DN-1 et DN-14.

Au mois de mai le nombre a très fortement augmenté, aussi bien au Sud qu'à l'Ouest et particulièrement dans le Nord.En août, l'espèce est encore nombreuse. Son nombre a augmenté vers le Sud-Est et surtout vers le Nord-Ouest, mais semble y être un peu plus bas qu'en mai.

En règle générale, l'espèce devient plus abondante en novembre, dans le Nord-Est.

Dans l'angle sud-ouest, aux stations méridionales néerlandaises et aux stations belges, où l'espèce est beaucoup plus rare, Ceratium longipes semble avoir son maximum en août et novembre, et son minimum en février et mai. Aux stations néerlandaises situées plus vers le Nord, le maximum se manifeste en novembre et en août et l'espèce est aussi abondante en mai. Il semble cependant y avoir eu possibilité de confusion avec Ceratium intermedium var. batavum, d'après E.JORGENSEN. Suivant J.SCHILLER (1937), Ceratium intermedium est synonyme de Ceratium horridum GRAN 1902.L'auteur ne cite pas la variété batavum de Ceratium intermedium. Il y a donc là une question à élucider.

En Manche, Ceratium longipes est très répandue et a été observée à toutes les stations, souvent en abondance, surtout aux stations E-17,18 et 20.Elle est plutôt rare dans les parties sud et est de la Manche et fait souvent défaut à plusieurs stations.Il arrive parfois qu'une répartition très régulièrement soutenue se manifeste le long de toute la moitié est de la Manche jusque dans l'angle sud-ouest de la Mer du Nord. Elle est parfois plus abondante dans cette partie orientale (jusque Dover-Calais) qu'aux autres endroits, ce qui semble indiquer une forte reproduction dans cette région.

Une concentration moins élevée de la salinité en Manche paraît agir favorablement sur le développement de l'espèce. Néanmoins, Ceratium longipes semble provenir de l'embouchure ouest de la Manche, malgré l'influence apparemment plus favorable d'une salinité moins élevée sur la reproduction.

La répartition et l'abondance dans la partie orientale de la Manche, comparées à celles se produisant dans l'angle adjacent sud-ouest de la Mer du Nord, font présumer avec certitude que l'espèce immigre en abondance en territoire belge depuis la Manche.La répartition de Ceratium longipes en eau saumâtre paraît concorder avec la propriété de cette espèce de produire des formes flottantes à cornes très longues et minces de sorte qu'elle peut s'adapter aussi à des variations hydrographiques sensibles.

La ligne Scotland-Faeroe-Iceland et Mer Norvégienne offre également une entrée à cette espèce. Elle est relativement abondante depuis les Faeroe aux Shetland au printemps (avril-juin), en juin (1905),maximum ; en mai (1904) minimum.

L'espèce suit le courant d'eau plus chaude et plus salée en entrant en Mer du Nord, préfère apparemment une salinité et température moyennes et se tient dès lors fréquemment dans des couches plus profondes. Elle apparaît aussi, parallèlement à la diminution de la salinité. On la note au cours du mois d'août comme relativement abondante. Dans l'ensemble moins abondante à cette époque qu'en mai, elle montre cependant, aux différentes stations, une fréquence variable et le plus grand nombre d'exemplaires est observé là où la salinité est inférieure.

Parfois, sans être très apparent, un essaimage vers les eaux arctiques semble se produire. En mai, comme en août, et surtout pendant ce dernier mois, l'espèce est abondante sur la ligne occidentale Faroe-Iceland.

La comparaison de la fréquence moyenne sur cette ligne Scotland-Faeroe-Iceland, avec celle beaucoup plus conséquente en Mer du Nord septentrionale montre moins la conséquence d'une immigration que de l'influence de facteurs écologiques favorables.

Ceratium longipes manifeste une grande dispersion en Mer Norvégienne non seulement à l'Est, secteur plus chaud et plus salé, mais aussi dans la partie occidentale où, tout comme Ceratium arcticum, elle est répandue dans une région beaucoup plus étendue contrairement aux autres Ceratium.

Très fréquente en hiver, au printemps, à l'Ouest et au Sud-Ouest, elle est densément répandue en été et en automne dans les parties nord et nord-ouest.

Pour les stations où Ceratium longipes était commune à très commune, les mesures suivantes de température et de salinité ont été publiées.

Faeroe-Shetland	9,5°C	--11,6°C	35,05	-- 35,37 o/oo	Moy.	10,5 °C	35,26 o/oo
Sc	6,9	11,8	33,09	35,37		9,2	35,01
N	6,2	9,3	35,56	35,31		7,9	34,27
DN	5,7	16,2	35,02	30,05		8,4	33;04
H	6,1	16,17	35,08	34,01		11,0	34,70
B	11,3	18,0	35,18	33,91		15,4	34,71
E	8,3	15,9	35,12	35,39		11,5	35,23

En conclusion, Ceratium longipes est euryhaline et relativement eurytherme. Chez cette espèce aussi, se manifestent des fluctuations sensibles en ce qui concerne l'abondance au cours des différentes années, qui ne permettent pas facilement l'établissement d'une corrélation avec les données hydrographiques, car elle paraît avoir une préférence marquée pour une salinité et une température moyennes, comme nous l'avons dit plus haut. Une population abondante ne succède pas nécessairement à une arrivée d'eau océanique. Il se produit plutôt pour cette espèce, comme pour d'autres espèces endémiques d'ailleurs, des régions locales à maxima, plus ou moins éparpillées variant, d'après les espèces, avec la saison, en partie aussi avec les années.Dans l'ensemble, chacune de ces espèces possède des régions à maxima et à minima qui lui sont propres. Il est très difficile de situer exactement, en ce moment, le gisement géographique de ces régions.

Dans les secteurs écossais, l'espèce a été très abondante en Mer du Nord, qu mois de juin, probablemrnt à la suite d'une avancée étendue d'eau salée. Un fait analogue peut se produire au cours de certaines années, au mois d'août entre Scotland et les Shetland, à l'Ouest et à l'Est de la ligne Faeroe-Shetland en mai et juin, au Nord-Est des Shetland, dans le chenal Faeroe-Shetland.

En Manche, elle peut être relativement abondante en août. Sa plus riche répartition se manifeste toutefois en Mer Flamande,le Sud-Ouest de la Mer du Nord, durant les mois d'août et de novembre.

On en trouve de grandes quantités jusqu'en mai;Ceratium longipes constitue ainsi l'espèce la plus commune dans les eaux de la partie centrale de la Mer du Nord, malgré une certaine dispersion moins grande en août.Un réel maximum a été relevé dans le Sud-Est et au Nord-Est de mai à juillet en 1939. Cette année, Ceratium longipes a constitué une réelle forme méridionale ; l'année suivante (1939), au contraire, elle n'a été remarquée que très rarement dans le Sud : elle était alors une espèce plutôt septentrionale.Au cours de ces deux années, elle a été rare dans le secteur nord-ouest ; les seules populations denses ont été trouvées au large de l'embouchure du Forth en 1938 : elle y était rare en 1939.

E.JORGENSEN a noté ce développement précoce pour cette espèce ainsi que la présence commune dans les eaux écossaises. Mais les observations de C.E.LUCAS (1942) ne concordent pas avec ces observations. D'un autre côté, on a commenté ses affinités pour les eaux froides et contrairement à d'autres espèces, il n'est pas impossible qu'elle ait une tendance à fréquenter des couches plus profondes.

E.JORGENSEN avait souligné la nécessité d'étudier la répartition de Ceratium longipes et de Ceratium intermedium (= Ceratium horridum). Il est significatif que Ceratium longipes ait été observée comme espèce la plus précoce de l'ensemble de ces Ceratium, Ceratium horridum étant un peu moins précoce et Ceratium macroceros une des plus tardives.

On a admis la possibilité (G.A.ROBINSON,1961) d'une distinction entre cette forme et Ceratium arcticum (C.G.EHRENBERG) P.T.CLEVE. Au lieu d'apporter un changement à la nomenclature et de considérer l'espèce comme une variété de Ceratium arcticum,comme M. GRAHAM & BRONIKOVSKY l' ont suggéré en 1944, le nom spécifique a été maintenu.

De même que Ceratium macroceros, cette espèce était commune en Mer du Nord et en Mer Norvégienne, mais était rare dans l'Atlantique, la Mer Celtique et les eaux côtières Islandaises. Le maximum saisonnier s'est produit de mai à juillet dans la Mer du Nord orientale et en juillet et août dans les parties méridionales et du Nord-Ouest.

On l'a observée au cours de chaque mois de l'année. Le premier signe d'accroissement a été à l'entrée du Skagerrak en mars, delà, elle s'est étendue durant avril et mai. En juin, elle a frôlé son maximum saisonnier le long des côtes norvégiennes, dans

le secteur nord-est de la Mer du Nord et au-dessus du Doggerbank.De juin à juillet, il y a eu production extensive dans le secteur nord-ouest, alors qu'une décroissance rapide se manifestait en Mer Norvégienne. En août, elle était plus commune à l'Ouest, da dans le Sud, et près des Faeroe.Elle s'est faite plus rare en septembre, ayant alors la même répartition centrée en Mer du Nord centrale et méridionale.

Ceratium hexacanthum GOURRET P., 1883.

R.g.-Manche E-2, en février. Côtes de France.Croisière du "RENE" : Parages et Large des Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu.Noirmoutier, Baie de Bourgneuf.

Ceratium massiliense (GOURRET P.) JORGENSEN E., 1911.

R.g.-Côtes de France : Croisière du "RENE" : Parages et Large des Sables d'Olonne, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Baie de Bourgneuf, Baie de Douarnenez.

Ceratium macroceros (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T.,1900.

R.g.-Manche E 1908, 1910, 1911 ; Mer du Nord H 1910, 1911, E 1910, 1911 ; Da 1910.Côtes de France : Croisière du RENE : Parages et Large des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Ile d'Yeu; entre l'Ile d'Yeu et Noirmoutier.

Commune en Mer du Nord et en Mer Norvégienne avec un maximum saisonnier stable depuis juillet à octobre ; de même, mais moins fréquemment, dans les eaux océaniques et celles du plateau continental atlantique. En Mer du Nord, un minimum stable, jamais rare, se manifeste depuis janvier jusqu'en avril. Fréquente dans le Nord-Est en mai, elle s'étend en juin, et pénètre jusque dans les eaux côtières norvégiennes.Une bonne production, de juillet à octobre, dans toute la Mer du Nord et la Mer Norvégienne, excepté dans un secteur étroit, près de la côte de Scotland, en juillet et dans l'extrémité inférieure de la Mer Flamande, la seule région de la Mer du Nord où elle n'est jamais abondante.Le maximum saisonnier semble persister depuis juillet jusqu'en octobre. Elle devient rare dans le Nord-Ouest en octobre, dans le Sud-Est en novembre et jusqu'en décembre. La population moyenne est souvent centrée dans l'estuaire du Skagerrak et en Mer du Nord centrale.

D'après C.E.LUCAS (1942), les nombres les plus élevés, en 1938, ont été relevés dans les eaux centrales en juin, et ensuite, dans les eaux allemandes et écossaises. Ces nombres ont été beaucoup plus faibles en 1939, avec un maximum en juillet et août, largement répandue, dans le premier, plus localisée au cours de ce dernier mois.Encore une fois, on a pu observer, dans le Sud, des chiffres bas, comme en 1938, en dessous de la ligne de Hull à Bremen. Comme tant d'autres espèces, Ceratium macroceros était plutôt rare au large de la Norvège, montrant cependant, à proximité des côtes, des signes occasionnels de croissance.

Déjà E.JORGENSEN avait attiré l'attention sur un comportement similaire chez Ceratium bucephalum, espèce qu'on ne voit que rarement dans les récoltes effectuées dans nos régions. Une autre différence entre les résultats de C.E.LUCAS et ceux de E.JORGENSEN consiste dans l'observation d'un maximum en novembre dans le secteur écossais à une période où cette espèce, avec tant d'autres,était rare en 1938.Ces observations suggèrent l'existence de différences considérables entre les résultats de 1938 et ceux obtenus au cours des années antérieures. Les résultats actuels pour Ceratium macroceros montrent un maximum un peu plus tardif que chez les autres espèces.

Goniodoma STEIN F., 1883.
Goniodoma Ostenfeldii PAULSEN O., 1904.

Ecologie.-Néritique,arctique.

R.g.-Rare en Mer du Nord.

Goniodoma polyedricum (POUCHET G.) JORGENSEN E., 1899.

R.g.-Manche (rare,été).Côtes de France, Croisière du "RENE" : Parages et Large des Sables d'Olonne, entre l'Ile d'Yeu et Noirmoutier, Baie de Quiberon.

Ceratocorys STEIN F., 1883.
Ceratocorys horrida STEIN F., 1883.

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.

Pyrocystis MURRAY J.,1876.

Pyrocystis lunula SCHUTT F., 1896.

R.g.-Mer du Nord H 1910,1911,E-1911.Quelques spécimens ont été relevés de temps à autre. Dans les eaux centrales en direction nord, sur la ligne de Leith-Lerwick en juillet et août 1939. Aperçue également au large de Heligoland en mai et juillet 1938.Signalée en Manche aux stations E-1 et E-22 en août.
Note : Il existe deux formes récoltées an Mer du Nord à la station H-11. fa globosa APSTEIN O. et fa lunula APSREIN C.

C.-CLASSES DIVERSES DE FLAGELLATES.

Ebria BORGERT A., 1891.
Ebria tripartita (SCHUMANN J.) LEMMERMANN E., 1901.

R.g.-Manche (Côtes de France).

Organisme plutôt d'eau saumâtre, renseigné autrefois du Zuiderzee, de la Mer d'Aral, de la mer au large de Nova Scotia. Il est le mieux connu de la Baltique.Suivant H.LOHMANN, il se trouve dans le plancton de la baie de Kiel durant toute l'année avec un maximum au mois d'août.R.R.WRIGHT lui attribue un maximum en août au large de Nova Scotia.

Trouvé rarement le bng de la côte belge.

Ebria tripartita est à considérer comme eurytherme et euryhaline saumâtre. La température varie de 1°C environ à environ 21°C.

L'espèce a été observée à des salinités de 5 o/oo environ ; dans la Baie de Kiel, où elle est en permanence dans le plancton, les salinités varient de 10 o/oo à 22 o/oo. Le maximum semble être de 25 o/oo environ.

Dictyocha EHRENBERG C.G., 1839.
Dictyocha fibula EHRENBERG C.G., 1839.

R.g.-Manche E 1908,VIII,XI; 1910 XI.-Mer Irlandaise 1910, V,XI. Mer du Nord : Da 1910,IV ; E 1910 XII,III,V,IX,XII.

On observe Dictyocha fibula depuis Iceland, par les Iles Faeroe, en Mer Norvégienne, jusque près du 70° Latitude nord, la Mer du Nord, le Skagerrak et le Belt et, plus loin,en Manche. Elle est la plus commune dans le Skagerrak et au Sud de Norge, dans la Mer du Nord centrale et la partie nord-est et en Manche à l'Ouest du 2° Longitude ouest environ.

En août,son minimum se manifeste dans tous les secteurs, alors que le maximum a lieu dans le Skagerrak en novembre,et, en Manche,au printemps.

C'est un organisme des couches supérieures, mais dont le squelette peut être récolté, au contraire,à de plus grandes profondeurs : jusque 150 m.Dictyocha fibula est un peu moins eurytherme et euryhaline que Distephanus speculum.

Océanique, probablement holoplanctonique, répartie dans presque toute la région, absente cependant dans la Mer de Murmansk, de la partie septentrionale de la Mer Norvégienne et de la Baltique à l'Est du 11° Longitude est. L'espèce est endémique dans les eaux atlantiques et probablement aussi en Mer du Nord et dans le Skagerrak.

Distephanus HAECKEL E., 1899.
Distephanus speculum (EHRENBERG C.G.) HAECKEL E.,1899.

R.g.-Mer Irlandaise Ir 1919 V.-Atlantique Nord Ir 1910 XI.--Manche E 1910 IV, 1911 X,XI ; Wimereux 7.II.1906.--Mer du Nord H 1910, X,XII , 1911 I,III,X-XII ,1910 VIII, 1911 I-III.

Les croisières du Prince Albert ler de Monaco en Manche, faites au cours de ses campagnes scientifiques ont donné lieu à des récoltes de plancton dans lesquelles R. HOVASSE (1947) a pu déterminer des Ebriédiens et des Silicoflagellidés notamment : Dictyocha fibula EHRENBERG C.G., Distephanus speculum (EHRENBERG C.G.) HAECHEL E. et Ebria tripartita (SCHUMANN J.) LEMMERMANN E.Nous faisons suivre ici leur répartition sous forme de tableau.

Espèce planctonique minuscule, largement répandue. Connue de l'ensemble de l'Atlantique. Elle se manifeste durant toute l'année dans le plancton et son maximum se place en automne. Dans la Baie de Kiel, O.BORGERT l'a mentionnée comme ayant son maximum vers la fin de l'année.H.LOHMANN l'indique comme très abondante en septembre.

Distephanus speculum a été observée depuis la Mer de Murmansk jusqu'à l'entrée de la Manche, dans le Sud depuis l'Islande, à l'Ouest jusque dans la Baltique. Dans nos régions, son aire de répartition semble être l'Atlantique Nord, le chenal Faeroe-Iseland, la partie méridionale de la Mer Norvégienne, la Mer du Nord, le Skagerrak, le Belt et la Manche.

Les observations périodiques fournissent les détails suivants concernant la répartition saisonnière.

1° février. Répartie sur toute la région de la Mer du Nord et la Manche, atteint le Belt.

2° mai. Trouvée, d'une manière sporadique, dans les secteurs autour de Iceland, des Faeroe, Scotland et les eaux norvégiennes. Elle atteint environ le 68° Latitude Nord, est plutôt commune dans le Chenal Faeroe-Shetland, où elle atteint un maximum saisonnier. Elle est réellement rare en Mer du Nord proprement dite et presque absente dans la partie méridionale. Atteint le Belt.

Plutôt commune en Manche, à l'Ouest environ du 2° Longitude ouest. Absente vers l'Est.

3° août. Saison à maximum pour toute la région, excepté pour la partie belge. On possède quelques relevés épars d'Iceland en direction Sud-Est, par la Mer du Nord proprement dite et la Manche. Elle est presque absente à l'Ouest du 2° Longitude Ouest.

4° novembre. Saison à maximum dans toute la région de la Mer du Nord et du Skagerrak. Un peu moins régulière cependant en Mer du Nord, le plus souvent au Sud et à l'Ouest de la partie méridionale des eaux norvégiennes. Moins bien répartie en Manche.

Organisme de surface, la plupart du temps avec 100 m comme limite inférieure de profondeur, certaines mesures indiquent cependant des profondeurs plus considérables. C'est un organisme eurytherme et euryhalin.

On possède quelques relevés de température et de salinité. Température maximum : 17°5, 17°7 et 18°2, minimum 1°6 ; salinité maximum : 35,57 o/oo.

Tableau 1.
Répartition des Ebriédiens et des Silicoflagellates
en Manche
au cours des Campagnes scientifiques du Prince Albert I
de Monaco (1903)
(d'après R.HOVASSE, 1946).

N°	Situation	Date	Dictyocha fibula	Distephanus speculum	Ebria tripartita
1443	Le Havre	13.VII	-	x	-
1469	Arcachon	1.VIII	x	-	-
1470	"	2.VIII	x	x	-
1484	44°39'--2°11'	4.VIII	x	-	-
1510	47°23'--2°47'	19.VIII	-	x	-
1512	47°25'--2°53'	19.VIII	x	x	-
1514	47°28'--2°57'	19.VIII	-	x	-
1516	Belle-Isle	23.VIII	-	x	-
1518	47°40'--3°18'	26.VIII	x	x	x
1523	47°40'--3°57'	27.VIII	x	x	x
1531	Odet	29.VIII	x	-	-
1536	47°46'--5°40'	1.IX	x	x	-
1547	46°47'--5°18'	5.IX	x	x	-
1552	45°30'--5°54'	6.IX	x	-	-
1566	Belle-Isle	12.IX	x	x	x
1571	Concarneau	13.IX	x	x	x
1572	Concarneau	14.IX	x	x	x
1589	47°45'--7°45'	16.IX	-	x	x
1593	Dartmouth	18.IX	x	x	x

Pontosphaera LOHMANN H., 1902.

Pontosphaera Huxleyi LOHMANN H., 1902.

R.g.-Mentionnée par M.V.LEBOUR (1925) dans la Manche en août, février et mai, relati-

vement près des côtes.H-1 depuis la surface jusqu'au fond de 70 m.

Coccolithus SCHWARZ, 1894.
Coccolithus pelagicus (WALLICH G.C.) SCHILLER J., 1930.

R.g.-En ce qui concerne la répartition en Manche, M.V.LEBOUR a publié les détails géographiques et écologiques suivants.

"Coccolithus pelagicus is seen to occur close to the shore and outwards,reaching as far as E-2 and E-6 which are some way outside the Channel. The only time it is recorded as common is at E-3 (both at the surface and at 100 m) in March, and at E-1 at 5 m in October 1922. These are both stations about equally distant from land (ca 20 miles), E-1 from Plymouth, E-3 from the French coast. The species occurs at all depths from the surface to 100 m, which was the greatest depth at which the water-bottle was used.

It appears to be an oceanic form which can come near the shore, but has its usual habitat in the open sea. It lives in water of pH value between 8,11 and 8,29, at a salinity of 31,62 to 35,48 o/oo and can occur between the temperature 9,4 °C and 16,7 °C. It was found to be most numerous at the temperature 9,9 - 14,1 °C, salinity 35,25--35,38 o/oo, pH = 8,16 --8,17 in March and October. It occours almost all the year round, being apparently common in June,July and August thamin the remaining months".

Coccolithus est largement répandue dans l'Océan Atlantique.Elle est en outre renseignée des mers du Sud.Sa limite septentrionale suivant le cours du Gulf-Stream n'est pas certaine. On l'a cependant observée à Jan Mayen à environ 7° Lat.Nord. Il est hors de doute, que les marties plus chaudes des océans constituent son réel domaine ; elle y occupe une place importante dans le plancton.

Elle se tient dans les couches supérieures, mais les quantités maxima s'observent entre 20 et 80 m de profondeur. On ne possède que peu de détails au sujet de sa répartition saisonnière.

Coccolithus pelagicus se manifeste dans deux secteurs : la Manche et l'angle méridional de la Mer du Nord,dans le chenal Faeroe-Shetland et en Mer Norvégienne. Elle fait défaut dans la plus grande partie de la Mer du Nord. Une limite bien marquée se dessine depuis Scotland par les Shetland jusqu'en Norge. Dans la partie méridionale de la Mer du Nord, la limite débute à Lowestoft (Station H-8) et se dirige en direction nord-est vers le Nord du Helder (Staton H-1).Dans le secteur sud,elle porte les mentions : rare ou peu commune.

Coccolithus est manifestement un organisme planctonique océanique et il n'est pas impossible qu'une grande partie des références en Manche et en Mer du Nord méridionale se rapportent à des éléments morts.Néanmoins on la rencontre parfois vivante (P.J.VAN BREEMEN).

La plupart des récoltes dans le Sud proviennent des mois de novembre et de février. Dans la région des Faeroe, des mois de mai et d'août.

C'est une espèce sténohaline habituée à une salinité élevée.Dans la partie méridionale de la région, sa limite inférieure de dispersion coïncide avec l'isohaline de 35 o/oo. Dans le Nord, l'aire de répartition semble un peu plus étendue et certains renseignements proviennent d'endroits d'une salinité de 34,68 à 34,70 o/oo.On peut dès lors admettre que Coccolithus pelagicus est subordonnée à des eaux à salinité de 35 o/oo et plus.Organisme probablement eurytherme ne se maintenant qu'imparfaitement dans des eaux à température relativement basse.

Phaeocystis LAGERHEIM G.,1896.
Phaeocystis Poucheti (HARIOT P.) LAGERHEIM G., 1896.

Remarquée par son mode de vie pélagique et son extraordinaire abondance dans l'Atlantique Nord.

Ecologie.--Organisme du plancton néritique avec un caractère nordique.Espèce vernale dans les régions chaudes et en partie estivale dans les parties septentrionales et plus froides.En rapport avec sa très courte période d'abondance,Phaeocystis Poucheti est plutôt un organisme stenotherme. P.T.CLEVE donne comme moyenne de 25 observations : 5,8°C Mer du Nord (1903-1907) : moyenne de 48 observations 6,1 °C.L'extrême trouvé est 11,6°C et la moyenne semble bien être ± 6°C.

L'organisme est aussi stenohalin;P.T.CLEVE donne comme salinité (1900) : moyenne de 24 observations 34,81 o/oo. C.H.OSTENFELD et O.PAULSEN (1899-1904) moyenne de 23 observa-

tions 34,8 o/oo. Bulletin planctonique (1903-1907) moyenne de 48 observations 34,77 o/oo. Il y a donc une concordance entre toutes ces observations.Les extrêmes sont : maximum 35, 47 o/oo et minimum : 32,56 o/oo. Organisme de surface ne dépassant que très exceptionnellement 10^0 m de profondeur.

R.g.-Mer du Nord, partie centrale.Commune en mai,rare en août.Apparaît au printemps dans le plancton.Mer du Nord Da I9I0 IV--Mer Irlandaise Ir I9I0 V,VIII--Atlantique Nord Ir I9I0 VIII-- Kattegat Da I9I0 II,III,I9II III,IV--Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue I898 VI, I899 I-III, Wimereux I906.

Organisme planctonique néritique à caractère nordique, observé parfois loin en mer. La plupart du temps c'est le cas dans les secteurs où les eaux arctiques et Atlantiques se mélangent non loin des glaces. Peut-être les bords de celles-ci sont-ils à considé - rer comme des côtes.Connue du Grönland, très commune au Sud et à l'Est du Cap Farewell (avril à juillet), des détroits de Danmark (souvent en très grandes quantités), de Iceland (mai à juillet), de la mer à l'Est de Grönland (au large de Jan Mayen,juin et août), au Sud de Spitzbergen (juin à septembre), de la Mer de Barents (avril à août),des côtes norvégiennes ouest (mars à mai) et des Faeroe (certaines années,en mai et juin, en d'autres, de juillet à août).

Dans les parties les plus chaudes de toute cette région,l'organisme constitue un élément printanier, dans les parties plus froides, situées à des latitudes plus élevées, il se comporte, au contraire, comme un élément estival.

L'espèce a été enregistrée dans les listes planctoniques russes, norvégiennes, écossaises, allemandes et danoises.

Son aire de répartition comprend : la Mer de Barents (très sporadique en mai et août), la Mer Norvégienne (sporadique en mai),l'Atlantique, entre Iceland et Shetland (commune par places en mai; plus rare en août), Mer du Nord centrale et septentrionale (la plupart du temps à l'Est de Shetland-Scotland), plutôt commune en mai, rare en août, jusque vers environ 55° Lat.Nord, le Skagerrak (plutôt commune en mai), le Kattegat et le Belt (54°36'N.,11°03' Long.Est, clairsemée dans les deux derniers secteurs et uniquement en mai (février), et le plus souvent dans des couches plus profondes.A l'exception du Kattegat et du Skagerrak,Phaeocystis Poucheti semble être endémique dans toute la région. Au printemps, elle apparaît dans le plancton.La plupart des observations ont lieu en mai, mais,la disposition d'observations plus rapprochées permettrait de voir que déjà en mars-avril l'espèce commence à pulluler dans la partie méridionale de cette région. En août elle a disparu de la plus grande partie de ce territoire mais survit cependant, même en certaines années, dans les régions où l'eau est relativement froide : l'Est de Iceland, les Faeroe, l'Est de Shetland et la Mer de Barents. En novembre elle a disparu de notre région.

Organisme appartenant à la surface, ne se manifestant qu'exceptionnellement dans des couches profondes de plus de 100 m.

Eu égard à sa courte période de floraison, il est à caractériser comme stenotherme, pour autant que nous le connaissions comme planctonique.

P.T.CLEVE indique 5,8 °C comme moyenne de 25 observations ; C.H.OSTENFELD et O.PAULSEN 6,0°C comme moyenne de 30 observations ; dans l'Atlantique Nord, la Mer du Nord 6,1 °C comme moyenne de 48 observations.

Les extrêmes sont : maximum 11,6 °C, minimum -1°C. Les chiffres obtenus tendent à montrer que 6,0°C constituerait la température la plus favorable à son développement.

En ce qui concerne la salinité, P.T.CLEVE donne 34,81 o/oo comme moyenne de 24 observations. C.H.OSTENFELD et O?PAULSEN, 34,80 comme moyenne de 23 observations.Les extrêmes ont été ; maximum 35,47 o/oo, minimum 32,56 o/oo. C'est donc un organisme à caractère plutôt stenohalin.

Quant à la répartition en Mer du Nord, on pourrait admettre que Phaeocystis Poucheti et Phaeocystis globosa s'excluent mutuellement,la première habitant la partie septentrionale,la seconde fréquentant de préférence la partie méridionale.

La grande masse de cette espèce a été observée à l'Est (C.E.LUCAS,1940). On s'est aperçu que, chaque année --excepté en 1934 --, les zones orientales sont parmi les premières à apparaître et que plus tard il se manifeste une tendance variable à se produire plus au centre ou bien à l'Ouest et au Nord. En juin 1932, des zones ont été enregistrées aux extrémités orientales de B et R et, en 1933, on n'a aperçu qu'une légère extension centrale sur les lignes B et R. Les derniers exemplaires ont de nouveau été a-

perçus à l'Est. Les deux zones centrale et septentrionale (C), ont été relevées en 1934 et, contrairement aux années précédentes, elles se sont étendues jusqu'au bateau-feu "Outer Dowsing Light". Les éléments ouest ont dominé, dans l'ensemble, en 1935 et 1936, malgré leur évidence à l'Ouest en 1937, la zone dense orientale en B constitue un fait dominant. Des zones vers le Nord ont été relevées durant ces trois années et, durant la dernière, jusqu'au mois de septembre.

Comme dans le cas d'autres formes, il s'est présenté autant de différences que de similitudes. En ce qui concerne la répartition spatiale, les graphiques établis par C.E.LUCAS situent le maximum annuel le long de chaque ligne : ils présentent une estimation générale de la variation quantitative sur toute la région examinée et il est évident qu'on peut désigner les années 1932-1934 et 1937 comme étant des années à forte densité. D'autres différences concernent la répartition dans le temps. Ces zones denses ont apparu généralement au printemps et il y en a eu de moins denses à la fin de l'été et en automne. Les plus étendues en septembre en C en 1937.Les zones printanières et automnales concordent avec les observations des années antérieures dans ces eaux (C.H.OSTENFELD, R.S.SAVAGE et C.A.HARDY (1935), R.S.SAVAGE et R.S.WIMPENNY (1936), WULFF (1934). La comparaison des résultats de C.E.LUCAS avec ceux obtenus au moyen d'autres méthodes par les auteurs que nous venons de citer,permet de conclure,en général,à une bonne conformité entre eux. Parfois de petites zones ont été relevées : dans la région de la ligne de Kopenhagen et dans le Sud, en automne.

L'observation de telles différences semble due à la haute valeur du Recorder,les quantités à ces moments étant inférieures à la limite accessible.

Des zones significatives, mais très minces, ont fait leur apparition au large de Borkum, en septembre ,et dans les eaux centrales,en novembre 1938, mais il n'y a pas eu de quantités significatives au cours d'autres mois.

Comme pour beaucoup d'autres organismes, les concentrations majeures se trouvent dans le Nord-Ouest et le Sud-Est chaque année au cours du printemps.Dans ces deux cas, le premier, appréciablement moins dense, est apparu relativement plus tard et a décru plus rapidement durant chaque année.

Pendant le même temps, des bandes plus minces centrales se manifestent durant les deux années, aussi en automne. Contrairement à tant d'autres espèces, il y a eu un accroissement considérable en 1938, supérieur à la quantité en 1938; non seulement dans le Nord-Ouest, mais aussi dans les eaux du Sud-Est, pour les diatomées et les dinoflagellates, il y a eu des réductions remarquables en 1939.

Phaeocystis globosa SCHERFELL ,1893.

R.g.-Manche E 1L10,1911 III.-Mer du Nord H 1910 V,VI ; 1911 III,VII; E 1910 V.

Cette espèce a été observée pour la première fois par SCHERFELL en 1893 autour de Heligoland dans le plancton de mars à avril. Elle dominait en mai 1900.

Phaeocystis globosa a été relevée dans les listes planctoniques anglaises,belges et néerlandaises. Apparaît parfois, mais rarement, en Mer du Nord centrale et orientale,probablement comme reliquat d'une végétation abondante entraînée au large. Elle apparaît chaque année et, par endroits, en abondance, dans l'angle inférieur de la Mer du Nord et dans le Pas-de-Calais ; l'organisme semble avoir deux foyers de dispersion. Dans la partie la plus méridionale de la Mer du Nord, depuis Calais-Dover jusqu'à environ 54°50'Lat Nord, la Manche entre 2° et 5° Long Ouest; à partir de ces deux endroits, elle s'étend dans les environs.

Comme on l'a dit plus haut, Phaeocystis Poucheti et Phaeocystis globosa semblent s'exclure mutuellement. Les quelques observations, en août, faites au large de la Belgique et en Manche semblent montrer un reliquat du maximum ayant eu lieu en mai. En novembre on a signalé quelques récoltes éparpillées en Manche dans l'angle méridional de la Mer du Nord et un peu plus vers le Nord.

Phaeocystis globosa est dèslors une espèce néritique vernale,endémique en Manche

et la Mer du Nord méridionale. De 60 observations on peut conclure à une température moyenne de 8,6 °C et à une salinité de 34,89 o/oo. C'est un organisme plutôt stenotherme et stenohalin.

D.-CLASSE DES BACILLARIOPHYCEAE.

Les diatomées planctoniques doivent cet habitat spécial à des adaptations diverses; diminution de la densité par accumulation de nombreuses gouttelettes d'huile dans le corps cellulaire, ornementations de la membrane qui se hérisse de soies, d'épines, augmentant la surface de contact avec l'eau et, par suite, ralentissement considérablement la chute dans un milieu de densité à peine supérieure.

Au point de vue de la systématique des Bacillariophyceae, nous avons fait usage dans ce travail du système de classification publié par M.V.LEBOUR en 1930,basé sur ceux de F.SCHUTT (1896), G.KARSTEN (1928), G.S.WEST et F.E.FRITSCH (1927) et A.FORTI (1913). Le syllabus qu'elle a publié dans son ouvrage sur les diatomées des mers nordiques,donne une excellente vue d'ensemble sur les subdivisions de la classe, grâce surtout à l'in - troduction de plusieurs nouvelles familles dans l'ordre des Centriceae.

Nous nous sommes encore basé, dans plusieurs cas particuliers, entre-autres sur H. VAN HEURCK pour des genres divers, sur F.HUSTEDT pour le genre Coscinodiscus,Thalassiosira (1930), sur certaines slassifications provisoires comme celle de Rhizosolenia dont un premier essai a été fait par PAVILLARD en 1925.Citons encore le grand travail de A.CLEVE-EULER : "Die Diatomeen von Schweden und Finnland" publié en 5 volumes de 1951 à 1955, enfin, l'Introductory account of the smaller Algae of British coastal waters,part V : Bacillariophyceae de N.INGRAM HENDEY (1964).

Ordre I.-Centricae.

Melosira AGARDH C.A.,1824.

Melosira moniliformis (MULLER O.F.) AGARDH C.A.,1824.

Ecologie.-Forme littorale, tychopélagique. Espèce largement répandue, connue des côtes européennes, américaines et asiatiques. Elle n'appartient pas réellement au plancton, mais elle est enlevée du fond par la turbulence provoquée par les vagues ou par d'autres facteurs encore.

On la trouve un peu partout, depuis le Golfe de Bothnie jusqu'en Manche mais en règle générale en petit nombre seulement.Dans la plupart des endroits, elle est clairsemée et sans aucune relation avec les différentes saisons, apparaissant,toutefois,le plus souvent en février lorsque la mer est agitée et la température basse,et le plus fréquemment en eau peu profonde.Son apparition dans le plancton indique que la côte et les eaux peu profondes sont proches.

L'espèce est eurytherme et euryhaline, en relation avec son caractère littoral.On ne la trouve pas dans l'Océan.

R.g.-Largement répandue le long de la côte depuis les parties septentrionales de la Mer du Nord jusqu'à la Manche et la côte ouest de la France.A.DEBLOCK (1909) la signale pour le département du Nord de la France comme néritique, en août et septembre. J.CHAVAILLON (1939) dans la Rance maritime.

Mer du Nord H 1911 , E 1911. Manche E 1908. Côtes de France : Croisière du "RENE" Parages des Sables d'Olonne , entre Lorient et Concarneau, Baie de Douarnenez.

A.MEUNIER (1915) considère Melosira moniliformis (M.Borreri) comme espèce saumâtre, plutôt que marine, bien que les pêches le long du littoral en recueillent parfois des chaînettes ou des géminés qui se sont laissé entraîner par les flots.Signalée en B en mai 1905.

Melosira arctica (EHRENBERG C.G.) DICKIE G., 1861.

Ecologie.-Néritique,arctique.

R.g.-Melosira arctica a beaucoup d'affinités avec Melosira nummuloïdes, mais en diffère essentiellement par ses caractères biologiques. C'est une forme arctique, présente en quantités considérables en Mer Polaire.; elle est aussi commune dans le plancton côtier des régions arctiques. On l'y rencontre au printemps et en été, elle termine son cycle végétatif par une riche formation de spores. Dans nos régions on la trouve pratout, mais en rares exemplaires.

Espèce stenotherme des eaux froides, pour une moyenne de 31 observations, la température est de 1,9 °C. Par rapport à la salinité, elle est à considérer comme eury-

haline avec un optimum bas, pour une moyenne de 31 observations en Mer Baltique : 3,86 o/oo. Melosira arctica est donc en réalité une espèce d'eau saumâtre.

Melosira Juergensii AGARDH C.A., 1824.

R.g.-Côtes de France : Pas de Calais; plancton pélagique au large de Wimereux-Ambleteuse. Wimereux,Manche 1906.

Cette espèces (A.MEUNIER,1915) étant propre aux eaux saumâtres où elle est très abondante,et fixée aux objets submergés, ne saurait se rencontrer qu' exceptionnellement dans le plancton marin et spécialement dans les eaux littorales.

Melosira Westii SMITH W., 1856.

R.g.-Côtes de France : plancton pélagique entre Wimereux et Ambleteuse, Wimereux 1906.Mentionnée par A.DEBLOCK (1909) comme néritique sur les côtes du Département du Nord de la France.

Melosira Westii SMITH W.paraît se multiplier très peu dans la Mer Flamande; car, bien qu'elle y soit constante et qu'elle soit essentiellement marine, on ne l'observe jamais qu'en très petit nombre d'exemplaires (A.MEUNIER,1915). Renseignée du "WEST-HINDER.

Paralia sulcata (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T.,1873.

Ecologie. Salinités élevées.

R.g.-Largement répandue depuis les régions arctiques jusqu'à la Mer du Nord.Côtes ouest de la France.Mer du Nord : Da 1910; E 1910,1911. Signalée régulièrement du "WEST-HINDER". Cap Gris-Nez, Deal,Schouwenbank (V.1908) Nieuwpoort (bassin).Manche : E 1908; 1910,1911. Pas-de-Calais.Plancton pélagique entre Wimereux et Ambleteuse,Wimereux 1906. Saint-Vaast-La Hougue.Côtes du Département du Nord,VIII (DEBLOCK,1909).Rance maritime (J.CHAVAILLON,1939).Croisière du Prince Albert I de Monaco : Belle Isle,Dartmouth.

Espèce tempérée et tychopélagique, largement répandue le long des côtes continentales,mais non dans les régions arctiques. Benthique toute l'année,elle est fréquemment répartie parmi le plancton par la turbulence qui la soulève du fond.Elle reste flotter un certain temps, mais semble ne point se propager sur une grande étendue.

Elle constitue, dans nos régions,un exemple typique d'espèce tychopélagique.Abondante à toutes les époques de l'année dans les eaux peu profondes et rudement agitées de la Manche,où le plancton est presque toujours mélangé à du detritus,la preuve que les mouvements de l'eau se propagent très so vent jusqu'au fond.Trouvée dans la plus grande partie de la Mer du Nord, spécialement cependant le long des côtes,mais non,en été,dans les parties centrales.Relativement commune autour de Scotland,elle atteint le chenal Faeroe-Shetland,les parages autour des Îles Faeroe et se déplace un peu vers l'Ouest en direction de Iceland. D'un autre côté, elle n'a pas été observée apparemmentdans l'Atlantique Nord proprement dit, ni dans la Mer Norvégienne ; renseignée cependant dans le Skagerrak, le Kattegat et le Belt.

Eu égerd à son caractère tychopélagique et ses parois cellulaires relativement épaisses, l'espèce se manifeste principalement en hiver dans les eaux côtières en mouvement et à des températures basses, c'est-à-dire durant l'époque où la densité et la viscosité de l'eau de mer sont les plus élevées.

L'espèce n'a pas de période de floraison distincte durant laquelle elle se trouve, dans le plancton, en grandes quantités. Dans la plupart des régions, la Manche,la Mer du Nord (excepté la partie méridionale), le Skagerrak et le Kattegat, sa plus haute fréquence s'observe en février ; en Mer du Nord méridionale, le maximum est atteint en automne. A partir du mois de février, la quantité décroît et en août elle est minimale dans toutes les régions (déjà en mai,dans la partie méridionale de la Mer du Nord).Au cours du minimum estival, elle est présente dans la plus grande partie des régions, simplement clairsemée, en règle générale, mais néanmoins relativement fréquente en Manche et dans la partie la plus méridionale de la Mer du Nord, une fois la période du minimum dépassé, une croissance graduelle au cours de l'automne se dessine.

Comme Paralia sulcata est eurytherme ainsi que euryhaline,mais exige cependant pour son développement une salinité relativement élevée, on ne l'observe dès lors pas dans des eaux plus douces comme en Baltique. La moyenne de 5 observations en Manche donne 9,9 °C et 35,38 o/oo de S.

Dans les récoltes effectuées aux stations néerlandaises, dans la partie méridionale de la Mer du Nord, elle constitue l'algue la plus commune et a d'ailleurs été

observée à toutes les stations. Les recherches quantitatives ont permis de dénombrer de 2000 à 3000 cellules par litre et même plus.Les quantités les plus élevées sont observées depuis 30 m jusqu'au fond.

Vers le Nord, Paralia devient plus rare ; en Mer du Nord septentrionale on la trouve assez régulièrement vers l'Ouest. Vers l'Est, on ne l'observe que rarement et accidentellement en eau profonde,depuis 50 m et plus, avec une tendance à une densité accrue vers le fond, à 100-150 m. Dans les eaux norvégiennes,quelques chaînettes ont été trouvées dans des échantillons prélevés près du fond à une profondeur de 260 à 285 m.

Dans la région du courant atlantique, autour des îles Shetland et Faeroe, on trouve Paralia la plupart du temps en surface,dans quelques stations près des côtes et principalement près des Faeroe, où des courants de convection verticaux semblent avoir opéré l'homogénéisation des masses d'eau.

Loin, au large, on l'observe à beaucoup d'endroits, mais uniquement en eau profonde,partout,depuis 100 m jusqu'au fond, à 110 m même, à la Station Sc 11a.La preuve a ainsi été faite que ces endroits ont reçu un appoint d'eau côtière.

Paralia ne se multiplie pas en surface mais descend vers des couches plus profondes.

D'après J.PAVILLARD (1925), bien que positivement tychopélagique, cette diatomée joue un rôle important dans les dépendances subcontinentales de l'Atlantique tempéré, Mer du Nord, Manche,etc.Elément permanent dans leur population benthique, elle présente,en effet,dans le plancton de ces mers une période hivernale d'abondance relative qu'il ne faudrait pas confondre avec une phase de "floraison" ou de prospérité spéciale.La cause paraît être purement mécanique:arrachée du fond per les vagues sous forme de tronçons pluricellulaires, elle demeure plus ou moins longtemps en suspension,malgré sa densité, grâce à l'agitation et la viscosité des eaux marines refroidies.

D'après C.E.LUCAS (1940), c'est une espèce très répandue en Mer du Nord, trouvée chaque mois entre 1932 et 1937, mais rarement en très grandes quantités, elle est toujours la plus abondante en automne. En général, elle a une répartition plutôt côtière et n'a pas été souvent aperçue dans les régions centrales. Comme on pouvait s'y attendre, on la trouve le plus souvent en présence de zones à débris, très abondantes en Mer du Nord à certaines époques.

Forme très répandue en Mer Flamande, où elle est constante et se retrouve peut-on dire dans tous les échantillons de pêches planctoniques, mais jamais en grande quantité d'exemplaires. Les colonies sont souvent mortes et flottent à la façon d'un sédiment léger.

C.E.LUCAS (1941) ne considère pas Paralia sulcata (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T. comme une diatomée typiquement planctonique, mais bien comme une espèce levée du fond par les courants tourbillonnaires.

Espèce relevée aux stations B en février, mai, août et novembre, en B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, B-8, B-9, B-10, B-11 et B-12. Relevée une seule fois aux stations B-13, B-14 et B-17.

Podosira EHRENBERG C.G., 1841.
Podosira stelliger BAILEY J.W.,1854.

Ecologie.-Néritique, tychopélagique. Salinités élevées.

R.g.-Toutes les parties de la Mer du Nord, Mer Flamande. Signalée régulièrement du "West-Hinder". Mer du Nord H 1910,1911 ; E 1910, 1911 ; Da 1910. Nieuwpoort (bassin). Manche E 1908,1910,1911.Côtes de France : Cap Gris-Nez, Schouwenbank (V.1908), Wimereux,Manche 1906, Saint Vaast-La-Hougue. Plancton néritique (accidentellement) entre Wimereux et Ambleteuse. Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, entre l'Ile d'Yeu et Noirmoutier, Passage de la Teignousse.

Coscinodiscus EHRENBERG C.G., 1838.
Groupe I.-Lineati (d'après F.HUSTEDT,1930).
Coscinodiscus excentricus EHRENBERG C.G.,1839.

Ecologie.-Océanique,se rencontre parfois dans les e aux côtières. Pélagique.

R.g.-Mer du Nord H 1910,1911 ; E 1910,1911; Da 1910.Signalée assez régulièrement du "West-Hinder". Deal (V.1908); Nieuwpoort (bassin). Côtes de France : Pas de Calais,Wimereux,Manche 1906,Saint Vaast-La-Hougue; plancton automnal entre Wimereux et

Ambleteuse. Département du Nord, néritique (A.DEBLOCK 1909).Croisière du Prince Albert I de Monaco : Embouchure de la Seine,1903.Très abondante en Mer Flamande (A.MEUNIER,1915).

A Saint Vaast-La-Hougue,cette espèce a un développement maximum en janvier jusqu'au début de février ; elle apparaît à la fin de novembre pour disparaître à la fin de mars.On l'observe parfois temporairement et toujours très rarement en été.Aux stations B, en février,mai,août et novembre à toutes les stations. Dans la Manche,elle s'est montrée dans toutes les stations de l'aire centrale et à toutes les époques de l'année; elle n'y constitue pas une espèce aussi caractéristique de l'hiver qu'à Saint Vaast-La-Hougue.

Dans le plancton à Plymouth,en 1903,Coscinodiscus excentricus s'est montrée irrégulièrement, mais en 1904 et 1905 sa répartition concorde avec celle de Saint Vaast par son caractère hivernal (L.MANGIN,1913).

Coscinodiscus anguste-lineatus SCHMIDT A., 1878.

R.g.-Mer du Nord.

Coscinodiscus lineatus EHRENBERG C.G., 1838.

Ecologie.-Néritique, espèce probablement non vraiment planctonique.

R.g.-Mer du Nord E 1910,1911. Côte belge : Blankenberge. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.Croisière du "RENE" : entre l'île d'Yeu et Noirmoutier.

Groupe 2.-Fasciculati.

Coscinodiscus stellaris ROPER F.C.S.,1858.

Ecologie.-Océanique.

R.g.-Mer du Nord E 1911.Planctonique dans le Gulf-Stream.Plancton hivernal du Skagerrak.

Coscinodiscus Kutzingii SCHMIDT A., 1878.

Ecologie.-Néritique.

R.g.-Mer du Nord. Espèce connue d'après M.V.LEBOUR (1930).

Coscinodiscus Rothii (EHRENBERG C.G.) GRUNOW A., 1878.

R.g.-Forme non pélagique de la Mer du Nord. Estuaires.

Coscinodiscus curvatulus GRUNOW A. in SCHMIDT A., 1878.

R.g.-Pélagique,rencontrée isolément.

Coscinodiscus Jonesianus (GREVILLE R.K.) OSTENFELD C.H.,1915.

R.g.-Mer du Nord.Côtes de France : Cherbourg (H.L.SMITH).

Coscinodiscus concinnus SMITH W., 1856.

R.g.-Néritique,Mer du Nord centrale,en grandes quantités à chaque printemps.Mer du Nord H 1910,1911 ; E 1910,1911; Da 1910. West-Hinder.Manche E 1908,1910,1911.Deal. Schouwenbank (V.1908).Nieuwpoort (bassin).Signalée des différentes stations B en février,mai,août et novembre.Côtes de France : Côtes ouest. Plancton pélagique du Pas de Calais,entre Wimereux et Ambleteuse. Le Croisic.Département du Nord,néritique,IX-X (A.DEBLOCK,1909).Croisières du Prince Albert I de Monaco : Arcachon (RR) 1903. Abondante à Plymouth (L.MANGIN,1913) en février,mars et avril,absente ensuite,en 1905 presque absente toute l'année. Dans la Manche, l'espèce s'est montrée associée à Coscinodiscus Granii GOUGH L.F.,1905,presque en proportions égales.

Espèce assez rare en Mer Flamande,où ses apparitions sont intermittentes,particulièrement dans les eaux littorales.On l'y observe parfois en quantité,principalement dans l'Escaut.

Coscinodiscus centralis EHRENBERG C.G., 1838.

R.g.-Mer du Nord. Très rare aux stations B-1 et B-2 en février 1905 et en B-1 en novembre 1907.

Coscinodiscus subtilis EHRENBERG C.G.,1841.

Espèce assez rare dans les eaux belges comme forme planctonique vivante.On l'observe plus fréquemment à titre d'épave sédimentaire dans les eaux troublées par les remous (A.MEUNIER,1915).

Coscinodiscus nitidus GREGORY W., 1857.

Ecologie.-Espèce marine,néritique.

R.g.-Côte Belge : Blankenberge.

Groupe 3.-Radiati.

Coscinodiscus Granii Gough L.F., 1902-1903

Ecologie : Pélagique, néritique.

R.g.- Mer du Nord E 1910, 1911 ; E 1911. D'octobre à mars au "West-Hinder". Manche 1908,1910,1911.Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'île d'Yeu et Noirmoutier, au large de Concarneau, entre Lorient et Concarneau, Baie de Douarnenez, Baie de Bourgneuf, Embouchure de la Loire, Baie de Quiberon, Passage de la Teignousse, Parages de Lorient.Département du Nord : Saint-Vaast-La-Hougue (A.DEBLOCK,1909).

Suivant L.MANGIN (1913) c'est une des caractéristiques les plus importantes du plancton d'hiver. Elle apparaît ordinairement au début de novembre et disparaît à la fin de mars ; elle présente un premier maximum vers la fin de novembre, diminue ensuite plus ou moins pour atteindre le maximum le plus important en janvier et début février.

Dans le plancton de Plymouth, l'espèce s'est montrée commune en février 1903 au Sud-Ouest d'Eddystone, en 1904 elle était rare à assez rare au début de l'année et commune en octobre, novembre et décembre ; en 1905, commune en janvier et février, rare en octobre,novembre et décembre.

Assez commune dans les eaux belges pendant les mois d'automne et d'hiver ; cette espèce est parfois abondante, mais il lui arrive aussi de subir des éclipses totales (A. MEUNIER,1915).

Coscinodiscus centralis EHRENBERG C.G., 1838.

Ecologie.-Océanique, espèce tempérée.

R.g.-Mer du Nord H 1910,1911 ; Da 1910.Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue 1899; Rance maritime (J.CHAVAILLON,1939).

Coscinodiscus asteromphalus EHRENBERG C.G.,1844.

Ecologie.-Espèce maritime non pélagique.

R.g.-Côte belge : Blankenberge (très rare).

Coscinodiscus gigas EHRENBERG C.G., 1841.

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.

Suivant L.MANGIN (1913), c'est une espèce accesoire du plancton de Saint Vaast.Absente en 1908, très rare en 1909, elle s'est montrée plus fréquemment en hiver au cours des années suivantes, mais elle est toujours rare, sauf en 1911 où elle était assez commune à la fin du mois de janvier.

Coscinodiscus oculus-iridis EHRENBERG C.G., 1839.

R.g.-Mer du Nord Da 1910; "West-Hinder". Manche E 1908. Se rencontre au début de novembre et disparaît au milieu de mars, avec un maximum fin décembre et début janvier. Elle se rencontre parfois sporadiquement au cours des autres mois de l'année, mais toujours très rarement, sauf en 1912, où un développement considérable s'est manifesté au début du mois d'octobre pour disparaître presque aussitôt. Elle présentait dans la Manche,en 1903, la même distribution qu'à Saint Vaast : novembre à février ; il en a été de même à Plymouth, toutefois elle était devenue assez rare en 1905.Département du Nord , néritique,mars (A.DEBLOCK,1909).

Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonnne et l'île d'Yeu,entre l'île d'Yeu et Noirmoutier,Embouchure de la Loire,Large de Belle-Isle,Passage de la Teignousse,Voisinage de Concarneau,Baie de Douarnenez.

Assez rarement dans le plancton des eaux belges (A.MEUNIER,1915).

Coscinodiscus decrescens GRUNOW A. in SCHMIDT A., 1878.

R.g.-Mers nordiques. Iles Faerce.

Coscinodiscus nodulifer SCHMIDT A., 1878.

R.g.-Atlantique Nord.Néritique.

Coscinodiscus obscurus SCHMIDT A., 1878.
R.g.-Mer du Nord.

Coscinodiscus marginatus EHRENBERG C.G., 1840.
R.g.-Manche E 1919.Cherbourg.

Coscinodiscus radiatus EHRENBERG C.G., 1839.
Ecologie.-Océanique et néritique.
R.g.-Mer du Nord H 1910,1911 ; Da 1910. "West-Hinder". Manche E 1908,1910,1911, 1916.Pas de Calais. Cap Gris Nez,Dover,Deal,Schouwenbank (V.1908).Nieuwpoort (bassin). Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Large de l'Île d'Yeu, entre Lorient et Concarneau,Baie de Douarnenez. Plancton pélagique entre Wimereux et Ambleteuse.Croisière du Prince Albert I de Monaco n° 2975 27.VII.1910 47°19'N--3°38'W ; 15.VIII.1910 47°03'W.
Ubiquiste, très répandue dans les mers tempérées. Mer du Nord,Manche,Côtes de France.
On rencontre régulièrement cette espèce en Mer Flamande,en quantité,sauf pendant les mois les plus chauds : juin, juillet,août, où elle est plus rare si ce n'est sur le littoral immédiat (A.MEUNIER,1915). Signalée des différents points B en V,VIII et IX.

Coscinodiscus argus EHRENBERG C.G.,1838.
R.g.-Mer du Nord.

Coscinodiscus fimbriatus EHRENBERG C.G.,1844.
R.g.-Mer du Nord.

Planktoniella SCHUTT F., 1893.
Planktoniella sol (WALLICH G.C.) SCHUTT F., 1893.
Ecologie. Océanique.

Asteromphalus EHRENBERG C.G.,1845.
Asteromphalus heptactis (DE BREBISSON A.) RALFS J. in PRITCHARD J., 1861.
R.g.-Mer du Nord Stations B.

B-1	novembre 1903	B-9	août 1903
B-5	août 1904	B-12	novembre 1903

Non signalée depuis août 1904.

Auliscus EHRENBERG C.G.,1843 (1844).
Auliscus sculptus (SMITH W.) RALFS J. in PRITCHARD 1861.
R.g.-Répartie dans toutes les mers européennes et commune, surtout dans les régions de la Mer du Nord. Littorale, rarement dans le plancton. Trouvée assez fréquemment dans les estuaires.

Actinoptychus EHRENBERG C.G., 1843.
Actinoptychus splendens (EHRENBERG C.G.) RALFS J., 1861.
Ecologie.-Néritique.
R.g.-Parties méridionales de la Mer du Nord, E 1911. "West-Hinder". Deal (V 1908) Nieuwpoort (bassin).Côtes de France : Pas de Calais. Plancton néritique entre Wimereux et Ambleteuse.Wimereux .Port de Dunkerque (A.DEBLOCK,1909).
Sans être rare,Actinoptychus splendens est peu répandue dans les eaux belges. On l'observe aussi régulièrement pendant les mois les moins chauds, mais en specimens plus disséminés. Beaucoup d'entre-eux n'apparaissent qu'à l'étét vide, en qualité d'épaves flottantes, relevées du fond, en même temps que d'autres sédiments légers,parl'agitation des flots.

Actinoptychus undulatus (BALEY J.W.) RALFS J.,1861.
Ecologie.-Forme benthique se rencontrant parfois dans le plancton.Salinités relativement élevées.
R.g.-Mer du Nord. "West-Hinder".Côtes de France : Pas de Calais. Plancton pélagique entre Wimereux et Ambleteuse.Wimereux,Pointe aux oies 1906.Manche 1906. Saint Vaast La-Houdue. Port de Dunkerque.(A.DEBLOCK,1929).
Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne (V.1908).Deal.

Trouvée assez régulièrement, mais jamais en grande abondance. Son maximum a lieu dans de l'eau peu profonde, dans la partie sud-ouest de la Mer du Nord, spécialement aux stations H-4c et H-6, près des côtes anglaises. Sur la traversée des lignes anglaises au travers de la Mer du Nord, où il faut distinguer une couche de surface plus chaude et une couche plus froide vers le fond,on la trouve en moyenne exclusivement dans cette dernière, en même temps que Paralia sulcata et Navicula distans. Espèce à considérer comme tychopélagique.

Espèce constante dans les eaux belges, mais très rare pendant les mois les plus chauds : juin, juillet, août ; plus ou moins bien représentée tout le restant de l'année, jamais commune (Nieuwpoort,bassin). Il est à remarquer qu'elle produit souvent sur nos côtes, particulièrement en octobre, des auxospores dont il est facile d'observer les phénomènes de production de la cellule régénérée et des premières subdivisions de celle-ci (A.MEUNIER,1915).

Dans lers recherches sur les eaux saumâtres des environs de Lilloo, W.CONRAD et H.KUFFERATH (1954) ont publié quelques notes qui ne manquent pas d'intérêt au sujet du comportement de cette espèce.

C'est une forme marine, constante dans les eaux belges, abondante dans la vase, rare dans le plancton, pénétrant fort loin dans les fleuves.Signalée près de Nieuwpoort (huitrière) par J.SCHOUTEDEN-WERY(1910), dans le bassin de chasse à Oostende , dans l'estuaire du Weser (Chr.BROCKMANN,1935), dans l'Elbe inférieure (H.VOLK), dans de nombreuses stations néerlandaises à salinité de 3,5 à 5 o/oo (P.J.VAN BREEMEN).H.C.REDEKE (1935) l'indique comme fréquente dans les eaux mésohalines et dans l'embouchure des fleuves. C.H.OSTENFELD,1913,donne l'espèce comme forme de fond, tychopélagique, apparaissant dans les eaux à la fin de l'automne et de l'hiver (agitation due à des vagues , mais, d'après H.H.GRAN (1927), elle n'est jamais abondante dans le plancton.

F.HUSTEDT (1939) signale cette espèce meso- et euhalobe, euryhaline,comme très fréquente dans les sédiments de l'Escaut jusqu'à la mer et les stations côtières. Signalée par nous (1944) dans les eaux saumâtres poldériennes et dans l'Escaut.

Actinocyclus EHRENBERG C.G.,1837.

Actinocyclus Ehrenbergii RALFS J. In PRITCHARD A., 1861.

R.g.-Cosmopolite. Mer du Nord : Da 1910.Port de Dunkerque (A.DEBLOCK,1909).Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne. Assez commune dans les eaux belges,souvent specimens plus ou moins nombreux,indépendamment des saisons.

D'après W.CONRAD et H.KUFFERATH (1954), forme extrêmement euryhaline, marine commune dans la vase de nos côtes, rare dans le plancton, peu abondante dans l'eau saumâtre. D'après H.H.GRAN (1927) et F.HUSTEDT (1931), espèce côtière d'eaux plutôt chaudes. D'après ce dernier auteur encore (1939), espèce euhalobe très répandue dans les sédiments pélagiques et côtiers et dans presque tous les sédiments de l'Ems depuis Papenburg jusqu'à la mer.Eaux poldériennes et Escaut (L.VAN MEEL,1944).

Actinocyclus Ehrenbergii var. crassa (SMITH W.) HUSTEDT F., 1930.

Ecologie.-Espèce marine.

R.g.-Blankenberge. Signalée quelquefois du "West-Hinder".Manche : Cap Gris Nez. Deal (V.1908).

Actinocyclus Ralfsii (SMITH W.) RALFS J. in PRITCHARD A., 1861.

Ecologie.-Néritique.Rarement dans le plancton.

R.g.-Mer du Nord. Signalée à B-2 en août 1906.Côtes de France : Cap de la Hague, Baie de Sacqueville, Port de Dunkerque (A.DEBLOCK,1909).

Actinocyclus Roperi (DE BREBISSON A.) GRUNOW A., 1881.

R.g.-Littoral du Calvados.Wimereux.Dans la Manche : Slack,août- septembre (A.DEBLOCK,1909).

Aulacodiscus EHRENBERG C.G.,1845.

Aulacodiscus argus (EHRENBERG C.G.) SCHMIDT A., 1886.

Ecologie.-Néritique.

R.g.-Côtes de la Mer du Nord : H 1910, 1911, E 1910,1911."West-Hinder". Manche E 1910,1911.

Côtes de France : plancton néritique entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux (1909).

Constante dans les eaux belges mais clairsemée.Frustules (H.KUFFERATH,1952) ayant 110 à 220 µ de diamètre et 85 à 120 µ de haut avec trois appendices trouvés de - vant Le Coq (De Haan), le 16.I.1906, au large de Nieuwpoort le 12.VI.1906; au "West-Hinder" le 30.IV.1906; à l'Ouest de Inner Gabbard et près de KentishKnock le 1.V.1909, au "Wandelaer" le 30.IX. 1906 et au large de Oostende,le 22.X.1949.

Espèce marine littorale,manquant rarement dans les récoltes pîanctoniques de la Mer Flamande et du Bas-Escaut.Signalée à Nieuwpoort dans l'huitrière et à Oostende dans le bassin de chasse.Signalée à différents points B en février,mai,août et novembre.

Ecologie.-Euhalobe,euryhaline.

Hemidiscus WALLICH G.C.,1860.

Hemidiscus cuneiformis WALLICH G.C.,1860.

Ecologie.-Océanique,forme espèce subtropicale à tempérée.

R.g.-Mer du Nord.

Thalassiosira CLEVE P.T., 1873.

Thalassiosira baltica (GRUNOW A.) OSTENFELD C.H.,1901.

Ecologie.-Néritique. Forme saumâtre. Salinités basses.

R.g.-Partie méridionale de la Mer du Nord. Nieuwpoort (bassin).

Signalée aux stations B :

B-1	novembre 1905, mai 1906	B-8	août 1905
B-5	novembre 1905	B-12	novembre 1905
B-7	mai 1904.		

C.H.OSTENFELD estime qu'il faut cosidérer la présence dans les eaux allemandes comme étant due à des éléments du stock baltique entraînés au loin par le courant sortant,elle aurait aussi été amenée ainsi depuis les deltas du Rhin et de l'Escaut.C'est une espèce typiquement saumâtre, à caractère septentrional.Elle semble cependant vivre comme organisme benthique,et si en dehors des régions où elle mène une vie planctonique, quelques specimens se mélangent au plancton par les mouvements de l'eau. Thalassiosira baltica est donc néritique dans les eaux saumâtres, mais, sinon, elle est tychopélagique.

Malgré quelques récoltes en Mer Flamande,près de la côte belge,elle est à considérer comme une forme baltique caractéristique.

Eurytherme et sténohaline avec un optimum bas.Moyenne de 375 observations : 6°C et 4,96 o/oo de S , maximum : 16,5 °C et 7,20 o/oo de S , minimum 0,3 °C et 1,20 o/oo de S.

Thalassiosira bioculata (GRUNOW A.) OSTENFELD C.H., 1903.

R.g.-Partie méridionale de la Mer du Nord.

Thalassiosira condensata CLEVE P.T., 1900.

Ecologie.-Néritique.

R.g.-Mer du Nord.Manche.

Thalassiosira decipiens (GRUNOW A.) JORGENSEN E., 1905.

Ecologie.-Néritique hébite les régions côtières, espèce benthique. Maximum vernal. Espèce tempérée du Nord.

R.g.-Partie méridionale de la Mer du Nord.Mer du Nord H 1911 ; Da 1910."West - Hinder". Manche ,mars.1908.Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue 1899.Parue rare à A.MEUNIER dans la Mer Flamande (1915).L.H.GOUGH (1907) indique Thalassiosira gelatinosa le 18 mars 1904 au bateau-feu "Sevenstones". W.BYGRAVE (1911) signale Thalassiosira decipiens comme rr en II 1906 à la même station.Elle est mentionnée par le même auteur comme RR, le 9 février 1906 au bateau-feu "Varne" et sous le nom de Thalassiosira gelatinosa par L.H.GOUGH (1907) à "Varne" en 1904, les 27 mars et 2 et 15 avril comme R.

Cette espèce n'est pas très apparente et il n'y a pas de doute que sa répartition a été très souvent sous-estimée. Les colonies se détachent rapidement et facilement les unes des autres.Un dense contenu cellulaire, remarquable pour un Thalassiosira caractérise l'organisme,brun-noir à l'état vivant et la surface un peu visqueuse. Plus fortement que les autres espèces,elle est restreinte aux côtes. Elle n'appa - raît qu'en minimes quantités dans la Mer du Nord méridionale, mais atteint un maximum notable en direction du Sud, près des côtes hollandaises.

Elle a été aperçue dans quelques relevés, au centre de la Mer du Nord,aux approches des Faeroe et dans les échantillons norvégiens du chenal Faeroe-Shetland.De rares specimens éparpillés généralement à une profondeur de 30 m et plus, entraînés éventuellement depuis la région côtière écossaise ont été observés.

Thalassiosira decipiens n'a jamais été récoltée en quantités comparables à celles dues parfois au développement de Thalassiosira Nordenskioldii et Thalassiosira gravida. On trouve parfois dans la littérature la mention d'un Coscinodiscus decipiens. Suivant M.V.LEBOUR (1930) cette espèce serait synonyme de Thalassiosira decipiens (p. 50).L'organisme a été signalé en Mer Flamande sous ce dernier nom.

Thalassiosira gravida CLEVE P.T.,1896.

Ecologie.-Néritique.Maximum vernal.

R.g.-Commune dans toutes les parties de la Mer du Nord, H 1910,1911, Da 1910, "West-Hinder".Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue,1898,1899;Département du Nord, décembre,janvier (A.DEBLOCK,1909),Rance maritime (J.CHAVAILLON,1939).Croisière du "RENE" : Embouchure de la Loire,Passage de Belle-Isle,Passage de la Teignousse,Parages de Lorient entre Lorient et Concarneau,Baie de Douarnenez,Cap Gris-Nez,Deal,Schouwenbank (V.1908).Nieuwpoort (bassin).

Cette espèce (L.MANGIN,1913),possède à Saint Vaast une aire d'extension assez grande ; elle apparaît ordinairement en novembre et disparaît au commencement de mai ; pendant cette période, elle présente un maximum fin octobre et début novembre, ce maximum très important a lieu en mars. C'est donc une espèce qui a des tendances à devenir diacmique.Elle se présente parfois, mais toujours très rarement,en été et d'une manière très irrégulière.

A Plymouth, sa répartition est irrégulière : en 1903, elle est présente en avril et mai, en 1904 septembre et octobre, en 1905 octobre et novembre , elle n'a donc pas dans cette station le caractère hivernal et printanier qu'elle possède à Saint Vaast.

En son temps, A.MEUNIER (1911) a attiré l'attention sur le fait que l'organisme de la Mer du Nord méridionale appelé Thalassiosira gravida ne serait pas identique à la véritable espèce qu'il appelle Thalassiosira rotula MEUNIER.L'examen de ses descriptions et dessins montre l'évidence de l'identité de cette dernière espèce avec celle que H.PERAGALLO a mentionné comme Thalassiosira Clevei de Oostende et que Okamura (1911) a figuré comme Thalassiosira gravida (?) des côtes du Japon. On a donc ainsi :

1.-Une espèce tempérée néritique Thalassiosira rotula MEUNIER,connue des côtes du Japon,du Portugal et de la Mer du Nord méridionale.

2.-Une espèce arctique et septentrionale, Thalassiosira gravida CLEVE , largement répandue dans les eaux arctiques et septentrionales. Dans certains cas concrets, il est malheureusement difficile de déterminer avec certitude si les déterminations de Thalassiosira gravida se rapportent réellement à cette espèce et quelles sont celles qui devraient être attribuées à Thalassiosira rotula.Il est hors de doute que Thalassiosira gravida se manifeste dans les mers septentrionales, alors que des specimens de Thalassiosira gravida en Manche appartiennent en réalité à Thalassiosira rotula.La question est alors de savoir où est située la limité méridionale de Thalassiosira gravida et la limite septentrionale de Thalassiosira rotula.

Il est un fait que Thalassiosira gravida accompagne Thalassiosira Nordenskioldii et qu'on les trouve généralement réunis dans les mêmes échantillons avec cette différence toutefois que dans la partie septentrionale (arctique) de leur aire de dispersion,Thalassiosira Nordenskioldii est l'espèce dominante, alors que dans le Sud,c'est l'inverse qui se produit. La comparaison des cartes de répartition établies au cours des croisières périodiques pour Thalassiosira Nordenskioldii et Thalassiosira gravida permet d'obtenir quelques suggestions au sujet des données se rapportant à Thalassiosira gravida et celles qui,au contraire,sont à attribuer à Thalassiosira rotula.

De cette comparaison résulte qu'en novembre se situe la plus grande différence en répartition entre Thalassiosira Nordenskioldii et Thalassiosira gravida.Durant cette période, Thalassiosira Nordenskioldii est rarement observée dans toutes les régions examinées, alors que Thalassiosira gravida y a sa période de floraison, spécialement dans la partie méridionale de la Mer du Nord.Ceci semble indiquer que Thalassio sira

rotula est une forme automnale qui suit les courants depuis le Sud vers le Nord jusqu'au Skagerrak et le Sud des côtes norvégiennes. D'un autre côté, la même comparaison indique que Thalassiosira gravida se trouve en Manche au printemps en compagnie de Thalassiosira Nordenskioldii. On peut donc trouver Thalassiosira gravida et Thalassiosira rotula simultanément dans ce secteur. Des investigations futures devront établir l'exactitude de cette hypothèse;pour le moment,la question reste en suspens.

Comme déjà mentionné,Thalassiosira gravida possède à peu près la même aire de répartition que Thalassiosira Nordenskioldii et constitue un élément important du plancton côtier et du "drift-ice" des régions septentrionales et arctiques.

Thalassiosira gravida est répartie dans toute la région examinée sauf dans l'Atlantique proprement dit et en Baltique. La répartition de Thalassiosira rotula est probablement plus restreinte à la Manche et la Mer du Nord méridionale, endroits d'où, à certains moments, elle peut être entraînée par les courants vers et dans le Skagerrak et le Sud des côtes norvégiennes.

Thalassiosira gravida atteint un maximum vernal coïncidant avec celui de Thalassiosira Nordenskioldii , mais généralement plus important.Chaque année, l'espèce est assez nombreuse en Manche, en février, et parfois même en mai ; en Mer du Nord, les conditions sont généralement semblables, l'époque de floraison dans les secteurs central et oriental a lieu entre février et mai; près de Scotland il se produit,chaque année,un maximum énorme en avril-mai. Au large des Faeroe et de Iceland, près de la côte norvégienne et en Mer de Murmansk, le maximum a lieu en avril-mai. Autour de Scotland,elle est parfois plus nombreuse en août, suivant les années, alors qu'au cours du même mois, elle atteint son minimum dans toute la région.

Un maximum en novembre,en Mer Flamande,et une large répartition dans les parties centrale et orientale de la Mer du Nord.Il se pourrait toutefois qu'il s'agisse en partie de Thalassiosira rotula.

Thalassiosira gravida est eurytherme avec un optimum bas et stenohaline avec un optimum moyen. Moyenne de 56 observations : 6,3 °C , 34,32 o/oo de S ; maximum : 11,6 °C , 35,34 o/oo S ; minimum : 1,0 °C , 30,12 o/oo de S.

En ce qui concerne Thalassiosira rotula,3 observations belges donnent la moyenne de 11,9 °C et 34,35 o/oo de S.

Thalassiosira Nordenskioldii CLEVE P.T., 1866.

Ecologie.-Néritique.Espèce boréale arctique. Maximum vernal.

R.g.-Toutes les parties de la Mer du Nord H 1911, E 1911, Da 1910."West-Hinder". Manche E 1908. Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue. Département du Nord ,hiver (A.DEBLOCK,1909).

Espèce particulièrement abondante, au voisinage du "West-Hinder" de février à avril, plus rare pendant les autres mois d'hiver, absente durant les mois chauds.Fait généralement défaut au voisinage plus immédiat du littoral (A.MEUNIER,1913).

Moins importante que Thalassiosira gravida, cette espèce l'accompagne ordinairement (L.MANGIN,1913),mais avec une période de développement plus courte et limitée au printemps et à la fin de l'hiver. Absente en 1910, rare en 1912, elle a présenté en 1908, 1909 et 1911, un développement luxuriant et soudain au mois de mars.

Elle n'a pas pris à Plymouth, en 1901-1905, le développement important signalé à Saint Vaast-La-Hougue. Absente en 1903, elle était très rare en août 1904, rare en février et avril 1905.

Importante espèce néritique bien connue, à caractère arctique et nordique. Trouvée en quantité en Mer Polaire et le long des côtes est de Greenland,de la Baie de Baffin, du Détroit de Davis et des détroits danois,autour de Iceland et sur les côtes norvégiennes. Sa répartition méridionale le long des côtes de l'Europe atteint le Sud de l'Eire et Ouessant, mais elle n'est pas connue des côtes ouest de la France et du Portugal.C'est une des Diatomées les plus importantes parmi le plancton printanier des côtes du Nord, c'est-à-dire au Greenland, des eaux de Iceland et des eaux norvégiennes septentrionales. Ce n'est que plus tard dans l'année qu'elle se manifeste dans les eaux de l'Arctique. Sa répartition est particulièrement étendue, spécialement le long des côtes, depuis l'entrée de la Manche, par la Mer du Nord, dans les mers norvégiennes et de Murmansk, jusque dans le Skagerrak, le Kattegat, où on ne l'a toutefois que rarement observée.

Dans la partie méridionale de la région examinée, le maximum printanier est géné-

ralement très bref, sa durée augmente avec la latitude, mais à mesure qu'on se déplace vers le Sud, il débute plus tôt dans l'année. Eu égard à cette brièveté, l'espèce peut échapper à l'observation durant les croisières trimestrielles et sa disparition en février et mai ne serait pas nécessairement la preuve d'une absence totale: il n'est pas impossible qu'une présence fugace se soit manifestée entre deux croisières.

Les listes planctoniques la renseignent comme rare et irrégulière en Manche en février et mai.On a parfois observé un maximum au large de la côte du Nord de la France (février-mars) et dans le Canal de Bristol (mai). En Mer du Nord méridionale,l'espèce n'a été enregistrée qu'en quantités minimes, rarement en février et mai,dans les parties centrale et orientale elle est commune au cours de certaines années (mai-février) et dans le secteur nord-ouest (à l'Est de Scotland-Shetland) elle apparaît régulièrement et en quantités au cours de chaque printemps.

Au large des Faeroe, à l'Est de Iceland,elle est parfois nombreuse.On sait (H.H. GRAN, C.H.OSTENFELD) qu'en avril, il arrive qu'elle soit très commune le long de toute la côte norvégienne. En mai, elle apparaît en Mer de Murmansk. Une période de floraison a donc lieu entre février et mai, elle est retardée à mesure qu'on s'élève en latitude.En août et novembre l'espèce a généralement disparu de la région.

Thalassiosira Nordenskioldii est un peu eurytherme,avec un optimum bas et relativement auryhaline, avec un optimum moyen. Moyenne de 38 observations 5,3 °C, 34,34 o/oo de S , maximum : 10,6 °C , 35,32 o/oo de S , minimum : 0,8 °C , 28,28 o/oo de S . Moyenne de 11 observations 7,4 °C , 34,53 o/oo de S.

En été et en automne,époques défavorables,elle se trouve près du fond.

Thalassiosira rotula MEUNIER A., 1910.

Ecologie.-Néritique.

R.g.-Commune sur les côtes France et de Belgique. Espèce caractéristique du microplancton de la Mer Flamande, d'où elle n'est absente que pendant les mois les plus chauds : juin, juillet, août.Pendant le restant de l'année, on l'observe en plus ou moins grandes quantités. (A.MEUNIER, 1915).

Thalassiosira subtilis (OSTENFELD C.H.) GRAN H.H., 1900.

R.g.-Manche E 1908.

Coscinosira GRAN H.H., 1900.

Coscinosira Oestrupii OSTENFELD C.H., 1900.

R.g.-Mer du Nord.

Coscinosira polychorda GRAN H.H.,1900.

Ecologie.-Néritique.Maximum vernal.

R.g.-Mer du Nord E 1911,H 1911, Da 1910.Manche E 1910.Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue.Toutes les parties de la Mer du Nord mais assez rare en Mer Flamande.

Lauderia CLEVE P.T., 1873.

Lauderia borealis GRAN A., 1900.

Ecologie.-Néritique.

R.g.-Mer du Nord.Mer Flamande.H 1910, 1911, E 1910,1911 ; Da 1910. "West-Hinder" Manche E 1908,1910.

Cette espèce (L.MANGIN,1913) est une importante caractéristique du plancton de printemps, sa période d'évolution est très courte, du milieu de février au milieu d'avril, avec un très important maximum en mars. Elle est remarquable par la constance de son apparition et son abondance à cette époque de l'année ; on la rencontre parfois en automne et à la fin de l'hiver, mais rare et accidentelle. En 1910, elle s'est montrée un peu moins rare au mois de novembre.A Plymouth, on l'a rencontrée à diverses époques de l'année en 1903-1905, mais elle a présenté un développement surtout considérable en avril pendant les trois années 1903,1904 et 1905.

Dans l'aire centrale de la Manche, elle se rencontre à diverses époques et,dans les eaux danoises, elle est toujours rare et dispersée.Côtes de France: Saint Vaast-La-Hougue,Rance maritime (J.CHAVAILLON,1939),Deal (V,1908).Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier,Embouchure de la Loire,entre Lorient et Concarneau,Baie de Douarnenez.

Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° 1566 12.IX.1903 Belle Isle.

Une des espèces les plus caractéristiques du microplancton des eaux marines du littoral belge. Elle y devient prédominante pendant les mois de janvier à avril mais n'en disparaît jamais complètement .Nieuwpoort (bassin).

A côté de Lauderia borealis , il existe une autre espèce : Lauderia glacialis (GRUNOW)GRAN (syn.Podosira glacialis JORGENSEN). Ces deux espèces se différencient difficilement l'une de l'autre et n'ont probablement jamais été déterminées correctement; les renseignements de la littérature doivent dès lors être utilisés avec prudence.

La répartition de Lauderia glacialis, espèce néritique et septentrionale, coïncide jusqu'à un certain point avec celle de Thalassiosira Nordenskioldii. Elle se manifeste parfois en abondance dans les eaux côtières arctiques. Lauderia borealis, au contraire, espèce tempérée néritique, a été enregistrée sur une grande partie des côtes occidentales de l'Europe.

Les tables planctoniques indiquent que Lauderia glacialis a été observée en Mer de Murmansk (mai et août), près de Iceland, à l'Est, et en Mer Norvégienne,parfois aussi en Manche,en Mer du Nord, dans le Skagerrak et le Kattegat, on ne sait cependant pas avec certitude si toutes ces déterminations se rapportent bien réellement à Lauderia glacialis.L'espèce se manifeste cependant en toutes proportions dans le Skagerrak et le Kattegat chaque année au cours du début du printemps (C.H.OSTENFELD), de sorte qu'il est probable qu'on puisse l'observer plus bas vers le Sud,au printemps pendant la première floraison des Diatomées en même temps que d'autres Thalassiosira avec lesquels elle a des propriétés biologiques en commun.

Durant toute l'année,Lauderia borealis se manifeste dans le plancton,mais toujours en quantités minimes.

En supposant que les déterminations de Lauderia borealis dans les listes planctoniques soient correctes, on l'observe alors dans l'ensemble de la Manche et la Mer du Nord jusqu'au chenal Faeroe-Shetland et l'entrée de la Mer Norvégienne (il arrive qu'elle remonte plus au Nord le long des côtes norvégiennes). Son domaine préférentiel est certainement la Manche et la Mer du Nord. Sa présence dans d'autres secteurs est probablement due à l'introduction par les courants.

Dans presque tous les secteurs examinés, le minimum est atteint au début de l'automne. Les parages des Orkney et des Shetland sont la seule région où l'espèce est assez abondante de juillet à septembre ; autrement elle apparaît en Manche, en Mer du Nord et la partie nord du Kattegat en quantités minimes et éparpillées. En novembre,elle atteint sa plus grande extension dans le Skagerrak et le Nord du Kattegat et est commune à peu près dans toute l'étendue de la Mer du Nord depuis la côte belge jusqu'aux côtes norvégiennes. Un minimum se dessine malgré tout près de Scotland. Au cours du même trimestre, elle est également commune dans la Manche et elle atteint son vrai maximum en février et plus spécialement à l'Est de la Long. 4°W ; elle y constitue un des éléments moyens du plancton.

La répartition de l'espèce en février est assez semblable à celle du mois de novembre mais elle pénètre plus au loin dans le Kattegat et est moins abondante dans le Skagerrak et dans les parties centrale et orientale de la Mer du Nord. Sa période de floraison autour de Scotland commence déjà parfois en mars, mais a généralement lieu en avril-mai, au moment où la grande période de floraison se manifeste dans l'ensemble de la Mer du Nord. Elle est assez nombreuse en Manche,mais rare dans le Kattegat et le Skagerrak. Ce qui précède permet de conclure que l'espèce est abondante de novembre à mai en Manche et en Mer du Nord méridionale mais avec une brève diminution en décembre-janvier, alors que le début de sa période de floraison autour de Scotland n'a pas lieu avant mars-avril.Dans les autres secteurs, la répartition s'effectue par l'intermédiaire des courants à partir de ces deux foyers d'expansion. Dans le Skagerrak et le Kattegat,la présence de cette espèce indique une avancée d'eau de la Mer du Nord.

Une température et une salinité moyennes favorisent le développement de cette espèce, elle n'est d'ailleurs ni réellement sténotherme ni stenohaline.Moyenne de 53 observations : 8,9 °C , 34,72 o/oo de S , maximum 14,3 °C 35,44 o/oo de S , minimum 5,9 °C , 28,10 o/oo de S.

A été observée sporadiquement en décembre 1938 et janvier 1939. Cette dernière année plutôt en direction nord-ouest. Le contraste, déjà constaté par C.H.OSTENFELD entre la répartition automne-hiver dans la Mer du Nord méridionale et la répartition prin-

temps-été dans le Nord s'est encore une fois vérifié. Cependant les bandes en août-septembre au large de Heligoland, constituent apparemment une exception.

Porosira JORGENSEN A. in NORDGAARD, 1905.
Porosira glacialis(GRUNOW A.)JORGENSEN A.
R.g.-Mer du Nord.Manche.

Schroederella PAVILLARD J., 1913.
Schroederella delicatula (PERAGALLO H. & M.) PAVILLARD J., 1913.
R.g.-Atlantique.Côtes de France.

Skeletonema GREVILLE R.K.,1865.
Skeletonema costatum (GREVILLE R.K.) CLEVE P.T., 1878.
Ecologie.-Néritique.
R.g.-Mer du Nord H 1910,1911 , E 1911 , Da 1910, "West-Hinder".Port de Oostende (10.VI.1955).

Selon E.C.LUCAS (1940), l'espèce a été rarement observée entre 1932 et 1937 sur les lignes de navigation entre la Grande Bretagne et le Continent, de juillet à décembre. Ce n'est qu'en 1936 et 1937 qu'on l'a aperçue sur la ligne entre le bateau-feu "East Dudgeon" et le bateau-feu "Maas". Les seuls groupements ont été observés en avril 1934 entre Hull et le Skagerrak et en mars 1937 sur cette dernière ligne et Hull et Bremen ou Hamburg, tous vers l'extrémité ouest de ces lignes.

L'espèce est généralement associée à des Chaetoceros,des Thalassiosira,Thalassiothrix nitzschioides et Asterionella japonica.

Ecologie.-Plancton néritique vernal.

R.g.-Manche entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux.Manche 1906. Saint Vaast-La-Hougue. Département du Nord,néritique,commune au printemps, en septembre et octobre (A.DEBLOCK, 1909).

Cette espèce (L.MANGIN,1913) est très rare et capricieuse à Saint Vaast-La-Hougue ; absente dans les pêches de 1909,1910 et 1912, elle s'est rencontrée au printemps de 1908 et de 1911, toujours en échantillons isolés, une fois seulement en 1918, elle a présente (4 mars) un développement considérable.Elle paraît constituer une espèce de fond qui n'est pas endémique à Saint Vaast et s'y trouve irrégulièrement introduite par les courants, elle ne s'y maintient pas, car, en raison de la faible profondeur de la rade, les agitations de la mer devraient la ramener plus souvent à la surface.

Croisière du "RENE" : Embouchure de la Loire, Parages de Belle-Isle. S'observe régulièrement à l'état disséminé. Dans les eaux marines de la côte belge, en toutes saisons, mais plus spécialement pendant les mois d'hiver et de printemps (Nieuwpoort,bassin).

Dans le Bassin du Commerce à Oostende,pratiquement pendant toute l'année. Provoque des fleurs d'eau colorant l'eau en brun rougeâtre : principalement en février,août et septembre (L.VAN MEEL,1969).

Suivant W.CONRAD et H.KUFFERATH (1954),diatomée littorale et de fond, facilement libérée dans le plancton, commune en Mer du Nord et en Baltique. Apparaît souvent en masse dans l'estuaire des fleuves, ne semble pas être fort affectée par la salinité des eaux (M.V.LEBOUR,1930).

F.HUSTEDT (1939) indique pour cette forme marine néritique, meso- à euhalobe, qu'on la trouve dans les sédiments de l'Ems depuis l'embouchure jusqu'à Jarssum.Elle est très rare dans le Watt des bords côtiers. W.BUSCH (1916) la signale comme fréquente dans la Baie de Kiel, surtout dans les eaux calmes, où elle peut devenir extrêmement abondante.

C.H.OSTENFELD (1913) indique que cette espèce préfère des températures basses et des salinités assez élevées ; elle est eurytherme et euryhaline, maxima ordinairement au printemps (mars) et en automne, mais peut apparaître en masse à d'autres époques, elle peut aussi prospérer dans des eaux à faible salinité.

Espèce largement répandue, appartenant au plancton néritique. Quoique hyperboréenne, on peut l'observer le long des côtes de presque toutes les contrées. On la rencontre dans les mers fermées comme la Caspienne,la Mer d'Aral et la Mer Noire. On l'observe en premier lieu et principalement le long des côtes occidentales de l'Europe,depuis le Portugal (janvier-février en abondance) jusqu'à la Mer de Murmansk, autour de Ice - land. Spécialement dans des criques,des baies,où elle domine parfois en quantités tel - les qu'elle exclut les autres espèces.

Sa période de floraison a lieu durant le semestre froid de l'année, excepté plus haut vers le Nord, où elle apparaît au printemps et au début de l'été (mai-juin) ;il y a ainsi un déplacement de la période du maximum de janvier à juin, à mesure qu'on s'élève en latitude depuis la Méditerranée et le Portugal jusqu'au Golfe de Bothnie, la côte septentrionale norvégienne et Iceland. Parfois l'espèce manifeste un second maximum en automne,de sorte qu'il existe en réalité deux maxima, un minimum bref en décembre-janvier et un minimum prolongé en été.

Durant toute l'année, on peut observer cette espèce comme une forme littorale benthique et apparentée ainsi du point de vue biologique aux formes tychopélagiques.Ces dernières, sont supposées ne pas se multiplier à un degré important dans le plancton. C'est également en grande partie le cas pour Skeletonema.

Elle se manifeste pour ainsi dire dans tous les secteurs explorés et ne fait défaut que dans la Mer Norvégienne (certainement dans la partie centrale) et l'Atlantique nord proprement dit. On la connaît depuis la Mer de Murmansk dans le Nord jusqu'à Ouessant dans le Sud,et depuis Eire et Iceland,dans l'Est jusqu'aux deux golfes de Finlande et de Bothnie.

Dans tous les secteurs elle constitue le long des côtes et dans les eaux peu profondes, une espèce planctonique commune et abondante, au moins à certaines époques au cours du semestre froid de l'année.

Sa répartition saisonnière varie quelque peu d'après les différents secteurs mais il s'y manifeste un maximum au printemps (février-mai) et, dans la plupart des secteurs, un second en novembre.En Manche,plus spécialement dans les parties les plus centrales, il se porduit un maximum en février et un, plus bref, en novembre. En Mer du Nord méridionale, les conditions sont semblables, mais la présence est moins fréquente et moins régulière.Dans les parties orientales de la Mer du Nord, et spécialement dans le Skagerrak et les eaux danoises,le maximum de novembre est plus important que celui de février (qui se produit plus probablement en mars). Vers Scotland, c'est-à-dire dans la Mer du Nord du Nord-Ouest,il se présente au cours de certaines années,un maximum automnal.

Pendant l'été, au cours des croisières du mois d'août,on a remarqué partout dans les secteurs examinés un minimum caractérisé; à la plupart des endroits,l'espèce fait d'ailleurs à peu près complètement défaut dans le plancton.

Il s'en suit que Skeletonema costatum est à considérer comme extrêmement euryhaline et aussi très eurytherme, mais avec un optimum bas de température.

Moyenne de 60 observations : 6,o °C , 21,26 o/oo de S ; maximum 16,14 °C , 35,35 o/oo de S ; minimum 1,32 ° , 3,22 o/oo de S.

En pleine mer, l'espèce n'a été remarquée qu'assez rarement le long des lignes de navigation échantillonnant au moyen du Plankton Recorder de A.C.HARDY (lignes V et B). Tous les enregistrements ont été obtenus à l' extrémité ouest des lignes.On a observé des maxima secondaires en mai,novembre et décembre 1938.Les différences entre les extrêmes sont remarquablement grandes.

Espèce néritique à caractère septentrional.Répandue.Sa répartition est généralement limitée aux eaux côtières et les deux seules régions où elle fait défaut sont plus océaniques : la Mer Norvégienne et l'Atlantique.

Il y a un maximum à chaque printemps, dans les régions méridionales il a lieu en février (Manche), plus vers le Nord,en mars-avril (Mer du Nord du NW).Dans la plupart des régions il y a un maximum automnal en novembre, dans la Manche, mais non dans la Mer du Nord du NW.Durant la période optimale,c'est un organisme très abondant qui peut former la majeure partie du plancton.

Très euryhaline et eurytherme,mais avec un optimum bas.

Stephanopyxis EHRENBERG C.G., 1844.

Stephanopyxis turris (GREVILLER.K. & ARNOTT C.) RALFS J., 1861.

Ecologie.-Néritique.

R.g.-Côtes de l'Europe. Mer du Nord H 1911.Côtes de France : Croisière du "RENE" Parages et Large desSables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, Large de l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier,Baie de Bourgneuf,Embouchure de la Loire,Passage de la Teignousse,Parages de Lorient,entre Lorient et Concarneau ,voisinage de Concarneau,Baie de Douarnenez. Croisières du Prince Albert I de Monaco : Belle Isle 1903.

Espèce néritique et subtropicale, connue de la côte ouest de l'Europe,spécialement du midi de la France et de la péninsule ibérique. C'est une espèce assez rare dans nos régions,ne jouant qu'un rôle subordonné dans le plancton. On la rencontre dans toutela Mer du Nord excepté dans les parties les plus méridionales ; vers le Nord, elle atteint les Shetland et la côte norvégienne, jusque vers le 63° Lat Nord.

D'un autre co té, elle fait absolument défaut dans la Mer Norvégienne,le Canal Faeroe-Shetland et, ce qui est plus remarquable,en Manche. Elle est également connue de la Mer d'Eire.

Etant une espèce néritique méridionale, qui se rencontre le plus souvent en abondance au Sud de la Manche et le long des côtes européennes et africaines,on peut admettre qu'elle émigre de ces régions par la Mer d'Eire et probablement aussi vers l'Ouest de Iceland,vers la Mer du Nord, par le Nord de Scotland.

La plupart des données récoltées par les croisières dans les stations internationales concernent le mois de novembre. L'espèce est alors largement répandue et nombreuse dans la partie la plus méridionale de son aire de répartition en Mer du Nord.On ne possède que quelques indications au sujet des croisières périodiques saisonnières, la plupart d'entre elles concernent le mois de février,quelques-unes le maximum de novembre.

Stephanopyxis turris demande une température et une salinité assez élevées. P.T. CLEVE (1900) indique 13,9 °C et 34,83 o/oo de S comme moyennes de 30-35 observations.Il semble qu'elle soit eurytherme et euryhaline, mais avec un optimum élevé.Son abondance varie d'année en année.

C'est un organisme tempéré et subtropical,néritique,largement répandu dans toutes les parties chaudes de l'Atlantique,spécialement le long des côtes. Dans nos régions,on ne la trouve en Mer du Nord,qu'entre 53° et 63° Lat.Nord et en Mer d'Eire.

Dactyliosolen CASTRACANE F., 1886.
Dactyliosolen antarcticus CASTRACANE F.,1886.

R.g.-Partie septentrionale de la Mer du Nord.

Dactyliosolen mediterraneus PERAGALLO H., 1892.

Ecologie.- Néritique (?).

R.g.-Mer du Nord. Côtes de France Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne,entre les Sables d'Olonne et l'île d'Yeu,entre l'ile d'Yeu et Noirmoutier,Parages de Belle-Isle,entre Lorient et Noirmoutier.

Croisière du Prince Akbert I de Monaco n° 1566 12.IX.1909 Belle Isle.

Espèce observée dans l'Océan Atlantique, près du plateau continental ; elle fait des incursions sporadiques en Mer du Nord, sur les côtes de l'Atlantique et le Mer Norvégienne. Le maximum saisonnier a lieu du mois d'août au mois d'octobre. Sa plus grande concentration se situe au Nord de Rockall.Rare dans l'Atlantique en juin. Son abondance croît alors au Nord de Rockall, mais deux centres de développement,en mars et mai,se manifestent,un au Sud du Banc des Porcupines, l'autre à la Lat.du banc des Faeroe. Très fréquente, de juin jusqu'en septembre, au Nord de Rockall. Un autre centre de répartition a été repéré près du banc des Porcupines en juillet et septembre. La décroissance s'amorce en novembre, mais une mince bande subsiste entre Rockall et le Banc des Porcupines. Au cours de certaines années, elle pénètre en Mer du Nord en été et en automne mais ne persiste jamais longtemps et diaparaît généralement avant la fin de l'année.

Leptocylindrus CLEVE P.T., 1889.
Leptocylindrus minimus GRAN H.H., 1905.

R.g.-Se montre en Mer Flamande,particulièrement en été en spécimens clairsemés. Manche.

Leptocylindrus danicus CLEVE P.T., 1889.

R.g.-Toutes les parties de la Mer du Nord H 1910, 1911 , E 1910,1911, Da 1910 ; "West -Hinder".

Absente en février,juin et décembre et rare en janvier entre 1932 et 1937 (C.E. LUCAS,1940). Les plus grandes quantités ont été observées en 1933, particulièrement entre Hull et Bremen en avril et mai ; des associations ont été vues sur cette ligne en 1937.Manche E 1908,1910,1911.Côtes de France ; Saint Vaast-La-Hougue.

Très capricieuse dans son apparition (L.MANGIN,1913), cette espèce, toujours rare, se montre ordinairement en été et en automne, elle a présenté un développement luxuriant en 1908 avec un maximum au 1 juillet ; puis elle a disparu presque brutalement. Absente

à Plymouth en 1903, sauf en juillet, où elle était rare,rare également en septembre 1904,absente en 1905. Cette espèce est également rare en Manche.Croisière du "RENE" : entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Parages de Lorient,Embouchure de la Loire, Parages de Belle-Isle, entre Lorient et Concarneau,Baie de Douarnenez.

Espèce assez commune en Mer Flamande,mais disparaissant parfois pendant des saisons entières. Plus abondante en été et en automne (A.MEUNIER,1915).Nieuwpoort (bassin).

Espè néritique à large répartition, formant la masse moyenne du plancton dans les fjords,les criques et le long des côtes, n'est jamais observée en abondance au large et loin des côtes et fait défaut dans les océans. La biologie ressemble à celle de Skeletonema , comme cette dernière, elle mène toute l'année l'existence d'un organisme benthique, elle en diffère cependant par ses rythmes saisonniers. Elle fréquente les eaux côtières est de l'Atlantique Nord,Est et Ouest de Iceland (O.PAULSEN),et dans les parages des Faeroe. Elle fait défaut dans l'Atlantique et en Mer Norvégienne. Il semble qu'en Manche et en Mer du Nord méridionale, l'espèce n'ait pas une importance quantitative considérable ni dans le Belt, où elle atteint la limite inférieure d'euryhalinité. Une certaine inconstance dans ses apparitions la caractérise, due probablement à sa nature d'organisme benthique, elle ne se manifeste qu'occasionnellement au sein du plancton.

En février,Leptocylindrus danicus est rare dans tous les secteurs ou fait même complètement défaut.En mai, son maximum se produit dans les eaux danoises dans le Skagerrak et la Mer du Nord, à l'exception de la Mer Flamande.En août, elle est toujours commune autour de Scotland et assez fréquente le long de la côte sud de l'Europe continentale, depuis l'Elbe jusqu'à la côte belge et en Manche. En novembre, un second mawimum,un peu inférieur, a lieu dans le Kattegat et le Skagerrak. Elle est toujours assez fréquente dans la partie méridionale de la Mer du Nord mais,en même temps, rare en Manche et dans les secteurs nord et central de la Mer du Nord. Il semble qu'en certains endroits,l'espèce manifeste deux périodes à maximum, une au début de l'été et une à la fin,séparées par un bref minimum au milieu de l'été.Plus haut vers le Nord,elle devient un organisme estival caractéristique, près de Iceland,le maximum a lieu en juillet-août, près de la côte de Finmark,en août, et à Spitzbergen,en septembre.

Leptocylindrus danicus,espèce néritique caractéristique d'un caractère hyperboréen et tempéré,est répartie le long des côtes de l'Atlantique nord-est,autour de Iceland, les Faeroe et Spitzbergen et se manifeste dans toutes les régions examinées,sauf en Baltique,l'Atlantique proprement dit et la Mer Norvégienne.

L'époque de son principal maximum est le mois de mai, mais elle recule avec la latitude (en septembre à Spitzbergen). Dans les régions tempérées,un second maximum se produit en automne.

L'espèce est relativement eurytherme et très euryhaline, avec un optimum assez élevé. Sa présence est partout l'indice de conditions côtières. L'espèce est souvent mêlée au plancton sous l'influence des courants tourbillionnaires verticaux.

Selon C.E.LUCAS (1940) on ne l'a observée ni en février,juin ou décembre au cours des années 1932 à 1937. Elle est rare en janvier.Sur un e des lignes de navigation (ligne R) elle n'a réapparu qu'en 1936-1937. Les chiffres les plus élevés ont été atteints en 1933, particulièrement sur la ligne B en avril et mai.On a pu observer de larges bandes en C et B en 1937.

En ce qui concerne la répartition quantitative en profondeur, on possède quelques relevés exécutés aux stations écossaises en 1912. p.ex.:à Sc 38 et 38b,1000 à 5000 exemplaires au litre. La plus grande densité de la population a été observée dans les eaux appartenant aux secteurs côtiers norvégiens à 33-34 o/oo de S : 7000 exemplaires au litre.

A la station Sc 38d, la densité s'est accrue depuis la surface (71900 exemplaires à 30 m , 407800 individus). Cette augmentation peut signifier pourtant que la descente vers le fond de l'espèce venait de s'amorcer.

Guinardia PERAGALLO H., 1892.
Guinardia flaccida (CASTRACANE F.) PERAGALLO H., 1892.

R.g.-Toutes les parties de la Mer du Nord H 1910,1911 , E 1910,1911 , Da 1910.Sig-

nalée fréquemment du "West-Hinder".

En Mer du Nord (E.LUCAS,1940), les seules associations ont été observées en 1937 à chaque extrémité d'une ligne entre Hull et le Skagerrak en juillet et à l'extrême Ouest de la ligne entre Hull et Bremen ; elle est très rare entre les bateaux-feu "East-Dudgeon" et "Maas".C.B.LUCAS ajoute : "This is another form which is rather easily damaged and may have been missed on occasion, as some of the analysis of "tank residues" have suggested. A tendency to live in somewhat deeper waters than other forms may cause it to be rare in our records than might be expected."

Elle a été trouvée au cours de l'année, mais une fois seulement en février.Manche ; E 1908,1910. Côtes de France : Wimereux,1906; Saint Vaast-La-Hougue 1898.Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne,entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, Large de l'Île d'Yeu et Noirmoutier,Embouchure de la Loire,Parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon,Passage de la Teignousse,Parages de Lorient,entre Lorient et Concarneau,Baie de Douarnenez.Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° 1443 14.VII.1903 Le Havre, Cap Gris-Nez,Dover,Deal,Schouwenbank (V.1908).

Espèce essentiellement estivale (L.MANGIN,1913) qui,avec les Rhizosolenia caractérise le plancton d'été. Elle apparaît au milieu d'avril et disparaît à la fin d'octobre , avec un maximum pendant tout le mois de juillet. En 1908, elle s'est montrée en dehors de sa période normale et à l'état rare en novembre,décembre et janvier. Elle était d'ailleurs particulièrement abondante cette année ; en 1910, on l'a observée aussi très rare en novembre et décembre.

Dans les eaux danoises,Guinardia flaccida constitue également un type estival avec un maximum au mois d'août dans le Mer du Nord,au large de Tyboron (1900).La période assez longue de floraison dans le Nord du Danmark,mai-juin à décembre, irait en se raccourcissant dans le Sud.

Sa distribution, assez irrégulière, à Plymouth, est en opposition avec celle de Saint Vaast-La-Hougue ; si,en 1903, elle s'est montrée commune aux mois de juin et de juillet, on l'observe plus rare à la même saison en 1904, et elle est absente durant l'été 1905. Par contre, elle est commune en automne et hiver de 1904 à 1905.Dans la Manche,elle s'est montrée à toutes les périodes de l'année dans les stations de l'aire centrale (comprise entre Cherbourg et l'île de Wight.

Espèce largement répandue dans les régions chaudes et tempérées, récoltée le long des côtes européennes, depuis le Portugal jusqu'aux côtes norvégiennes.

A beaucoup d'endroits, elle constitue un élément dominant dans le plancton,avec un maximum à la fin de l'été et en automne.Elle est cependant présente durant toute l'année.Il semble qu'on n'ait pas observé la formation de spores. L'espèce doit être considérée comme holoplanctonique,fait assez rare chez une espèce néritique.

Guinardia flaccida constitue un élément important du plancton de la Manche,de la Mer du Nord,du Skagerrak ,du Kattegat et du Belt.Elle ne pénètre qu'exceptionnellement plus en avant en Baltique.

Vers le Nord, elle atteint la limite de la Mer Norvégienne, mais plus tard dans l'année.Elle fait défaut dans les parages du Chenal Faeroe-Shetland et dans l'Atlantique.Dans les stations les plus occidentales à l'ouverture de la Manche,elle n'a été aperçue que très rarement et jamais en grand nombre. D'un côté, suivant C.A.HERDMAN,elle est commune en Mer Irlandaise. Son aire de répartition véritable est constituée par la Mer Irlandaise,la Manche,la Mer du Nord,le Skagerrak,le Kattegat et le Belt; on l'y observe,avec quelques variations quantitatives d'après les époques, durant toute l'année.

Pour tous les secteurs, février constitue le minimum;quoiqu'en petites quantités, l'espèce est néanmoins présente partout. En mai, le maximum a lieu en Manche.Ici Guinardia flaccida constitue l'élement estival quantitatif le plus important du plancton. (W.BYGRAVE,1911).

En Mer du Nord, la période d'abondance débute en mai, mais non dans le secteur nord-ouest, ni dans le Skagerrak ou le Kattegat. En août,l'espèce est abondante dans tous les secteurs et en novembre débute la décroissance dans les secteurs méridionaux, mais maximum dans les grandes parties de la Mer du Nord,du Skagerrak et du Kattegat. La période d'abondance comprend donc tout le semestre estival. Dans les secteurs sud, il débute aussi et finit plus tôt que dans les secteurs septentrionaux.

A l'encontre de la plupart des diatomées néritiques, Guinardia flaccida ne présente pas un minimum au milieu de l'été et en diffère ainsi par la longue durée de la production. Les auxospores, rarement observées, se manifestent en hiver au cours de la période minimum.

L'espèce est apte à vivre et à se multiplier à des profondeurs beaucoup plus considérables que les autres diatomées dans nos régions, ceci probablement en relation avec la plus forte pénétration en été,dans l'eau, des rayons lumineux.

Espèce eurytherme et euryhaline avec un optimum élevé.Moyenne de 100 observations : 10,2 °C , 32,75 o/oo de S ; maximum : 16,27 °C , 35,37 o/oo de S ; minimum : 3,65 °C , 14,67 o/oo de S .

Selon C.E/LUCAS (1940), son absence dans les échantillons de plancton récoltés au cours des traversées, au moyen du recorder de A.C.HARDY,est probablement due à la propriété de l'espèce de se maintenir en profondeur. En certaines circonstances toutefois, elle peut être observée plus près de la surface.

Le centre de répartition semble situé dans la partie méridionale de la Mer du Nord. On l'a enregistrée en H-5 dans les échantillons de 10 m et plus de profondeur avec un maximum de 1500 exemplaires par litre à une profondeur de 30 m.

Corethron CASTRACANE F., 1886.
Corethron criophilum CASTRACANE F., 1886.

R.g.-Partie septentrionale de la Mer du Nord. Côtes de France : Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne.

L'enregistrement dans le Skagerrak est intéressant car il confirme l'hypothèse de C.H.OSTENFELD que cette espèce serait l'indicatrice d'eau atlantique.

Corethron criophilum est une de ces diatomées planctoniques un peu océaniques. Très largement répandue en Atlantique Nord,depuis les côtes ouest de l'Afrique,les Açores,vers le Nord,jusqu'à la pointe Sud de Greenland dans l'Ouest, par le Chenal Faeroe-Shetland et la Mer Norvégienne,jusqu'au Sud de Spitzbergen à l'Est, elle suit les eaux atlantiques vers le Nord et peut être considérée comme organisme tempéré,malgré qu'à certains moments (octobre),elle soit nombreuse dans l'eau froide des côtes est et nord de Iceland (O.PAULSEN,1904).

Dans l'Atlantique Nord, sa plus grande fréquence a lieu en automne.

La répartition de cette espèce dans les régions étudiées, correspond parfaitement à son caractère océanique. Elle est la plus abondante en Manche (spécialement la partie occidentale) et le chenal Faeroe-Shetland et aussi dans la partie méridionale de la Mer Norvégienne. Les investigations ont été malheureusement incomplètes dans cette région de même qu'à l'ouest de l'Eire il y a un hiatus dans nos connaissances depuis la Manche jusqu'au chenal Faeroe-Shetland. On a pu observer que,jusqu'en Mer de Murmansk,elle était commune dans les profondeur intermédiaires mais absente à la surface.Elle ne gagne pas la Mer du Nord à partir de la Manche et on ne la rencontre que rarement en Manche à l'Est d'environ 2°W de Longitude.La limite la plus orientale se trouve en E-21.Elle pénètre en Mer du Nord ensemble avec le courant venant de l'Atlantique par la route au Nord de Scotland,mais n'atteint pas généralement le Sud et l'Est d'une ligne depuis Petershead (Scotland) à Bergen (Norge).Les individus isolés ont cependant été récoltés exceptionnellement plus à l' Ouest en Mer du Nord, dans le Skagerrak et le Kattegat. L'espèce peut sans aucun doute être regardée comme indicatrice d'eaux atlantiques en Mer du Nord et en Mer Norvégienne.

En ce qui concerne la répartition saisonnière de Corethron criophilum, il existe quelques différences entre les régions septentrionales et méridionales.En Manche, l'espèce constitue une forme hivernale, elle est la plus fréquente en novembre,et est relativement commune en février; à partir de ce mois, la fréquence décroît rapidement et en mai,et plus spécialement en août,sa présence est restreinte et rare.

Dans la région du Chenal Faeroe-Shetland et la Mer Norvégienne,le maximum a lieu en août; l'espèce est moins commune en novembre et rare en février.Les variations peuvent être interprétées comme suit.L'espèce a sa période d'abondance dans l'Atlantique probablement au cours de la seconde moitié de l'année.

La migration qui a lieu dans le chenal débute à ce moment-le trimestre d'août- en quantité réduite étant donné la température relativement élevée de l'eau dans ce chenal peu profond. Aussi cette migration ne se manifeste-t-elle que d'une manière

assez vague tandis que dans les régions plus élevées en latitude,la température au cours de ce mois, est très favorable au développement de l'espèce.Plus tard dans l'année,les conditions sont inversées : dans le chenal la température devient propice tandis qu'au Nord, elle devient trop basse.L'espèce est stenotherme et stenohaline. Moyenne de 13 observations : 11,3 °C , 35,24 o/oo de S ; maximum 13,5 °C , 35,37 o/oo de S ; Minimum 9,6 °C , 34,97 o/oo de S.

Bacteriastrum Shadbolt G., 1854.
Bacteriastrum delicatulum CLEVE P.T.,1897.

Considérée comme forme océanique, il n'est d'ailleurs pas impossible qu'elle soit un stade océanique de Bacteriastrum varians. Elle est cependant plus mince et moins siliceuse que les espèces entraînées au large.

Rarement répandue dans les secteurs subtropical et tempéré de l'Atlantique (P.T. CLEVE) , elle semble particulièrement endémique dans les parages des Açores.Peu connue des régions autres que l'Atlantique.

Dans nos régions on ne la trouve que dans le Chenal Faeroe-Shetland, dans les parties adjacentes de la Mer du Nord et de la Mer Norvégienne,entre Iceland et les Faeroes. Fréquemment observée entre le Chenal Faeroe-Shetland et l'Est des Orkney-Shetland.On n'est pas certain de la distance de pénétration en Mer du Nord. On l'observe en toutes saisons dans les eaux écossaises, mais c'est en réalité une forme estivale, avec un maximum en juillet-août, mois au cours desquels on la trouve en quantités appréciables. En novembre, elle pénètre plus loin en Mer du Nord. Il semble qu'on se trouve en pré - sence ici d'une espèce venue avec les eaux de l'Atlantique. Des observations antérieures (C.H.OSTENFELD) ont montré qu'entre Scotland et Greenland,elle peut se manifester, en quantité.

Bacteriastrum delicatulum demande,pour se maintenir, une température assez élevée, mais est probablement réellement eurytherme. D'autre part, il est évident que cette espèce est stenohaline avec un optimum élevé. La moyenne de 5 observations donne 11,2 °C et 35,3 o/oo de S.

Organisme non endémique dans certains districts, mais entraîné par les courants d'où une occurence variable.

Bacteriastrum hyalinum LAUDER H.S., 1864.

R.g.-Côte belge. Manche.Côtes anglaises.Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° 1566 12.IX.1903 Belle-Isle ; n° 1571. 13.IX.1903 Concarneau ; n° 1572 15.IX.1903 Concarneau ; 15.IX.1903 Belle-Isle.

Bacteriastrum solitarium MANGIN L.,1913.

R.g.-Côtes de France au Nord de la Loire. Croisière du "RENE" : Embouchure de la Loire,Parages de Belle-Isle,Passage de la Teignousse.Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° 1566 12.IX.1903 Belle-Isle.

Bacterium varians LAUDER H.S ,1863.

R.g.-Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue , 1898-1899.Suivant L.MANGIN (1913), espèce essentiellement autumnale en octobre et novembre.Croisière du "RENE" ; Parages des Sables d'Olonne,entre les Sables d'Olonne et l'île d'Yeu,entre l'île d'Yeu et Noirmoutier,Embouchure de la Loire,Parages de Lorient,entre Lorient et Concarneau,Voisinage de Concarneau,Baie de Douarnenez. Cap Gris-Nez,Dover,Deal,Schouwenbank (V.1908).

Cette espèce tempérée et subtropicale, à caractère néritique, est connue des côtes occidentales de l'Europe, jusqu'au Skagerrak dans le Nord.

Dans nos régions, elle est endémique surtout en Mer Flamande et dans l'angle sud-est de la Mer du Nord jusque Hanstholm sur les côtes du Jutland;on a noté en outre, quelques rares présences au Skagerrak et au Kattegat nord, et, en novembre on l'a observée au Nord-Ouest des côtes norvégiennes en Mer du Nord, au large jusqu'à la station DN-4. En Manche,où on s'attendrait à la trouver,elle a été récoltée à plusieurs endroits le long des côtes de France, mais elle est excessivement rare.Il semble que son rôle dans le plancton de la Manche soit plutôt effacé.

En ce qui concerne sa manifestation saisonnière, elle constitue,dans la région,une espèce caractéristique automnale; en Mer Flamande,le maximum se déplace en août,en novembre,dans le restant de la région.On peut encore l'observer tardivement en février

en petites quantités mais,au mois de mai, elle a définitivement disparu du plancton.

L'espèce demande une température assez élevée pour se maintenir,et également une salinité élevée, en considération de son caractère néritique. 4 observations ont donné une température moyenne de 11,4 °C et une S moyenne de 34,2 o/oo.

Souvent très abondante dans le microplancton de la Mer Flamande, elle apparaît surtout pendant les mois d'été, de juillet à octobre, mais il lui arrive aussi de faire défaut, au voisinage du "West-Hinder", pendant toute une année. Nieuwpoort (bassin).

Groupe B.-Solenoidae SCHUTT F., 1896.

Rhizosolenia EHRENBERG C.G.,1841.
Section I.-Inermes.
Rhizosolenia alata BRIGHTWELL T., 1858.

R.g.-Toutes les parties de la Mer du Nord. Stations B,signalée uniquement en février 1911, en B-7.

Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, Large de l'Île d'Yeu,Embouchure de la Loire,Parages de Belle-Isle,Baie de Quiberon,Passage de la Teignousse,Parages de Lorient,Large de Concarneau,Voisinage de Concarneau,Penmarck,Baie de Douarnenez. Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° 1443 13.VII.1903 Le Havre ; n° 1536 I?IX.1903 47°46' N-5°40'W ; n° 1537 2.IX.1903 Brest ; n° 1541 4.IX.1903 47°16' N - 5°16'W ; n° 1547 5.IX.1903 46°47'-5°18'W ;n° 2975 27.VII.1910 47°19'N - 3°38'W.

Cette espèce possède une importance et une large répartition presque identique à Rhizosolenia styliformis,à certains points de vue surpassant même cette dernière, notamment par son adaptation plus aisée aux conditions de vie néritique.Cette accomodation est due au développement d'une forme particulière plus mince (Rhizosolenia gracillima CLEVE) qui relève plutôt des eaux côtières où Rhizosolenia alata se trouve être d'un intérêt supérieur à celui de Rhizosolenia styliformis, celle-ci importante surtout dans l'Océan.

A côté de la forme épaissie et large de Rhizosolenia styliformis (fa latissima (BRIGHTWELL) , observée généralement dans des eaux plus chaudes, il existe une forme large,épaissie,de Rhizosolenia alata (forma corpulenta CLEVE) :Rhizosolenia indica PERAGALLO présente dans les mêmes eaux. Cette forme a été observée plus vers le Nord qu'en Manche.

Rhizosolenia alata est un organisme océanique qui forme assez souvent des auxospores. Dans les régions étudiées par le Conseil permanent, celles-ci apparaissent chez fa gracillima en Mer du Nord, les eaux danoises et le Belt,au cours du trimestre d'août. Cette forme acquièrt d'ailleurs la même épaisseur que la forme typique.Il est dès lors souvent malaisé de décider parmi les éléments présents dans un secteur,lesquels appartiennent à cette forme typique ou bien si ce sont des individus épais à auxospores de la forme fa gracillima. Si la forme typique et fa gracillima sont mentinnées ensemble dans le même échantillon,on peut estimer la plupart du temps qu'elles appartiennent toutes à fa gracillima et que celles présentant la forme typique sont les auxospores de celle-là.

Rhizosolenia alata est connue de tous les secteurs tempérés et tropicaux de l'Atlantique, vers le Sud,elle parvient jusqu'aux mers antarctiques et, vers le Nord, à la Norvège et au Nord de Iceland. Dans les régions plus froides, elle cède généralement la place à une espèce très voisine : Rhizosolenia obtusa HENSEN qui n'est peut-être qu'une race géographique de Rhizosolenia alata.Dans l'Atlantique proprement dit, malgré son ampleur,Rhizosolenia alata n'atteint cependant pas l'importance de Rhizosolenia styliformis.C.H.OSTENFELD et O.PAULSEN rapportent que l'espèce est parfois abondante à certains endroits vers la fin de l'été et de l'automne entre le Cap Farewell et Scotland, alors qu'elle fait défaut en hiver et est rare au printemps ainsi qu'au début de l'été. La fa gracillima a été observée uniquement en Mer du Nord et près de Shetland et non dans l'Atlantique Nord proprement dit.

Dans nos régions,comprenant surtout des eaux côtières, l'importance de Rhizosolenia alata est plus grande que celle de Rhizosolenia styliformis. Sur de grandes étendues l'espèce alata constitue un des organismes dominants. Il est probable que ce

soit la fa gracillima qu'on observe ici,mais,suivant l'avis de C.H.OSTENFELD, il est impossible de déterminer de quelle forme il s'agit exactement dans les listes planctoniques publiées à son époque.

Rhizosolenia alata a été reconnue en Manche, dans la plus grande partie de la Mer du Nord, la partie méridionale de la Mer Norvégienne,le secteur entre Iceland et Scotland,le Skagerrak, le Kattegat et le Belt.

Absente de la partie méridionale de la Mer du Nord, au Sud de la Lat 53°N et de la partie orientale de la Manche,à l'Est de 1°-2° Long W (quelques exceptions).Elle n'immigre pas par la voie du Sud empruntant la Manche.Mais,comme il faut le supposer, Rhizosolenia styliformis s'engage dans la Mer du Nord par la route au Nord de Scotland et son épanouissement à cet endroit n'a qu'un caractère temporaire nécessitant un apport continu depuis l'Atlantique. Il n'y a pas de doute que Rhizosolenia alata (fa gracillimá) est endémique en Mer du Nord et que ses périodes d'abondance ne sont pas dues à un apport quelconque.

Très commune en Manche,spécialement dans la partie occidentale au cours de tous les trimestres, et surtout au mois d'août. En février, elle se déplace plus loin vers l'Est (ca 1° long W).On la connaît également du Canal de Bristol et, suivant C.A.Herdman, elle pénètre aussi en Mer d'Eire où on ne l'a mentionnée toutefois qu'en septembre. Son importance n'est pas considérable. Au Nord de la Lat. 53°N, on observe l'espèce au cours des différents trimestres ; elle subit un minimum appréciable en hiver (février). Des maxima se manifestent en fin d'été (août), dans les parties centrale et orientale jusqu'au trimestre de novembre, mais la durée de cette période est moins longue que dans les secteurs nord et nord-ouest, où les maxima débutent parfois en mai. Durant la période d'abondance, l'espèce est un des micro-organismes les plus importants parmi les espèces planctoniques. Dans le Chenal Faeroe-Shetland,dans les secteurs entre les Faeroe à l'Est de Iceland,et dans le Sud de la Mer Norvégienne, elle est observée en grand nombre au cours des mois de mai et d'août.On ne possède pas beaucoup de détails récoltés au cours des deux autres trimestres,mais,d'après des renseignements additionnels à son sujet,on peut conclure qu'elle disparaît, pour ainsi dire, du plancton en hiver.Elle longe la côte norvégienne jusque près des Lofoten. Elle a été observée près de Bear Island (P.T.CLEVE) mais n'est pas renseignée de la Mer de Murmansk. Dans le Skagerrak et le Kattegat, la répartition s'effectue environ comme en Mer du Nord,elle manifeste un maximum estival et automnal (août -novembre) durant lesquels elle constitue un des éléments dominants du plancton ; le minimum a lieu en février-mai.

Rhizosolenia alata --en y comprenant toutes les formes-- peut être considérée comme un organisme eurytherme et euryhalin. L'optimum de température est assez élevé. L'examen éventuel de toutes les formes différentes prises séparément,permettrait de dépister probablement des conditions quelque peu différentes pour chacune d'elles.Comme exemple,citons la moyenne obtenue spécialement pour fa gracillima : salinité : 30,72 o/oo sur 83 observations.

Pour Rhizosolenia alata : Moyenne de 213 observations : 11,7 °C , 35,15 o/oo de S en moyenne ; maximum 12,2 °C , 35,47 o/oo de S ; minimum 3,7 °C , 12,97 o/oo de S.

Pour l'Atlantique Nord : Moyenne de 29-31 observations 11,9 °C , 35,39 o/oo de S ; maximum 26,7 °C , 35,89 o/oo de S ; minimum 5,4 °C , 34,92 o/oo de S.

Ces chiffres montrent que l'spèce est capable de vivre à des températures et salinités variables, mais qu'elle ne se développe bien,cependant,qu'à des températures et salinités relativement élevées.

On n'a pas pu enregistrer,en 1939, une abondance notable avant le mois de juin et,même, avant le mois d'août, aucune cellule n'a été observée au Sud de la Latitude de l'estuaire du Forth. Un peu au large de Skagerrak et dans le Nord- Ouest,les nombres étaient inférieurs en 1939.La forme gracillima a été,sans aucun doute, la plus nombreuse dans les relevés,mais la forme typique était relativement commune. Malgré que la fa indica ait été observée en 1938,elle n'était pas si nombreuse qu'en 1937.

Rhizosolenia alata alata.

L'identification de cette forme a été discutée par G.A.ROBINSON,1957.En résumé, Rhizosolenia alata var.gracillima et Rh.alata var.genuina sont considérées comme des

stades différents dans l'évolution d'une même variété,on leur a donné le nom ci-dessus (N.I.HENDEY,1954).

La zone moyenne de répartition de cette variété est la partie septentrionale de la Mer du Nord et la Mer Celtique,avec un maximum saisonnier en août.Jamais abondante dans l'Océan Atlantique.

Une moyenne établie à très long terme, accuse un minumum en février et mars. Un accroissement se produit dans le Skagerrak en mai et s'étend en juin,le long des côtes norvégiennes. Vers l'Ouest,en juillet,et août,elle atteint alors la côte est de Scotland,vers le Sud en direction du Doggerbank et vers le Nord en Mer Norvégienne.L'aire de répartition amorce une contraction en septembre,laissant,depuis novembre àmai, une population résiduelle dans la partie centrale de la Mer du Nord.En Mer Celtique, elle se développe généralement depuis le mois de mars et d'avril,elle est abondante en juin,juillet et août,disparaissant en octobre.

Rhizosolenia alata BRIGHTWELL T. fa indica (PERAGALLO H.) OSTENFELD C?H.,1902.

R.g.-Croisière du "RENE" : Parages et Large des Sables d'Olonne,entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu,Large de l'Île d'Yeu ; entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier,Embouchure de la Loire, Baie de Quiberon,Passage de la Teignousse,Parages de Lorient,entre Lorient et Concarneau,Voisinage de Concarneau,Penmarck,Baie d'Audierne.

Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° 1469 1.VIII.1903.Arcachon ; n° 1470 2.VIII.1903 Arcachon ; n° 1566 12.IX.1903 Belle Isle ; 1571 13.IX.1903 Concarneau.

Cette variété ne peut être distinguée de Rhizosolenia alata BRIGHTWELL var. alata qu'au moyen des dimensions relatives des cellules (C.A.ROBINSON,1957).

Trouvée en moyenne dans l'Atlantique aux environs du plateau continental. Le maximum saisonnier a lieu depuis août jusqu'en octobre.En janvier,février et mars, elle est extrêmement rare,mais on l'observe néanmoins au cours de chacun de ces mois,à l'Ouest d'Ouessant. En avril,son nombre s'accroît,elle est commune jusque Rockall et gagne de plus en plus le large de mai à octobre.Jusqu'au mois d'août elle a été le plus fréquemment observée dans la partie méridionale de la région entre Rockall et le plateau continental. En septembre et octobre,lorsque le maximum saisonnier est atteint et qu'on la trouve à des latitudes plus élevées,elle abonde davantahe vers l'Ouest,formant une bande d'une étendue moindre près du plateau continental. On a enregistré une décroissance subie en novembre au moment où elle constituait l'espèce la plus répandue autour de Rockall.

Rhizosolenia alata BRIGHTWELL T. fa gracillima (CLEVE P.T.) GRUNOW A. in VAN HEURCK H. 1881.

R.g.-Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier,Embouchure de la Loire ,Parages de Belle-Isle,Parages de Lorient,entre Lorient et Concarneau,Voisinage de Concarneau, Baie d'Audierne,Baie de Douarnenez.

Rhizosolenia alata BRIGHTWELL T. fa inermis (CASTRACANE F.) HUSTEDT F., 1930.

R.g.-Mer du Nord.

Sect on II.-Affines PERAGALLO H.,

Rhizosolenia delicatula CLEVE P.T., 1900.

R.g.-Mer du Nord,côte belge,"West-Hinder".Nieuwpoort (bassin).Espèce habituelle du microplancton de la Mer Flamande.Rarement en quantité excessive,elle s'y observe avec régularité,principalement dans les mois de juillet à novembre,dans les environs du "West-Hinder" et aussi d'ailleurs,au voisinage des côtes.

Côtes de France. Saint Vaast-La-Hougue.Accessoire dans le plancton (L.MANGIN, 1913),cette espèce se rencontre,exclusivement pendant l'été,du mois de mai jusqu'au mois de septembre; elle apparaît quelquefois en mars et elle se montre toujours rare, sauf à la fin d'Avril 1912, où elle a été assez abondante. A Plymouth,en 1903,elle ne s'est montrée qu'en mai,mais elle était rare ; absente en 1904, apparue en septembre-octobre 1905.

En Manche,elle ne figure pas au nombre des espèces récoltées en 1903,mais elle a été observée en 1904 et 1905.Croisière du "RENE" : entre l'Île d'Yeu et noirmoutier.

Au bateau-feu "Sevenstones", signalée comme R le 15 juin et le 26 septembre 1904.

mois de novembre. La répartition saisonnière à montré l'endémisme de l'espèce en Manche et dans la partie méridionale de la Mer du Nord, d'où les courants en direction du Nord l'essaiment vers le secteur septentrional et dans le Skagerrak. Il semble qu'elle est aussi endémique parmi le plancton autour du Scotland et dans la Mer Irlandaise, en d'autres termes, qu'elle fréquente probablement tout le pourtour de la Grande Bretagne.

L'espèce est certainement eurytherme et euryhaline, avec des optima comparativement élevés pour ces deux facteurs.
Moyenne de 66 observations : I2.0°C , 35,0 o/oo de S. ; Maximum : I4.4°C ,35,44 o/oo de S. ; Minimum 6.3°C , 3I,76 o/oo de S.
Trouvée en grandes quantités en I9I2 à la station H-5 dans la partie méridionale de la Mer du Nord. La densité de la population augmente vers le fond. A une profondeur de 50m, on a dénonbré 8360, et, à 60m, 7200 éléments par litre. Dans le Skagerrak, on a mesuré en juin I9I2 une densité de I9650 éléments par litre. Dans la partie septentrionale du Kattegat on l'a trouvée en quelque sorte stratifiée sous une couche à Ceratium.

D'après C.E. LUCAS (I940), l'espèce a été la plus abondante de toutes en I936 et I937. Durant les années, I932-I937, l'espèce n'était en général pas mélangée à d'autres espèces. En avril et mai I938, mai et août I939, au contraire, on n'a observé que des exemplaires isolés. Les limites d'extension seraient situées vers l'embouchure du Forth et du Tay et vers Heligoland.

Section III.- Robustae.
Rhizosolenia robusta NORMAN G. in PRITCHARD A., I86I.

R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord, côte belge. Peut être considérée comme rare dans nos eaux, malgré sa fréquence exceptionnelle dans des circonstances déterminées. Elle n'apparaît en effet dans nos parages qu'à des intervalles distancés par des éclipses complètes.(A. MEUNIER,I9I5). Côte de France. Croisière du "Rene". Parages et large des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, embouchure de la Loire, parages de Belle Isle, Baie de Quiberon, passage de la Teignousse, parages de Concarneau, Baie de Douarnenez.

Section IV. Imbricatae.
Rhizosolenia imbricata BRIGHTWELL T. var. Shrubsolei (CLEVE P.T.) Schroder I906.

R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord, côte belge, Nieuwpoort (bassin).Très fréquente au "West-Hinder". Entre I932 et I937, elle a été fréquente (C.E. LUCAS,I940) au cours de tous les mois, sauf en février I937. A l'exception d'une association entre Hull et Bremen en décembre I933, on a remarqué aucune présence massive avant I935.Après cette date, on la trouve en moyenne au printemps, au début de l'été et en automne. En général elle tend à être l'espèce la plus abondante lorsque les autres formes sont plus rares. Très abondante dans les eaux du littoral belge. Ne fait presque jamais défaut au voisinage du"West-Hinder". Côte de France.-Plancton pélagique entre Wimereux et Ambleteuse, Wimereux I906, Saint-Vaast-La-Hougue, I898,I899. Cap Gris-Nez(V.I908).

Cette espèce, d'après L. MANGIN(I9I3), est extrêmement commune à Saint-Vaast-La-Hougue, où elle constitue la caractéristique la plus importante du plancton d'été; elle est aussi remarquable par la longue durée de son développement car on l'a rencontrée en certaines années à toutes les époques (I908-I9I2). Quand elle devient plus rare, c'est vers le mois de février qu'elle présente son minimum de développement ou qu'elle est absente.

La répartition de Rhizosolenia Shrubsolei ressemble singulièrement à celle de Rhizosolenia Stolterfothii, elle est également tempérée et tropicale néritique. Dans l'Atlantique elle est connue, dans notre hémisphère, depuis le Cap Vert et les Açores (P.T. CLEVE) vers le Nord jusqu'aux côtes norvégiennes où elle atteint exceptionnellement la région de Finmark. Commune aux Faeroes (C.H. OSTENFELD) et est présente, généralement en petit nombre, au Sud et à l'Ouest de Scotland, Lat.59°-60°N, depuis Scotland vers l'Ouest jusque environ 39°W, il semble qu'elle soit limitée aux côtes orientales de l'Atlantique. Elle paraît un peu plus néritique que Rhizosolenia Stolterfothii et s'avance plus vers le Nord que cette dernière.

Elle est très commune en Manche, la Mer du Nord et le Skagerrak. Elle s'avance

R.g.- Toutes les parties et la partie méridionale de la Mer du Nord. Se rencontre couramment dans le voisinage du "West-Hinder" vers le mois de mars, mais elle n'y est jamais très abondante (A. MEUNIER,I9I5).

Côte de France : Baie de Douarnenez, Cap Gris-Nez (V.I908).

Rhizosolenia Stolterfothii PERAGALLO H., I888.

R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord, Côtes belges, Nieuwpoort (bassin); signalée très fréquemment au "West-Hinder". Côte de France : plancton pélagique aux environs de Wimereux-Ambleteuse, Wimereux Manche I906; Saint-La-Hougue, I898,I899; Arcachon. Cap. Gris-Nez (V.I908), Rance maritime (J. CHAVAILLON, I939). Croisière du "Rene" : parages des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu,large de l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, embouchure de la Loire, parages de Belle Isle, Baie de Quiberon, Passage de la Teignousse, parages de Lorient, entre Lorient et Concarneau, Penmarch, Baie d'Audierne, Baie de Douarnenez. Croisière du Prince Albert I de Monaco : I469 I.VIII.I903, Arcachon; I527 2.IX.I903. Brest, I566 I2.IX.I903, Belle-Isle; I598 I8.IX.I903. Dartmouth.

Espèce constante en Mer Flamande, où elle occupe une place très importante dans le phytoplancton (A. MEUNIER, I9I5).

Suivant L. MANGIN (I9I3), espèce exclusivement estivale, apparaissant à la fin d'avril pour disparaître dans la première quinzaine d'octobre; elle offre un premier maximum en juin et un second plus important à la fin d'août et au début de septembre. D'après P.T. CLEVE, elle existe le long des côtes de l'Atlantique, depuis le Cap Vert jusqu'à la Manche et le long des côtes de l'Angleterre à l'Ouest jusqu'aux Îles Shetland; de rares spécimens se trouvent au Sud de Iceland. Extrêmement commune en été dans la Manche et au Sud de la Mer du Nord. Dans les eaux danoises, d'après C.H. OSTENFELD, cette espèce est un type d'automne qui apparaît dans le courant longeant la côte ouest du Jutland.

Espèce tempérée et subtropicale néritique à répartition très large, connue de l'Atlantique aussi bien que des régions indo-pacifiques. On la rencontre sur les côtes africaines, des Açores, le long de la côte de l'Europe, au Nord, elle atteint parfois Finmark. Elle peut dériver exceptionnellement vers le large, entre l'Europe et les côtes de l'Amérique du Nord, d'où elle est entraînée par les courants de sorte qu'on a pu la signaler du Sud de Greenland, vers 60°N et 47-48° West (C.H. OSTENFELD).
On ne l'a pas observée autour de Iceland. On la suppose holoplanctonique et vivace dans tous les secteurs de la région étudiée ici; elle y est réellement indigène parmi les organismes planctoniques.

Rhizosolenia Stolterfothii se trouve surtout dans la Manche et la partie méridionale de la Mer du Nord. Elle est également présente dans toutes les autres parties de la Mer du Nord, sporadiquement dans le Skagerrak et près de la limite inférieure de la Mer Norvégienne. Sa présence dans le Kattegat est due à l'infiltration d'eau depuis la Mer du Nord. Parfois l'espèce pénètre dans le Kattegat, mais en quantités minimes seulement. Depuis la Mer du Nord, les courants la font dériver dans la partie orientale du chenal Faeroe-Shetland, mais elle ne semble pas parvenir jusqu'aux Faeroe. Dans l'ensemble, sa présence au Nord de la Lat.52°N est à estimer comme rare et anormale. On trouve l'espèce également en Mer Irlandaise (été et automne) et probablement aussi à l'Ouest de celle-ci.

Rhizosolenia Stolterfothii est à considérer comme une espèce estivale mais l'époque du maximum varie d'après les différentes régions. En Manche, elle est largement répandue durant toute l'année, spécialement dans la partie centrale. Elle accuse un maximum estival très étendu d'une longue durée(mai-août), toujours remarquable en novembre (son minimum se situe en hiver (février). Un maximum estival (mai-août) se manifeste autour du Scotland, mais il a une durée plus courte de sorte que le minimum hivernal débute plus tôt (novembre-février).Dans l'angle le plus méridional de la Mer du Nord, les conditions sont généralement semblables à celles observées en Manche, mais le maximum estival débute un peu plus tard (août) et remonte les côtes continentales de la Mer du Nord ; déplacement graduel de l'époque du maximum, qui se produit plus tard(novembre) avec l'élévation en latitude. Au large des côtes hollandaises, dans la partie allemande de la Mer du Nord, l'espèce est fréquente en août (partiellement aussi en mai), mais, dans le Skagerrak, sa présente est généralement restreinte au

par le Kattegat et atteint exceptionnellement le Grand Belt. Depuis l'angle nord-ouest de la Mer du Nord, elle pénètre dans le chenal Faeroe-Shetland et dans la mer entre les Faeroe et Iceland, mais n'atteint pas la côte est de celle-ci. En Mer Norvegienne, elle est uniquement connue de la limite inférieure jusqu'à environ 63°N, mais comme mentionné déjà, elle suit les côtes norvégiennes jusqu'aux environs de Finmark. On ne l'a pas observée au large des côtes nord-est de Iceland, ce qui prouverait qu'elle semble éviter ainsi des eaux d'origine boréale.

Sa période d'abondance se produit au cours du semestre estival et débute naturellement plus tôt dans les mers méridionales. Avril et mai constituent les mois à maximum en Manche, où elle peut néanmoins se montrer en quantités considérables à toutes les époques de l'année. Pour toute la Mer du Nord, le maximum a généralement lieu en mai, juin et parfois plus tard, vers le mois d'août. En Mer du Nord, il se manifeste une grande décroissance de la quantité au cours du semestre hivernal (novembre-février) et est spécialement rare en janvier-févier. Dans le Skagerrak et le Kattegat, le maximum ne débute pas avant août et reste encore appréciable jusque vers novembre, mais l'espèce est rare en février-mars. Dans le chenal Faeroe-Shetland, elle ne semble pas se manifester durant l'été(mai-août) et plus vers le Nord et à l'Ouest des Faeroe, les investigations ont été trop incomplètes pour donner quelque information au sujet de l'occurence pendant le semestre hivernal. On l'a enregistrée en Mer Irlandaise, spécialement en été(C.A. HERDMAN) de même qu'au large de la côte sud de l'Île (L.F. GOUGH).

De même que Rhizosolenia Stolterfothii, l'espèce est eurytherme et euryhaline avec un optium relativement élevé pour les deux facteurs.
Moyenne de 85 observations : I0,8°C , 34,95 o/oo de S. ; Maximum : I7,I°C , 35,44 o/oo de S. ; Minimum:6,4°C , 3I,76 o/oo de S.
Autour des Faeroe, en I9I2 un maximum de densité de 3940 éléments par litre à la station Sc-I6, et 440 par litre à Sc-I7, à la côte sud des îles, a été enregistré. Répartie dans les eaux de fond de la Mer du Nord, avec un maximum peu important près du fond à la station E-5I, de I9I0 à 2340 éléments par litre à une profondeur de 50 à 70m. Espèce en outre régulière, mais non abondante à la station H-9, près de la côte hollandaise.

D'après C.B. LUCAS (I940), l'espèce était un peu plus rare en I939 qu'en I938. On a enregistré un mince banc au Nord-Ouest en mai, un peu plus étendu au large du Forth en juillet et d'autres beaucoup plus importants, au Sud-Est progressivement depuis le mois de mai. Observée au cours de tous les mois, mais non en février avant I937. A l'exception d'un cas sur la ligne B en décembre I933, on a pas observé de bancs importants avant I936, après cette date, on a pu les relever en moyenne au printemps, au début de l'été et en automne. Espèce la plus commune sur la ligne B, surtout en I936, mais également abondante sur la ligne R en I935 en C en I935 et I937. En général, elle avait une tendance a être la plus abondante alors que les autres formes étaient rares.

Section V.- Genuinae.
Rhizosolenia setigera BRIGHTWELL T., I858.

R.g.- S'observe en spécimens assez nombreux vers la fin de l'été, en septembre,et elle y persiste jusqu'en mars avec une diminution progressive des individus. Nieuwpoort (bassin)."West-Hinder".

Côte de France.-Rarement dans les plactons provenant de Wimereux Ambleteuse. Wimereux Manche I906. Saint-Vaast-La-Hougue I899. Croisière du "Rene". Parages de Belle Isle, Passage de la Teignousse, entre Lorient et Concarneau.Croisière du Prince Albert I de Monaco. I469. I.VIII.I903 Arcachon; I470,2.VIII.I903 Arcachon; I566 I2.IX.I903. Belle Isle.

Espèce étroitement liée à des conditions néritiques. Répartie le long des côtes de l'Europe depuis le Portugal jusqu'à la Norvège, où elle peut être observée exceptionnellement jusque Porsangerfjord dans le Nord (H.H. GRAN). Inconnue des Faeroe mais bien de la côte occidentale de Iceland (O. PAULSEN).

Dans nos régions, l'espèce est observée en moyenne: en Manche, y compris dans le canal de Bristol et la partie méridionale de la Mer du Nord, dans le Skagerrak, le Kattegat et le Belt. Elle est rare près de Scotland. Dans les autres parties de la Mer du Nord elle semble faire complètement défaut mais il est difficile de trouver une cause à cette absence. On possède quelques observations de la côte ouest norvégienne

et on sait par les autres trimestres qu'elle est rare et probablement non endémique parmi le plancton de ces régions (E.G. JORGENSEN). On l'observe le long des côtes islandaises plus spécialement en Mer Irlandaise (C.A. HERDMAN) et au Sud. Depuis le Kattegat et le Belt, où est située la limite de son aire de répartition, elle est exceptionnellement entraînée dans la Baltique proprement dite. Ce n'est qu'en Manche et dans le Skagerrak-Belt que l'espèce acquiert une certaine importance dans le plancton. La présence saisonnière varie, d'après les différentes aires. Dans les secteurs de la Manche deux périodes d'abondance, se situent, l'une en février, l'autre au mois d'août, durant lesquelles elle est présente en grandes quantités, plus particulièrement dans les parties centrale et orientale de la Manche et la partie la plus méridionale de le Mer du Nord. Elle est moins fréquente dans le secteur occidental, plus océanique, de la Manche et dans le Canal de Bristol. C'est un fait tout à fait curieux qu'une espèce manifeste deux maxima à des températures tellement différentes que celles régnant en février et août. Les auteurs se sont demandés s'il ne s'agirait pas ici de deux espèces différentes. L'espèce est cependant présente dans le plancton durant toute l'année dans les régions mentionnées plus haut et est relativement commune même à une époque si tardive que le mois de novembre.

Novembre est la période à maximum dans les secteurs entre les Pays-Bas et l'Angleterre de même que le Skagerrak et le Belt. Spécialement dans ce dernier secteur la plus grande partie des quelques observations écossaisses se rapportent à des dates de ce mois (sauf quelques rares observations en février). Au mois de mai, les régions du Skagerrak et du Belt ont un maximum durant les deux trimestres au cours desquels l'espèce présente des minima dans les secteurs de la Manche.

Une espèce avec des répartitions si variables, est, par le fait même, très eurytherme et euryhaline.

Moyenne des I7 observations : II,90°C , 33,26 o/oo de S. ; Maximum : I7,92 , 35,35 ; Minimum : 4,I5 , 23,62.

Suivant C.E. LUCAS(I940), des traces ont été relevées le long de la ligne Hull-Copenhagen, en septembre et octobre I938.

Rhizosolenia hebetata BAILEY J.W. fa semispina (HENSEN V.) GRAN H.H., I905

Note. D'après M.V. LEBOUR (I930), il y a lieu de faire la distinction suivante. Rhizosolenia hebetata BAILEY J.W.,I856, est une espèce dimorphe, les deux formes différentes liées à une localité et une saison.

D'après les circonstances, une cellule a une forme déterminée à l'une extrémité, l'autre cellule possède l'autre forme à l'autre extrémité.

Forma semispina (HENSEN V.) : Rhizosolenia semispina HENSEN V.

R.g.-Toutes les parties de la Mer du Nord. Manche. Côte belge. Méditérranée.

Côtes de France : Saint Vaast-La-Hougue. Rance maritime (J. CHAVAILLON,I939). Croisière du "Rene" : parages de Belle-Isle.

Ecologie.-Généralement forme d'eau chaude et estivale (M.V. LEBOUR).

Forma hiemalis GRAN H.H. = Rhizosolenia hebetata BAILEY J.W.

R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord. Manche.

Ecologie. Généralement forme hivernale et d'eaux froides.

La distinction entre cette variété et Rhizosolenia styliformis var. semispina donne lieu à des difficultés. En général, tous les spécimens dont le diamètre est inférieur à I5 , ont été assimilés à Rhizosolenia hebetata var. semispina. Les exemplaires plus larges ont été considérés comme Rhizosolenia styliformis. On n'a aperçu que quelques rares cellules de Rhizosolenia hebetata var. hiemalis.

Cette variété atteint son maximum d'abondance dans les eaux océaniques de l'Atlantique et a été trouvée dans tous les secteurs examinés au cours des croisières trimestrielles du Conseil permanent. Le maximum se manifeste en mars et avril dans la Mer du Nord méridionale et orientale, en avril et mai dans le Nord-Ouest en mai dans l'Atlantique. Sauf quelques nombres modérés en mai, elle n'a jamais été abondante dans les eaux côtières atlantiques.

En Mer du Nord on a observé des bandes sur le Doggerbank et dans le Skagerrak en mars. Cette répartition s'élargit en mer du Nord méridonale et du Nord-Ouest au mois

d'avril. La décroissance diminue en mai dans la Mer du Nord centrale, jusqu'en automne. Ensuite, un maximum secondaire a lieu à proximité du Humber en septembre et en Mer du Nord centrale en octobre.

Dans l' Atlantique proprement dit, on a assisté à un accroissement soudain en avril, un mois plus tard qu'en Mer du Nord. Durant le mois de mai, au moment du maximum saisonnier, la région de haute incidence s'étend vers le Nord. Deux centres de répartition se manifestent alors : un au Sud et à l'Ouest du banc des Porcupines et un autre au Nord de Rockall. On a pu observer cette séparation particulièrement en juin au moment où les spécimens étaient nombreux et que la population septentrionale se trouvait un peu plus au Nord et à l'Est. Cette séparation, au Sud en septembre et octobre. Dans l'Atlantique on a enregistré Rhizosolenia hebetata var. semispina uniquement au delà de Rockall.

La découverte d'exemplaires dont une moitié de la cellule était caractéristique de Rhizosolenia hebetata et l'autre de Rhizosolenia semispina permit à H.H. GRAN de prouver que Rhizosolenia hebetata BAILEY et Rhizosolenia semispina HENSEN ne forment en réalité qu'une même espèce dimorphe. Ceci a été confirmé plus tard par d'autres planctonologues. C'est dans les régions septentrionale qu'on rencontre généralement des individus du stade Rhizosolenia hebetata, alors que dans les secteurs moins froids, ils appartiennent la plupart du temps au stade Rhizosolenia semispina.
Malgré que Rhizosolenia hebetata ait été observée en Manche, cette présence n'établit pas une règle absolue. Dans les régions explorées par le Conseil international on s'est trouvé souvent et simultanément en présence des deux stades, elles seront traitées donc ensemble. Forme septentrionale océanique, semblant limitée à l'Atlantique nord et ses mers adjacentes, à l'océan Arctique, à l'Antarctique et au Sub-Antarctique (G. KARSTEN), P.T. CLEVE, la renseigne également de la Mer de Barents.

Sa présence dans l'hémisphère nord et dans certaines mers du Sud, lui confère ainsi le caractère dit "bipolaire". Dans l'Atlantique nord, une part importante du plancton est constituée par Rhizosolenia hebetata. On la rencontre depuis les Açores jusqu'à Spitzbergen et dans toutes les régions entre Newfoundland et Nova Scotia, Greenland, Iceland et les Iles Britanniques. Trouvée en masse à la Lat. 60°N en avril-mai depuis les Faeroe à l'Ouest jusqu'au Sud du Cap Farewell, en mer d'Irminger (C.H. OSTENFELD) et autour des côtes ouest et nord de Iceland (O. PAULSEN). Elle atteint la partie méridionale du détroit de Davis, et, suivant P.T. CLEVE, pénètre dans la baie de Hudson. Elle disparait de l'Atlantique Nord proprement dit, en automne, tandis qu'on l'observe en juillet-août dans la région du pack-ice de la Mer de Greenland (C.H. OSTENFELD) et (O. PAULSEN), et près de Spitzbergen (P.T. CLEVE). On suppose que l'espèce est entraînée vers et dans l'Atlantique Nord par des courants d'eau froide venant du Nord ; dans le Détroit de Davis, le courant du Labrador la dirige vers l'Atlantique Nord, vers le Newfoundland et Nova Scotia ; le courant polaire de l'Est du Greenland, au travers des détroits du Danemark vers la mer d'Irminger et plus loin vers le Sud, le courant polaire de l'Est de Iceland l'entraîne jusqu'au bord sud de la mer norvégienne, jusqu'à l'Atlantique et enfin en Mer du Nord. Sa présence n'implique pas nécessairement une indication de courants d'eau froide; cependant, c'est par l'intermédiaire de ces routes que l'Atlantique Nord de même que les secteurs internationaux en sont pourvus.

Rhizosolenia hebetata est répartie sur une grande partie de la région étudiée, mais n'apparaît pas dans deux grands secteurs : la Baltique proprement dite et la partie méridionale de la Mer du Nord, y compris la partie orientale de la Manche. L'étendue de l'aire dans laquelle elle fait défaut en Mer du Nord méridionale et en Manche varie considérablement au cours des saisons et des années ; cette aire est plus étroite au cours du semestre d'été (mai et août) et plus étendue en février en Mer du Nord, et en Manche, au mois de novembre. A l'exception des deux secteurs mentionnés plus haut, Rhizosolenia hebetata est répandue dans toutes les régions examinées, mais, pour autant qu'on puisse en conclure actuellement, elle est quantitativement très variable. Parfois l'espèce est extrêmement abondante de sorte qu'à beaucoup d'endroits elle constitue la diatomée dominante du plancton.

La description de sa répartition saisonnière nous informe en même temps en ce qui concerne sa répartition géographique et son importance comme organisme planctonique. Elle est rare en Manche, en Mer du Nord, le Skagerrak et les eaux danoises. En Manche, elle atteint son extrême limite orientale en E-I2. Elle fait complètement défaut en Mer du

Nord aux stations hollandaises, elle ne descend donc pas très loin ici en direction du Sud. Dans les secteurs internationaux méridionaux, le maximum de l'espèce se produit un peu avant le trimestre de mai, en avril généralement; dans la plus grande partie des régions au contraire, il a lieu autour du mois de mai, ce maximum se déplaçant plus tard dans l'année, d'après l'élévation en latitude.

En mai, l'espèce est abondante en Manche (à l'Ouest de 2°W) et dans le Canal de Bristol, de même que dans les eaux danoises, le Skagerrak, la Mer du Nord, le Chenal Faeroe-Shetland et le bord méridional de la Mer Norvégienne et même dans certaines stations de la Mer de Murmansk. Par d'autres investigations, on sait qu'à cette époque de l'année, elle forme une partie importante du plancton dans l'Atlantique, le Sud de Iceland, en Mer d'Irminger et les détroits danois. On la trouve en Mer du Nord, à cette même époque, jusque vers 53°N (Le Wash).

Ce maximum décroît au cours de l'été et recule avec la latitude : dans la Mer de Groenland (Lat. 75-76°N) et dans la Mer de Behring, on ne le trouve qu'au début du mois d'août (juin-juillet-septembre). Au cours du trimestre d'août, l'espèce est souvent considérable autour du Shetland-Orkney et, de même, fréquente depuis Shetland, par les Faeroe jusque vers l'Est de Iceland où elle a été nombreuse en I903 sur les bords du courant polaire de cette île. Mais, dans les secteurs internationaux méridionaux, ses répartitions en nombre sont maintenant très limitées. Dans les eaux danoises, la Skagerrak et dans la Mer du Nord jusqu'à la Lat. 53°N, on la trouve sporadiquement et en petit nombre, le même cas se produit aussi en Manche, à l'Ouest d'environ I°W. Dans cette dernière région, elle peut être exceptionnellement abondante à quelques rares stations (E-I8,E-I9) de même qu'en Mer d'Eire (septembre I907, C.A. HERDMAN). Les observations faites au cours du trimestre de novembre sont limitées la plupart du temps aux secteurs sud de la Lat. 60°N ; on n'a donc aucune connaissance de la répartition de l'espèce au Nord de cette limite. Dans les eaux danoises et dans le Skagerrak, elle est plus fréquente qu'au mois d'août, sans pour cela occuper une place dominante dans le plancton. Elle ne descend pas si loin vers le Sud en Mer du Nord que pendant le mois d'août(les stations hollandaises les plus méridionales environ 54°N). En Manche sa présence est extrêmement limitée, néanmoins, au cours de ce trimestre, tout semble indiquer une migration depuis l'Ouest.

Durant toutes les années, l'espèce fait défaut en Mer du Nord méridionale et en Manche orientale. En ce sens ainsi qu'à d'autres aspects encore, son comportement ressemble à celui de Halosphaera viridis : toutes deux sont des espèces océaniques pénétrant en Manche, depuis l'Ouest, et en Mer du Nord par le Nord de Scotland, mais incapables de se forcer une route par le Pas-de-Calais.

Son caractère boréal, sa pénétration plus profonde et son rôle plus important dans le Kattegat et le Belt la différencient cependant de Halosphaera.

A considérer comme légèrement eurytherme, mais avec un optimum relativement bas.Eu égard à sa large répartition, elle doit avoir un caractère euryhalin, mais demande une certaine salinité pour son développement.
Moyenne de 38 observations (P.T. CLEVE) 7,0°C, 34,77 o/oo de S.; 46 observations: 9,I°C, 34,97 de S. ; Maximum : I7,I°C, 35,5I de S.; Minimum : I,02°C, 3I,83 de S.

Rhizosolenia styliformis BRIGHTWELL T., I858
R.g.- Côte Belge : Blankenberge. Assez rare en Belgique (H. VAN HEURCK). Signalée aux stations B-7en février I908 et en B-IO en août I908.

Croisière du "RENE". Parages des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, Large de l'île d'Yeu, Baie de Bourgneuf, Embouchure de la Loire, Parages de Belle Isle, Parages de Lorient, entre Lorient et Concarneau, Voisinage de Concarneau. Trouvée par J. CHAVAILLON(I939) dans la Rance maritime.

Parmi toutes les diatomées planctoniques, cette espèce paraît être la plus importante. Elle se manifeste souvent en abondance en pleine mer et possède également une ample répartition dans les régions côtières. C'est d'après le nom de cette espèce que P.T. CLEVE a désigné l'association planctonique océanique tempérée : le Styliplancton.

Largement répartie dans les zones tempérées de l'Atlantique et observée très au Nord jusque dans l'Océan Arctique et au Sud dans les eaux antarctiques. Partie intégrante très importante du plancton dans l'Atlantique Nord entre l'Europe et l'Amérique du nord, durant l'été, et se manifestant souvent comme l'organisme planctonique dominant sur des

aires extrêment étendues. L'espèce gagne les latitudes 58° et 63°N, par le Sud du Chenal Faeroe-Shetland vers le Nord, au cours de l'été, la Mer Norvégienne et la Mer du Nord, par l'Ouest, en escortant le bras nord du courant de Floride (Est du Labrador et le courant Greenland-Est-polaire).

Ce dernier essaim est entraîné vers le Nord-Ouest, au travers de l'Atlantique,et décroît durant l'automne. Il est dirigé en partie vers l'Ouest et le Nord autour de Iceland et est absorbé par la circulation de la mer d'Irminger.

Dans les régions étudiées par le Conseil permanent international, Rhizosolenia styliformis manifeste une très large répartition.

On la connaît depuis la mer de Murmansk jusqu'à la Manche et la Baltique ouest jusqu'au chenal Faeroe-Shetland. L'espèce fait défaut en Mer du Nord méridionale et la partie orientale de la Manche, exactement comme Halosphaera viridis . La limite méridionale de son aire de dispersion en Mer du Nord est formée par les stations hollandaises situées le plus au Sud, où elle fait presque toujours défaut, à de très rares occasions près. La limite normale, est ainsi à environ 53°N. En Manche, la limite est située entre Long.2°-0° W, mais l'espèce peut être capturée exceptionnellement plus vers l'Est(E-22). Elle a fourni quelques rares observations en mer Flamande en B-5,B-2 et B-I.

Dans ces secteurs, elle est généralement commune et nombreuse, spécialement en Mer du Nord, le Chenal Faeroe-Shetland et la partie méridionale de la Mer Norvégienne, un peu moindre dans le Skagerrak. Chose curieuse, elle est rare en Manche et semble faire complètement défaut en Mer irlandaise.

Le maximum de la répartition saisonnière a lieu en Manche au cours du trimestre de mai. L'espèce est très rare en été. En Mer du Nord, le minimum se situe en février, période pendant laquelle l'espèce peut être abondante au Sud de Shetland, en mai elle est nombreuse dans les parties centrale et septentrionale et en août et novembre dans le Sud-Est et la partie centrale inférieure de cette mer. Dans le Chenal Faeroe-Shetland et les eaux adjacentes, elle est la plus commune en août, moins fréquente en mai. Du semestre hivernal durant lequel elle est sans aucun doute très clairsemée, on ne possède que de rares données. Dans le Skagerrak et le Kattegat nord, on la trouve durant les trimestres, mais irrégulièrement et rarement en quantités réellement appréciables. Il est évident que l'espèce est entraînée depuis l'Atlantique nord, près de Shetland, en Mer du Nord, où elle produit des floraisons plus ou moins locales, qui accompagnent le courant du Jutland dans le Skagerrak.

Une espèce comme Rhizosolenia styliformis possédant une telle répartition est nécessairement eurytherme. Elle demande toutefois une certaine température pour favoriser son développement. Comme espèce océanique elle est sténohaline avec un optimum élevé (plus de 35 o/oo); c'est pourquoi elle ne parvient pas à se développer en quantité dans les eaux côtières où la salinité est souvent réduite.
Moyenne de 38 observations (P.T. CLEVE) I2,0°C, 34,79o/oo de S. ; 66 observations : 9,2°C, 35,23 o/oo de S. ; Maximum : I4,7°C, 35,42 o/oo de S. ; Minimum : 6,I°C, 34,6Io/oo de S.

La production méridionale en I938 a été similaire à celle de I935-I937 avec des quantités un peu inférieures cependant. L'espèce a été exceptionnellement rare en octobre et au cours des mois subséquents. En fait, après le mois de janvier I939, on n'a plus observé de cellules au Sud de la Lat. 55°N et fort peu au Sud de 56°N jusqu'à l'apparition d'une mince bande sur la ligne de Hull-Bremen en juillet. Les recherches récentes (C.E. LUCAS, I940) nous apportent des informations au sujet du développement de Rhizosolenia styliformis sur une très grande étendue en Mer du Nord. Le développement signalé en I938 dans le Sud-Est, peut être largement étendu aux parties méridionales de la Mer du Nord. Accessoirement, cependant on s'est aperçu que de très larges floraisons peuvent se manifester également dans les eaux du Nord-Ouest, principalement en automne.Il semble que ces bandes en mer du Nord septentrionale n'aient pas retenu toute l'attention dans le passé (C.H. OSTENFELD, I9I3). Tout porte cependant à croire que leur recherche, pourrait être pleine d'intérêt. L'examen des dimensions des cellules des diatomées des deux régions permet de les distinguer les unes des autres car celles du Nord-Ouest sont généralement plus minces que celles du Sud-Est. En outre, on a remarqué, au cours de l'automne de I938, lorsque la répartition de Rhizosolenia styliformis était plus ou moins continue dans toute la région, qu'il a toujours été possible de séparer les deux types au moyen de ces mesures et d'obtenir ainsi une idée du degré de brassage des eaux.

L'absence de renseignements pour l'automne I939 constitue un empêchement en vue d'une comparaison complète avec les résultats en I938. La bande appréciable nord-ouest d'avril et celle de mai pourraient toutefois servir de points de comparaison à noter, ainsi qu' une bande persistante, quoique mince, sur la ligne Leith-Copenhagen paraissant chevaucher sur les mois d'hiver jusqu'au mois de mai. De pareils centres, persistants en apparence, sont certainement importants.

C.E. LUCAS (I940) a comparé les totaux mensuels et les quantités maximales pour I932-I937. Les graphiques obtenus pour trois lignes méridionales montrent clairement une décroissance générale des quantités en I938. Les résultats, concordent bien avec les renseignements de R.S. WIMPENNY.

L'espèce comprenant au moins trois variétés (var. styliformis, var. semispina et var. oceanica) décrites par R.S. WIMPENNY, I946 est répandue dans toute la région étudiée. Des maxima saisonniers se manifestent en juin dans l'Océan Atlantique et en Octobre en Mer du Nord. En Mer du Nord une population toujours centrée sur le Doggerbank a subi un maximum de mai à juillet. En août on peut constater un accroissement qui conduit au maximum en octobre. A ce moment, la population s'étend vers le Nord-Est par le Skagerrak. Ensuite, elle se fait plus rare jusqu'en février et s'accroît de nouveau vers un second maximum en mars et avril. Il existe ainsi des centres de répartition plus étroits en Mer du Nord du Nord-Ouest en avril et mai, et de septembre jusqu'en novembre. Cette répartition saisonnière répond à celle décrite par C.E. LUCAS(I940-I94I), sur la base des résultats obtenus par le plankton Recorder durant la période de I932-I939.

Dans l'Atlantique, la végétation débute en Mer Celtique en mars et avril, suivie par un accroissement étendu en mai lorsque deux régions à haute incidence s'affirment, une près du banc des Porcupines, l'autre près de Rockall. On a pu observer au cours des trois mois suivants, la population septentrionale apparaissant comme se déplaçant progressivement vers le Nord(de même que Rhizosolenia hebetata var. semispina). En août se dessine le début du déclin, la répartition se contracte, jusqu'en décembre, et on ne trouve plus l'espèce que vers l'Ouest de l'Eire.

L'étude des variétés, étudiées sur des échantillons récoltés en I959, permet de suggérer que la var. semispina se trouve dans le secteur océanique septentrional et que la var.oceanica se compose de deux populations distinctes, une dans la région du Banc des Porcupines et l'autre dans la Mer de Norvège (J.M. COLEBROOK & G.A.ROBINSON I963). Les nombres les plus élevés de la var. styliformis ont été observés en Mer du Nord, mais l'espèce s'est aussi manifestée dans les eaux côtières atlantiques et le Golfe de Gascogne. C.E. LUCAS & H.G. STUBBINGS,I948, ont décrit deux populations en Mer du Nord qui peuvent être comparées avec les populations de Sagitta elegans et Sagitta setosa décrites par F.S. RUSSELL en I939. On a pu établir ainsi qu'il existe, en réalité, cinq populations de Rhizosolenia styliformis dans la région examinée par le système de Plankton Recorder : deux populations de var. styliformis en Mer du Nord, une de var.semispina dans l'Atlantique et deux de var.oceanica dans l'Atlantique et en Mer de Norvège. En I966, G.A. ROBINSON & D.R. WALLER ont publié une étude : " The distribution of Rhizosolenia styliformis BRIGHTWELL and its Varieties " (in : " Some contemporary studies in marine science" de H. BARNES). Dans cette étude, ils ont identifié et décrit trois variétés de Rhizosolenia styliformis, d'après la mesure des cellules, récoltées en I959 dans l'Atlantique Nord et la Mer du Nord. Suivant ces auteurs, les variétés var. styliformis et var. oceanica peuvent être subdivisées chacune en trois populations, mais il n'en existe qu'une seule pour la var.semispina. Ces populations sont à séparer du point de vue géographique. Une relation bien marquée semble exister entre la répartition de chacune d'elle, la température et la salinité caractéristiques de la masse d'eau dans laquelle elles ont été répérées en plus grand nombre. Cette étude a d'ailleurs été poursuivie par G.A. ROBINSON & D.J. COLBOURN (I970: Bull. Mar.écol.VI. 303-33I).

Des différentes populations proposées, quelques-unes seulement nous intéressent directement ici. Rhizosolenia styliformis s'observe principalement dans les eaux peu profondes de la Mer du Nord, les secteurs côtiers atlantiques, le Golfe de Gascogne. La répartition en I959 n'était pas si extensive que durant d'autres années (C.E. LUCAS,I940-I94I).

On a pu identifier deux populations en Mer du Nord. Une première, à larges cellules, au-dessus du Doggerbank, une seconde, à cellules plus étroites, en Mer du Nord du Nord-Ouest. Les populations à larges cellules furent relevées exclusivement en Mer du Nord

méridionale. Deux maxima ont été enregistrés : un en mars et avril, l'autre en septembre --octobre. Très rares en novembre, elles avaient disparu en décembre. En effet, la var. styliformis a été exceptionnellement rare en I959, les nombres étaient très bas comparés à ceux cités par C.E. LUCAS (I940-I94I), C.E. LUCAS & H.G. STUBBINGS (I948) et sa répartition restreinte. On ne l'a jamais observée à l'Est de 5°E en automne et on pense que les conditions hydrographiques à ce moment ont freiné son extension normale en direction nord-est vers le Skagerrak en octobre et novembre (C.E. LUCAS,I940-I94I).

On a observé des populations à cellules étroites de cette variété en Mer du Nord-du Nord-Ouest, les eaux côtières irlandaises septentrionales de la Mer Celtique et le Golfe de Gascogne. Dans ce dernier, elle était abondante en mai. En juin et juillet, les dimensions moyennes des cellules ont décru de 33 à 27 µ. On l'a également enregistrée en septembre et octobre vers les côtes espagnoles ; en Mer Celtique en février, mars et mai, dans les eaux côtières irlandaises septentrionales en mars, avril et juillet et en Mer du Nord du Nord-Ouest en chaque mois excepté novembre et décembre. On l'a observée également mais en nombre restreints et éparpillés en Atlantique Nord-Est, de juin à novembre. Deux maxima dans le Nord-Ouest ent été relevés, un en avril-mai,et,un second, très important, en septembre et octobre. On trouve la variété plus au Sud en automne et mélangée à des populations à cellules larges au-dessus du Doggerbank.

On ne dispose malheureusement que de peu d'informations pour permettre d'établir une hypothèse au sujet de la répartition d'unepopulation à cellules étroites s'étendant depuis le Golfe de Gascogne jusqu'en Mer du Nord Nord-Ouest et des populations géographiquement isolées devant peut-être être considérées comme étant réellement séparées. Il y a de bonnes raisons de conclure à une continuité entre les populations planctoniques en Mer du Nord du Nord-Ouest et l'eau atlantique côtière irlandaise (J.H. FRASER,I952,I955. R.S.GLOVER,I957). Il y a moins d'évidence d'une continuité entre le plancton du Golfe de Gascogne et ces eaux septentrionales.Il semble probable, pour cette raison, que la population de Styliformis dans ce golfe peut être estimée comme séparée des autres populations septentrionales.

Rhizosolenia calcar-avis- SCHULTZE M., I858.

Rhizosolenia calcar-avis est indigène dans les mers tempérées et tropicales. H.H.GRAN considère cette espèce comme océanique mais il semble que le caractère néritique lui conféré par P.T. CLEVE soit plus correct. Comme la plupart des espèces du genre Rhizosolenia, l'espèce calcar-avis est holoplanctonique. On la connaît des parties méridionales des secteurs internationaux et de plusieurs endroits des régions côtières plus chaudes de l'Atlantique. Elle est également répandue dans les mers du Sud.

On ne connaît avec certitude que la répartition telle qu'elle figure dans les listes planctoniques publiées par le Conseil international pour l'Exploration de la mer, danoises, allemandes et suédoises. Sa présence en Mer du Nord Méridionale, en Manche, nous est connue par d'autres sources. Il est probable que certains renseignements au sujet de Rhizosolenia setigera devraient être reportés sur Rhizosolenia calcar-avis, ainsi s'expliquerait la présence extraordinaire de Rhizosolenia en Manche au cours du trimestre d'août. Il est aussi possible que Rhizosolenia calcar-avis ait été enregistrée comme Rhizosolenia fa semispina. Dans ces conditions, la répartition de l'espèce ne peut être qu'incomplète.

On l'observe dans la région de la Mer du Nord allemande; rarement loin des côtes. Elle est plus fréquente le long du Jutland et au large de l'entrée du Skagerrak, elle s'avance vers le Nord jusqu'à environ la lat. 59°N. Elle est relativement commune dans le Skagerrak, rare dans le Kattegat et ne pénètre qu'exceptionnellement dans le Grand Belt.

En ce qui concerne sa répartition saisonnière, on peut affirmer que l'espèce présente un maximum en novembre, elle peut, parfois à ce moment, être nombreuse dans le Skagerrak; pendant les autres semestres on ne la rencontre que sporadiquement et en petites quantités. Elle est la plus fréquente en février au moment où le maximum de novembre se manifeste encore un peu.

Dans l'ensemble, la fréquence varie d'après les années : I903 a été riche, I906, au contraire, très pauvre.

Espèce probablement eurytherme et euryhaline.

Groupe C.- Biddulphioidae SCHUTT F., I896. Chaetocereae SCHUTT F.,I896. Chaetoceros EHRENBERG C.G., I844.

De tous les genres de diatomées planctoniques, c'est le genre Chaetoceros qui renferme le plus grand nombre d'espèce et constitue une part importante du plancton de nos mers.

Chaetoceros englobe des espèces relevant de toutes les catégories d'organismes planctoniques. On connaît des espèces océaniques appartenant au sous-genre Phaeoceros : Chaetoceros antarcticus, Chaetoceros borealis etc., des espèces néritiques du sous-genre Hyalochaete, comprenant de nombreuses espèces.
Parmi ces dernières, on connaît des espèces boréales comme Chaetoceros diadema, Chaetoceros socialis, Chaetoceros laciniosus et des espèces tempérées comme Chaetoceros anastomosans, Chaetoceros curvisetus, Chaetoceros didymus. Il existe des espèces exigeant une haute salinité comme Chaetoceros cinctus, Chaetoceros Willei et d'autres qui ne se développent que dans des eaux saumâtres : Chaetoceros holsaticus, Chaetoceros subtilis et Chaetoceros Wighami.

Chaetoceros atlanticus CLEVE P.T., 1973.

R.g.- Mer du Nord. Côtes de France: Plancton pélagique du Pas de Calais, entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux Manche, 1906.

Espèce connue des deux hémisphères. Dans les eaux arctiques on peut la rencontrer jusqu'à la Lat. 81°N à Spitzbergen (H.H. GRAN), dans la mer de Kara (A. MEUNIER) et dans les eaux autour de Greenland (C.H. OSTENFELD).

Elle a une répartition très étendue; parfois commune en Mer Norvégienne (H.H.GRAN) de même que dans l'Atlantique Nord entre Greenland et Scotland, spécialement dans la partie occidentale autour du Cap Farewell et à 40-50° Long.W.(C.H. OSTENFELD, O. PAULSEN).

Elle a été relevée aussi plus vers le Sud, le long des côtes de l'Amérique du Nord environ 37° Lat. N.(P.T. CLEVE), introduite dans ces régions par le courant froid en direction sud depuis le Cap Farewell et les régions de Newfoundland.

On la trouve durant toutes les saisons; le maximum en Mer Norvégienne a lieu au printemps, au Cap Farewell, en été et en automne.

Dans nos régions, elle constitue une réelle diatomée océanique. Connue de la Mer de Murmansk, la Mer Norvégienne et de la partie adjacente de l'Atlantique Nord -- elle a de toute évidence sa répartition moyenne entre ces deux secteurs --de la Mer du Nord,la partie méridionale exceptée, du Skagerrak et du Kattegat nord. Dans la partie septentrionale de la Mer du Nord, entre Scotland et Norge, elle constitue un organisme important, mais, plus au Sud, elle devient rare et n'apparaît jamais en grandes masses. Sa limite inférieure de son aire de répartition semble être tracée le long des stations hollandaises, Lat. 53°43'N.

A. MEUNIER (1913) a fait remarquer qu'elle ne s'observe qu'accidentellement en Mer Flamande, car son aire est plus septentrionale.

S'observe assez régulièrement, mais rarement, en grande quantité, dans le Skagerak,où elle descend souvent dans les eaux profondes qui la transportent vers le Kattegat nord.

L'espèce fait aussi défaut en Baltique, le Belt, le Kattegat méridional, la partie méridionale de la Mer du Nord et la Manche. En Mer Norvégienne et dans les eaux entre Iceland et Scotland, en Mer du Nord et dans le Skagerrak, sa période d'abondance a lieu au printemps, le plus souvent au cours du trimestre de mai, et durant cette période,elle progresse le plus loin au Sud de la Mer du Nord et dans le Kattegat. En Mer de Murmansk, elle paraît en été, non au printemps. Le minimum s'observe en été et en automne dans le Kattegat et la Mer du Nord, et, aussi, mais à un degré moindre en Mer Norvégienne et dans la région Shetland-Faeroe-Iceland.

Le développement de l'organisme n'est pas favorisé par une température élevée de l'eau car des températures plus basses prévalent.

Dans nos régions, sa répartition semble prouver que les courants la transportent depuis l'Atlantique et la Mer Norvégienne en Mer du Nord, et plus loin, dans le Skagerrak; sa distribution dans ces secteurs montre une grande ressemblance avec celle de Halosphaera mais son caractère est boréal et elle fait défaut en Manche.

Par rapport à son caractère océanique, l'espèce demande une salinité élevée pour son développement; c'est sans doute la salinité basse qui trace sa limite dans le Kattegat. D'autre part, il est probable que la température cause son absence dans la partie centrale de la Mer du Nord.
D'autres facteurs, cependant, empêchant le développement d'une espèce océanique peuvent

exercer une influence ici.

L'espèce doit être considérée comme sténohaline avec un optimum élevé, elle est relativement eurytherme avec un optimum bas.
Moyenne de 35 observations d'abondance (P.T.CLEVE) : 5.I°C , 34,69 o/oo de S. ; Maximum : I6.0°C, 35,46 o/oo de S. ; Minimum : I.2°C, 32,0I o/oo de S.
Moyenne de 38 observations : 7.2°C, 35,I7 o/oo de S. ; Maximum: I0.45°C, 35,I7 o/oo de S.; Minimum : 2.75°C, 34,47 o/oo de S.
A. CLEVE-EULER(I95I) la considère comme holoplanctonique (forme boréale sténohaline d'eaux froides à salinité élevée).

Chaetoceros atlanticus CLEVE P.T.,I873, var. exigua CLEVE P.T., I897.
R.g.- Mer du Nord.

Chaetoceros densus CLEVE P.T., I90I.p.299.
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord. Côte Belge, Manche. Espèce très constante et très répandue dans les eaux marines Belges.
On l'y rencontre à peu près en toutes saisons, mais avec plus d'abondance au printemps et en automne (A. MEUNIER,I9I3).

D'après A. CLEVE-EULER (I95I) : ozeanische, holoplanktische Herbstform. Côtes de France.-Wimereux, Pointe-aux Oies I906, Wimereux Manche I906; Saint-Vaast-La-Hougue,I898. Deal, Schouwenbank (v.I908). Croisière du "Rene", embouchure de la Loire,parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon, Passage de la Teignousse, parages de Lorient, entre Lorient en Concarneau, voisinage de Concarneau. Penmarck, Baie d'Audierne. Baie de Douarnenez. Croisière du Prince Albert I de Monaco : I59 I2.IX.I903, Belle-Isle-Concarneau.I593 I8.IX. I903 Dartmouth.

La biologie de cette espèce typiquement océanique est insuffisamment connue. On n'a d'ailleurs pas toujours exactement distingué l'espèce des formes voisines. Sa répartition, cependant, dans nos régions, est certainement plus méridionale que celle de Chaetoceros borealis et decipiens. H.H. GRAN l'a trouvée autour du Chenal Faeroe-Shetland, particulièrement autour de Faeroe et au Nord-Est de ce groupe d'îles ainsi qu'au Nord-Est des Shetland. Le nombre le plus élevé, 4360 éléments par litre, a été enregistré à la station N-I4, 63°I0'6N - 3°24'2W à une profondeur de 30m.
Immédiatement ensuite vient la station Sc au large des Faeroe ou l'espèce s'est légèrement multipliée, à une surface même (0-I0m), au début du réchauffement.

La présence en eau profonde à la station Sc-38h, semble suggérer qu'un maximum s' achevait. Cependant on ne possède pas beaucoup de détails en ce qui concerne la répartition saisonnière. En Manche , où sa présence ne fait pas de doute, son maximum semble avoir lieu en février.

Chaetoceros convolutus CASTRACANE F., I886.
R.g. - Toutes les parties de la Mer du Nord, la Manche, rare sur la côte belge. N'apparaît que très exceptionnellement dans les eaux belges.

Chaetoceros convolutus facilement confondue avec d'autres espèces et, d'après H.H.GRAN, souvent négligée dans les échantillons examinés, possède une répartition semblable à celle de Chaetoceros borealis.

On la trouve régulièrement, mais clairsemée, aux stations norvégiennes les plus occidentales, au Nord du Chenal Faeroe-Shetland et, probablement, un peu plus fréquemment dans le Kattegat et le Belt.
Elle n'a jamais été enregistrée comme espèce dominante dans le plancton, mais elle possède une large répartition. C'est un organisme sans grande importance. L'espèce est océanique comme Chaetoceros borealis avec une répartition similaire.

Chaetoceros borealis BAILEY J.B. ,I854.
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord, la Manche, rarement sur la côte belge. Espèce très rare en Mer Flamande, elle ne s'y observe qu'accidentellement.
Signalée aux stations B : RR en B-3 au mois de novembre, RR en B-6 au mois de février. Simplement présente en B-5 et B-I2 en novembre.
Côte de France.-Saint-Vaast-La-Hougue.

Cette espèce n'a jamais été observée en grandes quantités dans les échantillons. Aux stations norvégiennes on ne la récolte qu'en quantités minimes mais d'une façon régulière,

spécialement aux stations les plus occidentales.

On la rencontre plus rarement encore autour de Scotland, et dans les échantillons anglais et hollandais de la Mer du Nord. Elle est le mieux représentée dans ceux du Belt danois où, à la station Da-30, la population atteint 3640 éléments par litre à 25 m de profondeur. Ici, la température était de 5.9°C et il est fort probable que durant la plus grande partie de l'année, la température dépasse ici cet optimum.

L'espèce est sans doute océanique. Il n'est pas impossible qu'elle puisse former ces maxima considérables en Mer du Nord et en Mer Polaire.

Chaetoceros peruvianus BRIGHTWELL T., I856.
R.g.- Partie septentrionale de la Mer du Nord. Côtes de France.
Croisière du"Rene" : Baie de Douarnenez.

Chaetoceros decipiens CLEVE P.T., I873.
R.g.- Assez souvent dans le plancton de la Mer Flamande. Toutes les parties de la Mer du Nord. Côte belge. Manche.
Côtes de France : Plancton pélagique entre Wimereux et Ambleteuse, Saint-Vaast-La-Hougue Rance Maritime(J. CHAVAILLON, I930). Croisière du "Rene" : parages et large des Sables d'Olonne, large de l'Île d'Yeu et Noirmoutier, embouchure de la Loire, parages de Belle-Isle, passage de Teignousse, parages de Lorient, entre Lorient et Concarneau, Baie de Douarnenez. Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° I469.I.VIII.I903, Arcachon : n° I537. 2.IX.I903 Brest; n° I566. I2.IX.I903. Belle-Isle.

Diatomée la plus importante des eaux septentrionales et, en outre, forme océanique très largement répandue, se rencontrant même dans des mers subtropicales. Son aire de répartition est bien l'Atlantique Nord et les eaux adjacentes. P.T. CLEVE a bien étudié la distribution dans ces régions. L'espèce est répartie depuis le Chenal entre Jan Mayen et la côte de Groenland jusque Iceland; ensuite elle suit deux directions, une vers le Sud, et une autre vers le Sud-Ouest. La route sud-est passe au-dessus du seuil de Wyville vers les Shetland, l'Ouest de la Mer Norvégienne dans le détroit de Davis, et, depuis les bancs de Newfoundland, vers le Nord des Açores, à partir du Sud de ces îles vers la Manche et le Cap Finisterre P.T. CLEVE (I900) la considère comme une forme arctique malgrè sa dérive par les courants si loin vers le Sud dans les eaux à salinité élevée : 35 o/oo. D'après H.H. GRAN (I902) qui a étudié sa distribution en Mer Norvégienne, elle est endémique dans toute la région, mais n'apparaît en grandes quantités que vers le Sud(Nord-Est de Shetland) en mai. Elle est parfois nombreuse dans l'Océan Arctique (H.H. GRAN), c'est-à-dire au Nord-Est de Greenland (C.H. OSTENFELD) et en Mer de Barents (A. MEUNIER). On l'observe régulièrement chaque année en grande quantités dans la partie orientale de l'Atlantique Nord : Scotland-Faeroe-Iceland. Son développement y débute en mars ; elle abonde et domine aux environs du mois de mai. Au Sud du Cap Farewell et un peu plus vers l'Est (46-48°W) elle est commune en juillet et une seconde période d'abondance se produit parfois en automne, entre Faeroe et Iceland, en automne (octobre).

Cette même période se présente en juillet-août au large de la côte nord-est de Groenland. D'après O. PAULSEN, elle est souvent nombreuse le long des côtes de Iceland entre avril et novembre. En juin, elle est commune à la côte sud, relativement commune à la côte sud et à la côte nord, un peu plus rare vers l'Ouest et très rare à l'Est ; en juillet elle est nombreuse à l'Est et en août, commune au Nord. On la rencontre, toute l'année, en Mer Irlandaise et elle est la plus répandue au cours des premiers et derniers mois de l'année(C.A. HERDMAN).

Ces renseignements soulignent la place importante occupée par Chaetoceros decipiens dans le plancton de l'Atlantique Nord et des mers septentrionales. Suivant P.T. CLEVE et H.H. GRAN, son territoire de choix est constitué par la région où les eaux arctiques et atlantiques se rencontrent.

Dans la région Scotland-Iceland, la période d'abondance a lieu au printemps, plus au Nord, à la côte septentrionale de Iceland et au large du Nord-Est de Groenland aussi bien que dans la partie ouest de l'Atlantique nord où les courants froids des détroits de Danemark et de la Mer d'Irminger joignent l'eau atlantique, c'est en été que se produit la période de prolifération.

P.T. CLEVE a essayé d'interpréter la présence de Chaetoceros decipiens au moyen de l'action des courants. H.H. GRAN, au contraire, considère l'espèce comme plus stationnaire, avis partagé par C.H. OSTENFELD.

L'espèce semble présente dans toute son aire de répartition à peu près durant toute l'année. Ce n'est qu'à l'occasion de condition extrêmement favorables qu'une période de grande abondance se produit, notamment lorsque non seulement la température et salinité de l'eau sont propices, mais de même lorsque celle-ci renferme des substances nutritives en quantité suffisante pour permettre une reproduction rapide et étendue. Ces conditions sont généralement réalisées là où des courants d'origine différente entrant en contact ainsi qu'aux endroits où se manifestent des courants verticaux.

Dans nos régions, Chaetoceros decipiens constitue une diatomée planctonique très importante apparaissant à peu près partout. C'est une des espèces dominantes à l'une ou l'autre période de l'année. Elle fait défaut dans la Baltique proprement dite, n'étant pas une espèce supportant les conditions d'eau saumâtre. Elle est constante dans le Belt, le Kattegat, le Skagerrak, dans la majeure partie de la Mer du Nord, la partie septentrionale de la Mer Norvégienne, le secteur Scotland-Iceland et une partie de la Manche. Il semble qu'elle soit réellement endémique dans tous ces secteurs. Au cours de certaines saisons, son rôle y est important. Chaetoceros ne semble pas se développer en Mer Flamandeet dans a partie orientale de la Manche, il est rare qu'on l'y observe en quantité, néanmoins on la trouve régulièrement.

En ce qui concerne sa répartition saisonnière, on ne dispose pas de beaucoup de détails au sujet des régions septentrionales. En Mer de Murmansk elle est très rare en mai, mais largement répandue et relativement nombreuse au mois d'août. En Mer Norvégienne on la trouve, sporadiquement et en exemplaires isolés, en février,en mai se situe un grand maximum très étendu. Elle se fait rare ensuite en été. De même dans la région Iceland-Faeroe-Scotland, il se produit un grand maximum en mai, mais en août aussi, l'espèce jouit d'une large répartition et est nombreuse à certains endroits. Au cours des périodes de prolifération au printemps, elle fait partie des espèces dominantes dans toute la région comprise entre Iceland, Scotland et Norge.
Plus au Nord, cette période a lieu en été.

En Mer du Nord et dans les eaux adjacentes, la grande prolifération de l'espèce débute en février et atteint son maximum en mai, excepté dans la partie méridionale au Sud de 54° Lat.N environ, dans le Skagerrak et le Belt. Au cours du trimestre d'août, l'espèce atteint son minimum dans ces eaux, y est sporadique et n'est présente qu'en quantités minimes. A l'occasion, elle peut être nombreuse aux environs des Shetland et Orkney. Durant l'automne, en novembre, on assiste à un second développement qui est cependant remarquablement plus petit que le maximum du printemps. Dans la partie méridionale de la Mer du Nord, où l'espèce est moins importante que dans les autres secteurs, elle a une répartition différente. Elle est rare au printemps et commune en été et en automne, on ne sait pas exactement pour quelle raison.

En Manche, l'espèce est commune au cours de toutes les saisons, mais le plus à l'Ouest de la long. I°West. La période d'abondance se place en février et en novembre ; elle est moins commune en mai et août.

Durant le printemps, Chaetoceros decipiens est donc une des diatomée les plus importantes dans nos régions explorées, sauf en Baltique. Une espèce possédant une répartition semblable doit être à même de se développer dans des conditions très variables. Elle s'adapte très bien aux variations de température et de salinité. Elle se développe le mieux à des températures relativement basses et des salinités plutôt élevées. Ces faits expliquent sa décroissance en été et son absence en Baltique.
Moyenne de 47 observations (P.T. CLEVE) 7.6°C, 34,50 o/oo de S.; Maximum : I3.5°C, 35,49 o/oo de S.; Minimum : 0.6°C, 30,98 o/oo de S.; Moyenne de I9I observations :7.9°C, 33,69 o/oo de S; Maximum : I6.6°C, 35,46o/oo de S; Minimum : I.I°C, 3I,87 o/oo de S.

L'espèce est eurytherme et euryhaline.

Cette espèce océanique possède une répartition semblable à celle de l'espèce néritique Chaetoceros debilis. En juin on l'a récoltée à deux stations S.Skag O et S. Skag9, près des côtes norvégiennes et suédoises, mais en exemplaires plus ou moins rares, c'est-à-dire 360 cellules tout au plus par litre. Le maximum dans le Skagerrak a lieu en mars. Dans les échantillons danois elle est prévalente en mai avec un maximum bien tranché à des profondeurs intermédaires, au-dessous de la couche d'eau moins salée de surface. A la station Da 30 on a pu mesurer le maximum de I540 cellules par litre à 25 m de

profondeur à une température de 5.9°C et une salinité de 23,28 o/oo et, à la station Da I860, dans la partie méridionale du Kattegat, à I7 m de profondeur, on a dénombré I000 cellules par litres à 4.8°C et 29.38 o/oo de salinité. On la trouve avec parcimonie dans la partie méridionale de la Mer du Nord, mais à la station H-4c relativement en abondance, avec un maximum près du fond à 68 m et II500 cellules par litre, indice probable d'un maximum touchant à sa fin, la température, la salinité et la densité de l'eau étant ici égales de 30m jusqu'au fond.
Il n'est pas probable que ce maximum aurait encore pu s'accroître à une profondeur de 60-68 m dans des conditions semblables. A 30-40m on a dénombré que 2I00 à 2680cellules par litre et dans des eaux de surface légèrement plus chaudes,un peu moins. On ne l'a observée qu'une fois sur la traversée anglaise par le centre de la Mer du Nord, jamais dans la couche de surface plus chaude, le 4-9 juin. Dans la section écossaise, par la Mer du Nord, au milieu du mois de mai, elle a été enregistrée partout sauf aux stations à proximité des côtes norvégiennes (38c,d,e) où l'eau côtière, à salinité plus basse, apparaît à la surface et où le développement des Ceratium a débuté, la présence a été plus ou moins minime. A plusieurs endroits, 34,38f,38h, l'espèce n'a été observée qu'en eau profonde où elle peut trouver des conditions favorables à son développement rapide. Un léger maximum avec 2360 cellules par litre, à 30 m s'est manifesté à la station Sc32 près des côtes de Scotland.

Chaetoceros decipiens apparaît plus nombreuse et plus régulière aux stations écossaises au Nord et à l'Ouest de Scotland et dans le Chenal Faeroe-Shetland. On la trouve le plus abondamment autour des Faeroe(Sc-I6 et Sc -I7) et aux stations norvégiennes au Nord et au Nord-Est de ce groupe. Le maximum atteint ici en mai, n'a pas atteint en I9I2 celui atteint simultanément par Chaetoceros debilis. Le nombre le plus grand autour des Faeroe et de 9000 cellules par litre (Sc-I6 à I0 m, 8.0I°C et une salinité de 35,I7 o/oo).
Vers le Nord, la densité est un peu plus forte.

N-I6, Om , I5750 cellules par litre , 8.5°C , 34,95 o/oo de S.; N-I5 , I0 m, I3960, 6.98°C, 35,I0 o/oo de S.; N-I3, 20m, I3I20, 6.99°C, 35,08 o/oo de S..

Les quantité de Chaetoceros decipiens demeurent inaltérées ou augmentent légèrement alors que la densité de Chaetoceros debilis diminue très fort vers le Nord à partir des Faeroe. En I9II, le chiffre le plus élevé a été de 9I00 cellules par litre à la station 63°I8'N-3°I5'W correspondant environ à la station N-I4, le 25 mai. Le nombre le plus élevé jusqu'à présent est donc I5750 cellules par litre mais en se basant sur des examens qualitatifs on peut supposer que Chaetoceros decipiens pourrait atteindre des valeurs considérablement plus élevées, au moment où elle constitue l'espèce dominante.

Selon P.T. CLEVE (I900), la température optimum serait 7.6°C; d'après C.H.OSTENFELD (I9I3) : 7.9°C. On pourrait l'estimer légèrement plus basse, d'après d'autres relevés, environ 7.0°C. Les essaims septentrionaux se sont manifesté un mois plus tard en I939 que dans le reste de la région. Dans l'ensemble, la quantité a été moins élevée qu'en I938, plus abondante dans le Nord.

Chaetoceros Lorenzianus GRUNOW A., I863.
R.g.-Manche. Côte Belge ("West-Hinder") n'a été signalée aux stations E en Manche qu'en février I904 à E-I8, E-I9 et E-20.

Chaetoceros mitra (BAILEY J.W.) CLEVE P.T., I896.
R.g.- Mer du Nord, Manche, Côte Belge. Signalée au bateau-feu" Sevenstones " en I904, le I8 mars et le 2 octobre comme R.
Croisière du Prince Albert I de Monaco; n° I593. I8.IX.I903. Dartmouth. Arctique,néritique et pelagique.

Chaetoceros teres CLEVE P.T., I896.
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord; s'observe surtout en février et mars.
Côtes de France : Saint-Vaast-La-Hougue, I898,I899. Cap Gris-Nez (v. I908)
Rance maritime (J. CHAVAILLON ,I939).

Croisière du "Rene": Embouchure de la Loire, Parages de Belle-Isle, Passage de la Teignousse, entre Lorient en Concarneau, Baie de Douarnenez.
Espèce essentiellement printanière (L. MANGIN,I9I3), elle apparaît ordinairement à la

fin de janvier et s'épanouit dans la seconde quinzaine d'avril, avec un maximum de développement vers la fin de février. Se rencontre aussi en automne aux mois de septembre octobre, novembre, mais est toujours très rare.

Cette espèce est presque absente du plancton de Plymouth en I903. L.H. GOUGH la signale abondante en mai;elle est absente ou très rare à toutes les époques de l'année; en I904, elle est abondante en avril, en I905, plus répandue, encore abondante en avril et aussi en septembre. En Manche, elle se rencontre en février ou en mai, mais le plus souvent au cours de ce dernier mois.

Dans les eaux danoises, Chaetoceros teres se comporte comme à Saint-Vaast-La-Hougue. C'est aussi une espèce printanière, dont le maximum de développement est seulement un peu retardé, puisqu'il se manifeste en mars-avril et non en février. C.H. OSTENFELD(I9I3) remarque en outre : Chaetoceros teres se trouve en moyenne dans toute la région examinée. Se présente plus ou moins sporadiquement en Mer Norvégienne, la région Iceland-Faeroe-Shetland, la Mer du Nord, de même qu'en Manche, il faut y ajouter les observations de C.A. HERDMAN au sujet de la Mer Irlandaise. On ne l'a vue qu'en petites quantités dans tous les échantillons examinés, ce qui signifie en même temps qu'elle n'appartient pas aux espèces dominantes et que sa période de prolification n'est que de courte durée. Cette période a lieu au cours de chaque printemps; en Manche, en février, évidemment, et, plus on s'avance vers le Nord, plus tard elle apparaît dans la saison : mars, avril devant les côtes norvégiennes, et en mai près de Iceland, en été près des côtes de la Mer du Murmansk.

L'espèce est euryhaline, mais sténotherme avec un optimum bas.
Moyenne (I5 observations) : 6,9°C, 32,7 o/oo de S.; Maximum : 8,4°C, 35,26 o/oo de S.; Minimum 5,0°C, I7,2 o/oo de S.

D'après A. CLEVE-EULER(I95I) : nordique-arctique, néritique et meroplanctonique. Espéce sténotherme des eaux froides avec une courte période de floraison en avril.

Malgré l'existence de certains caractères morphologiques permettant la différentiation, cette espèce a souvent été confondue avec Chaetoceros Lauderi.
Néanmoins plusieurs propriétés biologiques les séparent nettement : chaetoceros teres est une espèce néritique septentrionale, d'eau froide; Chaetoceros Lauderi au contraire, est une espèce tempérée néritique, d'eau plus chaude. Cette dernière s'observe en automne et forme ses endocystes aux environs du mois de septembre, tandis que chez Chaetoceros teres ils se manifestent déjà en avril-mai.

Le caractère boréal de Chaetoceros teres est très clairement indiqué par sa répartition générale. On l'observe le long des côtes et des bancs de glace de la Mer Arctique (H.H. GRAN), en Mer de Barents (A. MEUNIER) et dans la partie septentrionale de la Mer Norvégienne (H.H. GRAN), ensuite, au large des côtes norvégiennes, où se produit un maximum printanier (H.H. GRAN), au large des côtes d'Iceland, spécialement au Sud et à l'Ouest (O.PAULSEN) et près des Faeroe (C.H. OSTENFELD). P.T. CLEVE a publié quelques observations faites à la côte est de l'Amérique du Nord et au détroit de Davis. L'espèce est manifestement néritique. Elle constitue une espèce printanière, dans la plus grande partie de la région, disparaissant du plancton, au cours de l'été, après la formation de ses endocystes.

Chaetoceros teres est enregistrée presque partout dans nos régions. Plus ou moins sporadique en Mer de Murmansk, la Mer Norvégienne, le secteur Iceland-Faeroe-Shetland, la Mer du Nord, le Skagerrak, le Kattegat, le Belt et la Manche. Observée par C.A.HERDMAN en Mer Irlandaise. Elle fait défaut uniquement en Baltique. Dans tous les échantillons examinés, on ne l'a jamais retrouvée qu'en quantités minimes. Elle n'appartient donc pas aux espèces dominantes et sa période d'abondance est de courte durée. Comme dates particulières, on peut citer : en Mer de Murmansk, très rare en mai I906 et août I904 et I906, en Mer Norvégienne, répartition assez étendue en mai I904, très rare en mai I903 et I905. Dans le secteur Atlantique nord entre Iceland et les Faeroe, trouvée en mai, au cours des trois années I903,I904 et I905, la plus répandue en I905.
Relativement étendue en février-mai, le long des côtes écossaises (Mer du Nord septentrionale et le Chenal Faeroe-Shetland, au cours de certaines années aussi en août et novembre -- sporadique dans la Mer du Nord méridionale (Pays-Bas et Belgique), la plus commune en février-mai I904, relativement répandue en Manche au printemps, la plus commune en février I904 et I907 et mai I903; relativement largement répandue en mai(la plus commune en I904 et I905), la plus rare en février dans le Skagerrak et le Kattegat; dans le Belt enregistrée en mai I904 et I907 et relativement commune en février I908.

Sa période d'abondance a lieu au cours de chaque printemps : en Manche son abondance est évidente en février. L'époque de ce maximum se déplace plus tard dans l'année à mesure qu'on s'avance vers le Nord : mars, avril au large des côtes norvégiennes, mai près de Iceland, en été près des côtes de la Mer de Murmansk. L'espèce est relativement euryhaline mais sténotherme avec un optimum bas.
Moyenne de I5 observations : 6.9°C, 32,7 o/oo de S.;Maximum : 8.4, 35,26 o/oo de S.; Minimum : env. 5.0°C, I7,2 o/oo de S.
P.T. CLEVE renseigne : 5.8°C et 34,48 o/oo de S.

La répartition de Chaetoceros teres ressemble à celle de Chaetoceros debilis, mais l'espèce est beaucoup moins importante. On l'a observée à la station N-I4 avec 840 cellules au litre à une profondeur de 30m.

Chaetoceros Lauderi RALFS J., I865
R.g.- Partie méridionale de la Mer du Nord. Manche. Côte belge. Signalée à la station B-2 au mois de février.

Côtes de France : Plancton entre Wimereux et Ambleteuse.

Croisière du "Rene" : Parages de Belle-Isle, passage de la Teignousse, entre Lorient et Concarneau :

Croisière du Prince Albert I de Monaco n° I469. I.VIII.I903. Arcachon; n° I470. 2.VIII.I903. Arcachon, mais ces deux déterminations sont douteuses. On ne trouve Chaetoceros Lauderi qu'au cours de la seconde moitié de l'année. Son maximum a lieu en Manche et en Mer Flamande en août, plus loin au Nord en novembre et il semble qu'elle ait été particulièrement abondante au cours de l'année I906. Elle est euryhaline et eurytherme avec un optimum élevé, mais il n'y a que quelques rares observations de fréquence commune dont on ne peu retenir que les données hydrographiques.

C'est une espèce néritique à caractère tempéré et subtropical, sa limite septentrionale se trouve en Mer du Nord.

A. CLEVE-EULER (I95I) la signale comme pélagique dans la Mer du Nord Méridionale.

Espèce connue des mers du Sud. Elle a un caractère néritique bien exprimé : trouvée dans les régions côtières où l'eau possède une température plus élevée et dans les parties septentrionales de la région c'est-à-dire à la fin de l'été et en automne. Le maximum a lieu en septembre-octobre.

Comme Chaetoceros Lauderi a probablement souvent été confondue avec Chaetoceros teres, la répartition d'après les anciennes publications est difficile à situer avec exactitude. Il semble cependant que l'espèce soit relativement euryhaline et eurytherme avec un optimum élevé, ayant un caractère néritique et subtropical.

Chaetoceros compressus LAUDER H.S., 1864.
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord, Manche, Côte belge.
Côtes de France : Plancton entre Wimereux et Ambleteuse. Saint-Vaast-La-Hougue. 6.VIII. I898.

Croisière du "Rene" : Embouchure de la Loire ; parages de Belle-Isle, entre Lorient et Concarneau.

Schouwenbank (V.I908)

Espèce néritique septentrionale (C.H. OSTENFELD, I9I3), apparaissant parfois en très grandes quantités dans les eaux côtières du Nord et appartenant souvent aux espèces dominantes. Elle montre deux périodes de prolifération, une au printemps et l'autre en automne.

En Mer du Nord on la rencontre en grand nombre le long des côtes, signalée sporadiquement et en petites quantités dans l'ensemble de la région, de même dans le Canal de Bristol. Il faut ajouter, en outre, qu'on la trouve durant toute l'année dans la mer d'Irlande (C.A. HERDMAN).

On connaît un maximum prononcé près des Faeroe (H.H. GRAN,I9I2) à la station Sc-I6a. Elle apparaît régulièrement, mais en nombre restreint plus au large, au Nord et au Nord-Est des Hébrides et autour de la partie septentrionale de Scotland.

Près des Faeroe, le chiffre des présences a atteint 220600 cellules par litre à I0 m de profondeur. Le nombre le plus élevé atteint est de 5960 cellules par litre à la station Sc-30 à 30 m de profondeur. Dans le Kattegat, l'espèce subit deux maxima prononcés (C.H. OSTENFELD,I9I3), un en avril et un, plus petit, en cotobre-novembre.

C'est donc une forme à caractère côtier très prononcé, évitant les eaux océaniques

du large et son caractère septentrional est montré par le fait qu'on ne la rencontre qu' en petites quantités dans les parties méridionales de la région étudiée, alors que vers le Nord elle montre une grande exubérance.

Dans la partie orientale de la Mer du Nord, on a pu distinguer deux périodes de prolification, le maximum le plus élevé est situé en automne (novembre), le maximum secondaire se trouve au printemps(mai) et ils sont séparés par des périodes de diminution en été et en hiver mais l'espèce reste cependant présente dans les quatre saisons.

Dans la partie méridionale de la Mer du Nord, où elle ne se présente pas comme espèce dominante, il semble qu'elle soit plus fréquente en août et plus répandue en novembre-février, mais sa présence dans cette région,(au large des côtes de la Hollande et de la Belgique) est capricieuse : en août I905 et I906 elle était relativement répandue, mais en mai I907; sinon elle a été rarement observée. Les conditions en Manche sont semblables; elle n'a pas été signalée du tout de cette région en novembre et exclusivement du mois d'août I907, alors que pour février et mai on ne possède que quelques rares observations.

Quoique synonyme avec Chaetoceros compressus, les répartitions de Chaetoceros contortus seront laissées séparées, telles que les auteurs les ont établies. Rien que pour les Stations B, toutefois, on remarque la similitude avec la répartition presque générale en août.

Il est vraisemblable que sa présence en Manche est due à des apports extérieurs et que l'espèce n'y est pas endémique.

En Mer d'Irlande elle est permanente et offre deux maxima (C.A. HERDMAN) au printemps et en automne (mars et septembre-novembre).

Une espèce à caractère néritique tellement prononcé avec une très large répartition est donc naturellement eurytherme (avec un optimum relativement bas) et euryhaline, ce qui est d'ailleurs démontré par les observations suivantes :
Moyenne (58 observations) : 5.7°C, 28,9 o/oo de S.; Maximum : II,5°C, 35,38 o/oo de S.; Minimum 3.7°C, I9,42 o/oo de S.

Dans la partie méridionale de la Mer du Nord et en Manche on ne la rencontre que sporadiquement et jamais en grandes quantités et on peut donc supposer qu'elle ait été importée des régions voisines.

A. CLEVE-EULER (I95I) la considère comme pélagique en mer polaire. Euryhaline et eurytherme, diacmique avec deux maxima et avril-mai et octobre-novembre. Optimum de la salinité : 23,4 o/oo,de la température + 8,5°C.

Chaetoceros didymus EHRENBERG C.G., I846
R.g.- S'observe couramment dans la Mer Flamande, particulièrement en septembre. Toutes les parties de la Mer du Nord. Côte belge : Nieuwpoort (Bassin).

Côtes de France : Plancton néritique entre Wimereux et Ambleteuse, Wimereux Manche 7.IX.I906. Saint-Vaast-La-Hougue. 6.VIII.I899. Rance Maritime (J. CHAVAILLON,I939).

Se montre régulièrement à Saint-Vaast-La-Hougue(L. MANGIN,I9I3) en automne, du mois d'août au mois de novembre, elle est toujours assez rare.

Croisière du "Rene" : Embouchure de la Loire, parages de Belle-Isle, Passage de la Teignousse, parages de Dorient, entre Lorient et Concarneau, Baie de Douarnenez.

Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° I537.2.IX.I903, Brest : n° I566.I2.IX. I903 Belle-Isle.

Espèce largement répandue dans les zones côtières des océans subtropicaux et tempérés; dans l'Atlantique, depuis le Cap jusqu'à la latitude de Finmark. On l'observe dans l'Atlantique nord le long de la côte orientale de l'Amérique du Nord (Nova Scotia) et les côtes de l'Europe. C'est une des espèces les plus communes au large de la péninsule ibérique et dans le Golfe de Gascogne. Elle s'élève haut vers le Nord le long des côtes norvégiennes jusqu'à la latitude 70°N. Elle fait défaut cependant autour des Faeroe et de Iceland.

C'est une espèce néritique ne s'étendant pas vers la pleine mer, et dont la présence indique toujours une influence côtière.

Dans les eaux plus septentrionales, elle constitue une espèce automnale caractéristique formant des spores en plus ou moins grande abondance vers la fin de sa période de prolifération. Ces spores possèdent un pouvoir flottant assez considérable et se

retrouvent longtemps dans le plancton.

Dans nos régions, Chaetoceros didymus est très répandue : dans la partie méridionale de la Mer Norvégienne, la Mer du Nord, le Skagerrak, le Kattegat, le Belt, la Manche et le Sud de l'Eire. Elle fait cependant défaut dans le secteur le plus septentrional de la région, dans le Chenal Faeroe-Shetland, les eaux Faeroe-Iceland. Elle constitue ainsi,en moyenne, une forme côtière méridionale.

On ne la trouve qu'en petit nombre et sporadiquement en Mer Norvégienne et en Mer du Nord entre Scotland et Norge. Le plus souvent en novembre, le mois d'août suivant par ordre de fréquence. On ne dispose que de quelques observations pour le premier semestre. Dans les autres parties de la Mer du Nord on ne l'observe jamais en grand nombre, excepté à l'entrée du Skagerrak et dans l'extrême Sud: en Mer Flamande. Elle semble avoir un caractère côtier néritique, à tel point que même les parties centrales de la Mer du Nord sont encore trop océaniques pour elle.

Ici aussi, novembre constitue sa période de prolifération.
Plusieurs observations de présences en février sont à considérer comme des reliquats de la période d'abondance à la fin de l'automne.

En cette dernière saison on l'observe en novembre vers le Skagerrak et le Kattegat. Elle y constitue alors la population dominante.
Durant les autres saisons de l'année, elle est souvent nombreuse, mais ne se montre néanmoins que sporadiquement.
Sa période de prolifération peut débuter avant novembre. On trouve parfois des reliquats considérables en février; le minimum a lieu au mois de mai.

Plus vers le Sud, en Mer Flamande et en Manche, la période de prolifération est un peu plus précoce, son importance déjà amorcée en août, demeure jusqu'en novembre.

Dans cette région, sa dominance n'atteint pas l'allure qu'elle connaît dans le Skagerrak-Kattegat et sa prolifération est plus localisée. En Manche,le minimum a lieu en mai. L'abondance en fin d'automne indique que l'espèce demande une température assez élevée; elle est eurytherme et euryhaline (C.H. OSTENFELD,I9I3)
Moyenne de 30 observations : I0.0°C, 30,82 o/oo de S.; Maximum : I7,63°C, 35,46 o/oo de S; Minimum : 4,74°C, 20,6I o/oo de S.

var. aggregata MANGIN L.,I9I2.
R.g.- Moins répandue que l'espèce. Se rencontre dans les eaux saumâtres à Nieuwpoort.

Côtes de France : Wimereux , Manche I906; Saint-Vaast-La-Hougue. Croisière du "RENE" Parages de Belle-Isle, passage de la Teignousse, Baie de Douarnenez.

Chaetoceros similis CLEVE P.T., I896 .
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord, côte belge. Signalée en B-I en août.

Espèce néritique boréale intimement liée aux zones côtières. Elle n'apparaît jamais en nombre élevé et n'a qu'un rang quantitatif peu important dans le plancton. Connue depuis les côtes norvégiennes jusque Marlanger (H.H. GRAN), la côte ouest de Novaya-Zemlya (A. MEUNIER) et de Iceland, observée également le long de la côte septentrionale. P.T.CLEVE la mentionne comme présente annuellement le long de la côte de Bohuslen en novembre-mars, et la renseigne, dans la même saison, dans les eaux danoises.

En mars I908, elle était relativement répandue en Mer du Nord, à l'Est des Shetland-Orkney en direction des côtes norvégiennes. En août I906, on l'a observée près des Faeroe et, en mai I904 et I905 de même qu'en août I903 et I904, elle est enregistrée au Nord et Nord-Ouest des Faeroe, et au large de la côte orientale de Iceland. Les tables planctoniques allemandes la renseignent à l'entrée du Skagerrak et de Kattegat. On possède quelques observations néerlandaises et belges faites en Mer Flamande en août: il existe cependant des doutes au sujet de la détermination et il se pourrait que dans ce cas il s'agisse d'une espèce similaire.

Chaetoceros similis est une espèce assez rare, côtière, boréale, éparpillée et en petits nombres. La présence moyenne a lieu durant le semestre hivernal dans la partie méridionale de la région ;plus au Nord au printemps et en été.

A. CLEVE-EULER,(I95I) la mentionne comme une espèce pélagique et néritique, forme des eaux froides septentrionales. Optimum de la salinité : 2I,2 o/oo (avec spores : 22,2 o/oo); optimum de la température : + 0,3°C(avec spores : + 2,9 °C).

Chaetoceros crinitus SCHUTT F.,
R.g.- Partie méridionale de la Mer du Nord, côte belge. Assez commune dans la Mer Flamande où elle apparaît bien dans son milieu. Signalée aux points B-I,B-2,B-7,B-9,B-IO,B-I2 au mois d'août, en B-I au mois de mai et pendant ce dernier mois en B-2,B-9,et B-IO; au bateau -feu "Sevenstones" les 29 août, I3 et 26 septembre I904 comme R, au bateau-feu "Varne" les 2 avril et 3I mai I904 comme R.

Chaetoceros pseudocrinitus OSTENFELD C.H., I90I.
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord, Manche. Signalée aux stations E uniquement à E-6 en mai I904.

Pélagique et néritique dans les mers nordiques. Optimum de salinité : 2I,I o/oo de la température : + 8,0°C (A. CLEVE-EULER, I95I).

Chaetoceros Wighami BRIGHTWELL T., I856.
R.g.- Côtes de France. Manche. Rare sur la côte belge : Blankenberge.

Malgré que cette espèce appartienne aux formes d'eau saumâtre, on la rencontre cependant dans les milieux marins. Elle est largement répartie dans les eaux côtières arctiques et connue des régions côtières du Nord-Est du Groenland, de la Mer de Groenland (H. BROCH, P.T. CLEVE, C.H. OSTENFELD) des côtes nord et est de Iceland (O. PAULSEN), de la Mer de Kara et de la Mer de Barents (A. MEUNIER). D'après H.H. GRAN le long des côtes et des bancs de glace en mer polaire. On la renseignée des parties extérieures de l'ancienne Zuiderzee (Waddenzee) et de la Mer du Nord (P.J. VAN BREEMEN).A l'origine elle a été décrite des côtes anglaises de la Mer du Nord.

Les conditions de répartition sont telles que l'espèce doit être considérée comme extrêmement euryhaline et eurytherme. Mais pour la salinité son optimum est très bas de sorte qu'elle ne s'avance jamais loin dans l'Océan et prospère le mieux en eau saumâtre. Elle fréquente exceptionnellement les eaux côtières plus ouvertes et salées. On peut l'observer ainsi au large des côtes Islandaises en juin-août et au large des côtes de Greenland en juillet-décembre:l'époque de prolifération se déplace ainsi vers le Nord.

C'est une espèce délicate, dont les dimensions et l'apparence peuvent légèrement varier. On connaît quelques rares observations faites en Manche, l'espèce y est rare, de sorte qu'ici aussi il subsiste des doutes.
Moyenne de 3I9 observations 8,4°C, 4,59 o/oo de S.; Maximum : I9,86°C, 7,I8 o/oo de S.; Minimum : 0,33°C, I,53 o/oo de S.

A. CLEVE-EULER (I95I) la considère aussi comme pélagique dans toute la Baltique, surtout dans la partie centrale et méridionale. Néritique, euryhaline, monacmique avec un maximum en mars-avril dans la Baltique méridionale, dans la partie septentrionale elle est répartie pendant toute l'année.

Chaetoceros affinis LAUDER H.S.,I864
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord, Manche. Se rencontre fréquemment dans les eaux belges côtières.
Côtes de France : Saint-Vaast-La-Hougue,I898. Cap Gris-Nez, Deal,Schouwenbank (V.I908)
Croisière du "RENE" : entre l'Ile d'Yeu et Noirmoutier, Parages de Belle-Isle, Passage de la Teignousse, Parages de Lorient, entre Lorient et Concarneau. Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° I566 2.IX.I903. Belle-Isle.

Dans les eaux européennes, l'espèce Chaetoceros affinis, autrefois appelée généralement Chaetoceros Schutti CLEVE, est largement répandue. Cette espèce est quelque peu variable et a été connue sous plusieurs noms différents, tous donnés par F.SCHUTT qui croyait se trouver en présence de trois espèce différentes.

Chaetoceros affinis comprend ainsi la forme décrite sous le nom de Chaetoceros Willei GRAN et Chaetoceros Schutti CLEVE. Au sujet de la séparation de Chaetoceros Schutti et Chaetoceros Willei comme espèce, E. JORGENSEN & P.J. VAN BREEMEN ont émis des doutes et ce dernier mentionne même qu'il a rencontré des chaînettes dont les cornes terminales ressemblaient à une extrémité à une extrémité à celles de Chaetoceros Schutti, alors qu'à l'autre extrémité de la chaînette c'est le contraire qui se produisait.

En son temps, C.H. OSTENFELD (I9I3)a estimé qu'il valait mieux traiter tout le groupe comme Chaetoceros affinis étant donné que Chaetoceros Willei est une espèce plus septentrionale et océanique, dont la période végétative est un peu hâtive, alors que Chaetoceros

Schutti est une forme méridionale, plus néritique, dont la période végétative se situe à la fin de l'automne.

F. HUSTEDT (1930) a maintenu Chaetoceros affinis avec Chaetoceros Schutti CLEVE comme synonyme et a créé une variété Willei avec l'espèce de H.H.GRAN.

Dans le sens large, Chaetoceros affinis se rencontre dans l'Atlantique Nord et le long des côtes des deux continents; elle est parfois entraînée au large en pleine mer (C.H. OSTENFELD, H.H. GRAN). En Europe, elle remonte les côtes norvégiennes et en a été décrite sous le nom de Chaetoceros Willei (H.H. GRAN).

Dans l'Atlantique, elle se présente sous la forme délicate (Chaetoceros Schutti aff.) et appartient ici aux espèces dominantes au printemps et en été, comme l'ont prouvé les observations de C.H. OSTENFELD au cours des années 1898-1899. En mai elle était très commune au Sud des Faeroe, en juin jusqu'à Long. 33°W et en août-septembre en Mer d'Irminger; en 1899, son développement débutait en mars, elle était nombreuse à l'Ouest des Faeroe vers Iceland en mai, en juin-juillet dans le secteur entre Long 10°W et 35°W, en août en Mer d'Irminger, et en octobre on l'a trouvée éparpillée et en petites quantités dans toute la région entre Long. 14°W et 48°W. Suivant O. PAULSEN elle était très commune au Sud de la côte méridionale de Iceland en juin en 1903; n'étant cependant pas endémique dans la véritable région côtière de Iceland.

Ce phénomène particulier d'abondance de formes néritiques en plein océan avait déjà attiré l'attention de C.H. OSTENFELD qui supposa que des formes néritiques peuvent être entraînées par les courants depuis la côte et, en plein océan, prendre une forme de "famine" de sorte qu'elles se différencient de la forme normale. Plus tard, H.H.GRAN a infirmé cette hypothèse, en invoquant la destruction subie par ces formes sous l'effet des conditions régnant dans l'Océan et qu'il y a lieu de supposer que cette espèce est régulièrement amenée, sans interruption, par les courants.

Plus tard H.H. GRAN (1912) a essayé d'expliquer cette présence. On trouve cette flore diatomique, mais en quantité réduite, dans le Gulfstream au large de la côte orientale de l'Amérique du Nord, de sorte qu'il est pratiquement certain que les espèces néritiques de l'Atlantique au Sud de Iceland dérivent des régions côtières américaines.

" As they are born passively northwards towards the shores of Iceland, they commence to develop at a great rate, with the result that the plankton in those parts frequently yields abundant, though monotonously uniform samples of these generate forms. The altered conditions of existence, with obviously, must have supervened, have thus resulted in an extensive production of algae, though without investing them with their normal robust appearence".---"The degenerate forms of neretic diatoms met with in the open sea appear to me to lack the stimulus which in some unknown manner leads to the formation of auxospores; consequently their ultimate extinction is only a matter of time, even though they may continue reproduction through a whole succession of generations. This is, of course, merely an unsupported surmise, for the few random investigations we have hitherto made to not afford sufficient material to settle questions of this nature at all definitely".

La forme océanique délicate de Chaetoceros affinis présente un intérêt particulier pour ces régions, étant donné sa présence dans l'angle nord-ouest. Comme déjà mentionné plus haut, sa période de prolifération a lieu au printemps et en été.

Ainsi Chaetoceros Willei a son maximum en été (près de Ona sur les Îles Lofoten) au mois de juin. La forme côtière typique Chaetoceros Schutti s.s. est maximum en automne dans le Skagerrak et le Kattegat.

Dans nos régions, Chaetoceros affinis est répartie depuis le secteur Iceland-Faeroe, au travers du Chenal Faeroe-Shetland et la partie la plus méridionale de la Mer Norvégienne vers la Mer du Nord et les eaux danoises, le Belt inclus, d'autre part, elle est entraînée exceptionnellement par l'eau profonde salée entrant dans la partie occidentale de la Baltique. On a trouvé l'espèce en Manche, en Mer Irlandaise et on sait que la répartition continue le long des côtes occidentales de la France. Elle fait défaut dans la partie septentrionale de nos régions : la Mer Norvégienne au delà de Lat. 62°N. Elle suit cependant les côtes norvégiennes plus vers le Nord. Dans le secteur Iceland-Faeroe et Norge, l'espèce pour autant qu'on le sache, est en plus grand nombre au printemps durant le trimestre de mai, parfois un peu plus tôt, et subit le minimum au mois d'août. Au mois de novembre sa répartition s'est de nouveau étendue. Ici c'est évidemment de la forme océanique Chaetoceros Schutti aff., qu'il s'agit probablement à l'exception de la

présence en novembre. Dans la partie la plus méridionale de la Mer du Nord(Hollande et Belgique) nous trouvons aussi l'espèce la plupart du temps exclusivement en automne,mais parfois un peu plus tôt, de sorte que la période de prolifération doit être considérée comme août-novembre.

En ce qui concerne la Manche, les conditions sont différentes ici. Chaetoceros affinis semble être une forme hivernale ayant un maximum en novembre et février, périodes durant lesquelles elle est commune. Durant le semestre d'été (mai-août) son importance devient moindre, néanmoins elle reste plus ou moins répandue, certainement au cours de certaines années.

En un sens très large, l'espèce est eurytherme et euryhaline avec un optimum assez élevé pour les deux facteurs.
Moyenne de 48 observations : 8,65°C, 33,39 o/oo de S.; Maximum : I3,95, 35,4I o/oo de S.; Minimum: 5,25 , 23,5I o/oo de S. Les chiffres donnés par P.T. CLEVE se rapportent sans aucun doute à Chaetoceros Schutti aff.
Moyenne de 2I observations : II,5°C, 34,98 o/oo de S.; Maximum : 22,0°C, 38,05 o/oo de S.; Minimum : 5,0, 32,0I o/oo de S. Ces chiffres plus élevés soutiennent l'hypothèse que Chaetoceros Schutti est plus océanique pélagique que néritique. Endémique et monoacmique dans le Kattegat, période de prolifération en juillet-novembre dans l'eau réchauffée. Optimum dela salinité : 2I,2 o/oo de la température : + I4,9 °C.

Chaetoceros affinis LAUDER H.S., I864. var. Willei (GRAN H.H.) HUSTEDT Fr. I930.

Pélagique. Probablement plus océanique que Chaetoceros affinis.
Optimum de la salinité : 3I,3 o/oo,de le température : II°C.
R.g.- Signalée en B-2, B-IO et B-I3 en août.

Chaetoceros constrictus GRAN H.H.,I897
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord. Manche. Côte Belge. Signalée du bateau-feu " Sevenstones " en I904, le 26 septembre, le 27 octobre et le II novembre comme R et en I906, le 26 avril comme RR. Croisière du "RENE" : embouchure de la Loire, parages de Belle-Isle, Passage de la Teignousse.

Cette espèce caractéristique est à considérer comme une forme néritique boréale. Dans la région de l'Atlantique Nord, elle est largement répartie et occupe une place importante dans le plancton. On l'a renseignée de la partie septentrionale de la côte de l'Amérique du Nord, depuis New-York à Newfoundland (P.T. CLEVE); depuis les Açores (P.T. CLEVE), depuis la côte sud de Iceland et des Faeroe (C.H. OSTENFELD) et depuis la côte ouest de l'Europe, depuis la Manche aux côtes norvégiennes septentrionales (H.H. GRAN).

C'est une forme printanière ayant son maximum en Mer du Nord en mai, plus loin au Nord, au large des côtes norvégiennes septentrionales et le Sud de Iceland, il a lieu en juin-juillet. A côté de sa prolifération vernale, d'autres ont lieu, à divers endroits, en automne.

Chaetoceros constrictus a été enregistrée dans la partie méridionale de la Mer Norvégienne, entre les Faeroe et Iceland, dans le Chenal Faeroe-Shetland, dans la partie septentrionale et orientale de la Mer du Nord, dans le Skagerrak, le Kattegat et le Belt, aussi en Manche.

D'après C.H. OSTENFELD, l'espèce fait défaut ou est, pour le moins, très rare en Mer centrale et méridionale.

Elle fait défaut dans la partie océanique et septentrionale de la Mer Norvégienne. On sait d'autre part qu'elle longe les côtes norvégiennes en direction du Nord.

Elle a été observée entre les Faeroe et Iceland, parfois et en petit nombre (mai et août) et en abondance relative au Nord des Faeroe (août). Dans le Chenal Faeroe-Shetland elle est commune au cours du trimestre de mai, alors qu'on l'a enregistrée dans la région côtière des Faeroe en abondance au cours du trimestre d'août.

Dans le secteur Orkney-Shetland, Chaetoceros constrictus est présente au cours de tous les trimestres, sporadiquement et en petit nombre, en novembre et février, mais souvent en abondance et largement répandue en mai (débutant déjà en mars); au cours du mois d'août elle est assez nombreuse près de Orkney-Shetland, mais plus au large, elle est absente.

On possède quelques observations au sujet de la Mer du Nord septentrionale, le Sud-Est des stations écossaises et de l'entrée du Skagerrak, le large des côtes norvégiennes.

Elles sont réparties sur les quatres trimestres. Optimum de la salinité : 2I,2o/oo, de la température : + 7,4°C (A. CLEVE-EULER,I95I).

Chaetoceros coronatus GRAN H.H.,I897.
R.g.- Partie méridionale de la Mer du Nord. Côte belge. N'est jamais commune dans le plancton de la Mer Flamande, s'y montre régulièrement vers le mois de septembre. Signalée une fois à la station B-9 en août.

C'est une espèce à considérer comme néritique tempérée automnale, sténotherme avec un optimum situé très haut et euryhaline.

Chaetoceros laciniosus SCHUTT F.,I895.
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord, Manche. Côte belge.

Cette espèce, aisément reconnaissable, présente un intérêt considérable. Dans le Skagerrak elle est diacmique et passe ainsi par deux maxima dans l'année, un au printemps, en même temps que Chaetoceros constrictus; un second en automne, simultanément avec Chaetoceros affinis et Chaetoceros didymus. Dans cette région, le développement débute en février; en juin, l'espèce a complètement disparu.
D'un autre côté, elle a été observée à toute une série de stations autour des côtes de Scotland et aux stations norvégiennes Nord-Est des Shetland, où les eaux peuvent être considérées comme constituant un mélange avec les eaux côtière écossaises.

Comme Chaetoceros debilis, cette espèce appartient aux diatomées néritiques, pouvant être entraînées plus ou moins loin dans l'Océan par les courants, descendre immédiatement vers le fond, après formation de spores, ou être détruites pour une autre cause. H.H. Gran (I9I2) ne l'a pas observée aux alentours des Faeroe. Deux stations norvégiennes nord-est des Faeroe montraient une végétation clairsemée.

Trouvée dans une masse d'eau caractérisée par une température et une salinité élevées, dans le courant atlantique (9°03°C- 9,30°C, 35,23,35,37 o/oo), coulant le long des côtes de Scotland. Le maximum de cellules à cet endroit peut probablement dépasser 50.000 par litre.
Le chiffre le plus élevé trouvé par H.H. GRAN en mars I908 était de 54880, dans le fjord de Kristiana, près de Drobak.
D'après C.H. OSTENFELD, les conditions sont semblables à celles mentionnées pour Chaetoceros affinis, notamment le fait de l'entraînement vers la haute mer et l'augmentation en nombre. Cependant la forme océanique (Chaetoceros pelagicus CLEVE), diffère de la forme-mère néritique par ses dimensions plus petites et sa silicification, mais encore qu'elle ne possède qu'un seul chromatophore, alors que la vraie espèce lacinosus en compte deux. C.H. OSTENFELD estime qu'il ne faut pas attacher une importance exagérée à cette différence, due probabalement à des conditions externes : les cellules sont plus exigues et plus délicates, l'espace vital devient plus etroit et, en outre, comme on le suppose, les individus se multiplient très rapidement, la division en deux cellules-filles peut avoir lieu avant que la cellule initiale, ne possédant à l'origine qu'un seul chromatophore, ait atteint sa taille adulte, contenant alors deux chromatophores. On observe la forme océanique en grand nombre dans l'Atlantique septentrional en association avec Chaetoceros Schutti aff. qui l'accompange fréquemment.

La prolifération débute à l'ouest de Scotland, en mars-mai, et se déplace ensuite plus loin vers l'ouest au cours de l'été; de sorte qu'elle a lieu en août en Mer d'Irminger, en automne l'espèce est rare, observée en de rares occasions et en hiver elle semble faire défaut.

La véritable espèce Chaetoceros laciniosus est cependant plus néritique boréale que Chaetoceros affinis sens. strict et n'est connue que de l'Atlantique et des eaux adjacentes; Nova Scotia, Détroit de Davis (P.T. CLEVE, C.H. OSTENFELD), de Iceland (O. PAULSEN), dans les régions côtières en été (mai-août), de la Mer de Barents et de Kara (A. MEUNIER).

Espèce distinctement néritique. L'époque de prolifération varie d'après les régions, mais, en règle générale, elle se situe ou au printemps ou en automne, ou dans les deux saisons. On a observé la sporulation au printemps (Skagerrak et Kattegat) en mai-avril (Ona aux îles Lofoten) en juin, aussi bien qu'en automne (près de Cap Farewell) en octobre, le long des côtes de Iceland, déjà en août.

L'espèce est largement répandue dans la région : depuis la Mer de Murmansk, jusqu'en Manche et depuis le Belt jusqu'en Atlantique nord et Iceland. H.H. GRAN et E. JORGENSEN

la considèrent comme commune le long des côtes norvégiennes. Elle semble faire défaut en dehors de la Mer Norvégienne, sauf dans la partie méridionale, où elle est parfois nombreuse (probablement dans la plupart sous la forme océanique délicate Chaetoceros pelagicus). Durant le printemps, elle est répartie entre Iceland et les Faeroe, de même que dans le Chenal Faeore-Shetland et dans la partie septentrionale de la Mer du Nord entre Scotland-Shetland et la côte norvégienne.

Dans les autres parties de la Mer du Nord, elle n'a pas une importance considérable, ce qui semble indiquer que les conditions du milieu sont trop océaniques, sans toutefois atteindre le stade favorable pour la production de la forme océanique particulière : Chaetoceros pelagicus. On ne possède pas d'indications en ce qui concerne la partie la plus méridionale.

On l'observe en Manche, mais sporadiquement, dans le Canal de Bristol, la mer Irlandaise, l'entrée du Skagerrak, Kattegat et le Belt où elle apparaît régulièrement et est parfois importante. La prolifération de l'espèce varie d'après les régions. Dans le secteur Nord-Atlantique, la région entre Iceland, Faeroe, Scotland et la partie méridionale de la Mer Norvégienne, le maximum se produit au printemps ou au début de l'été (mars-mai) et peut se prolonger jusqu'en été (août). Il n'y a pas de seconde prolifération en automne. La période à minimum se produit en novembre-février. En Mer du Nord, Skagerrak et les eaux danoises, le minimum a lieu en août et on connaît deux périodes de prolifération: une au printemps (février-mai) assez peu développée dans le Skagerrak, et une à la fin de l'automne (novembre), particulièrement prononcée dans le secteur Skagerrak-Belt . En Manche les conditions sont inversées.
L'espèce est eurytherme et euryhaline.
Moyenne de 36 observations : 7.6°C, 29,44 o/oo de S.; Maximum :I2.9 °C, 35,47 o/oo de S.; Minimum : 3.65 °C, 23,62 o/oo de S.

En ce qui concerne la forme océanique Chaetoceros pelagicus, on ne dispose que de rares observations de présences abondantes : en moyenne on a trouvé cependant : 9°C et 35,4 o/oo de salinité. Cette dernière est donc beaucoup plus élevée.

C'est suivant A. CLEVE-EULER (I95I), une forme septentrionale, néritique, méroplanctonique, endémique et diacmique dans le Kattegat, avec un maximum en mars-avril et un second, plus prononcé, en octobre-décembre. Optimum de salinité : 24,5 o/oo,de température + 8.6°C.

Chaetoceros brevis SCHUTT F., I895.
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord. Manche. Côte belge. En Mer Flamande, elle semble absente et en Manche elle paraît un peu rare et uniquement sporadique, mais répartie toutefois dans toute la région.

Cette espèce offre beaucoup de ressemblances avec Chaetoceros laciniosus et, à d' autres points de vue, avec Chaetoceros didymus. C'st la raison pour laquelle elle a souvent été confondue avec ces deux espèces, cette confusion rendant l'interprétation des anciennes listes planctoniques peu aisée.

Forme néritique tempérée se manifestant souvent en association avec Chaetoceros constrictus et pouvant être importante à certains moments dans le plancton côtier.

On l'a observée au delà de la Lat. 62°N dans la région côtière norvégienne(H.H.GRAN) Elle aurait été signalée par P.T. CLEVE à la Lat. 76°N et I3°E (Sud de Spitsbergen). Quelques stations près de Scotland, du Chenal Faeroe-Shetland en août.

En Mer du Nord, elle est renseignée de toutes les stations allemandes et néerlandaises, éparpillées, durant les quatre trimestres, mais non au Sud de la Lat. 53°N. Elle semble ne pas avoir une place importante ici dans le plancton et est plus fréquente au cours du printemps (février-mai). Elle appartient aux espèces importantes dans le Skagerrak, le Kattegat et le Belt. Comme beaucoup d'autres diatomées néritiques, elle présente deux périodes de prolifération dans ce secteur : au printemps (avril-mai) et en automne (novembre). Durant l'été (août)elle fait défaut la plupart du temps. Dans toute cette région, elle est régulièrement présente et aussi bien au printemps qu'en automne, en grandes quantités. Il n'est pas impossible que sa présence en Mer du Nord soit due pour une large part à la prolifération dans le Skagerrak, des spécimens plus ou moins nombreux étant entraînés au dehors par le courant sortant, surtout le long de la côte norvégienne.

Elle semble être absente en Mer Flamande, et un peu rare en Manche, sporadique, mais cependant répartie sur toute la région.

Moyenne de 20 observations : 6.I°C, 27,26 o/oo de S.; Maximum :9.0°C, 33,78 o/oo de S.; Minimum : 0.7 °C, 2I,56 o/oo de S.

Comme la répartition et la fréquence en Mer du Nord et en Manche sont imparfaitement connues, des recherches approfondies seraient souhaitables.

Néritique, méroplanctonique. Endémique jusque dans la Baltique occidentale. Diacmiqe, euryhaline et eurytherme, disparaît du plancton en août-septembre. Optimum de salinité : I9,0 o/oo,de température: + 5,4°C (A. EULER-CLEVE, I95I).

Chaetoceros pelagicus CLEVE P.T.,I873.
R.g.- Croisière du "RENE" : Parages de Belle-Isle, Baie de Douarnenez.

Chaetoceros subsecundus (GRUNOW A.) HUSTEDT FR. I930.
R.G.- Toutes les parties de la Mer du Nord, Manche. Très bien représentée en Mer Flamande Signalée deux fois en B-9 respectivement en février et novembre. Côtes de France : plancton néritique entre Wimereux et Ambleteuse, Wimereux Pointe-aux-Oies, I906.Wimereux, Manche I906. Saint-Vaast-La-Hougue.

Chaetoceros subsecundus est une forme néritique septentrionale, appartenant aux eaux côtières des mers froides, demême que des régions froides tempérées, où elle constitue une forme printanière et hivernale.

En Mer du Nord elle a été renseignée des stations allemandes en février-mai et en novembre durant les trois années I906-I908. Les listes hollandaises la renseignent fort peu et la majorité des observations ont trait à la côte orientale de l'Angleterre. On la connaît peu en Mer Flamande. On possède quelques données au sujet de la Manche.

Elle est eurytherme avec un optimum bas, euryhaline.

Dans les régions tempérées, sa prolifération a lieu au début du printemps(février-mai) et l'été constitue l'époque minimale, plus au Nord, la prolifération a lieu un peu plus tard dans l'année.

Cette espèce a été ramenée par A. CLEVE-EULER (I95I) à Chaetoceros diadema (EHRENBERG C.G.) GRAN H.H., I897.

Espèce néritique, forme des eaux froides septentrionales et arctiques. Endémique dans le Kattegat avec un maximum en mars. Euryhaline avec un optimum de salinité vers 23,I o/00 de température + I,9°C.

Chaetoceros holsaticus SCHUTT F., I895.
R.g.- Manche. Côte belge. Aux stations E en Manche : en I905 en août et novembre, respectivement en E-I2 et E-24.

Espèce d'eaux saumâtres. Elle est eurytherme, mais semble sténohaline(suivant les données récoltées par C.H. OSTENFELD ,I9I3), avec un optimum bas.

C'est une espèce très délicate et insignifiante ne se trouvant jamais en grandes quantités et sans grande importance quantitative pour le plancton.

Chaetoceros seiracanthus GRAN H.H.,I897.
R.g.- Mer du Nord. Manche. Côte belge. Aux stations E en Manche : en février I904 à E-6 et E-I8.

Espèce néritique automnale.tempérée, répartie depuis la Mer du Nord jusqu'au Belt inclusivement. Ne semble pas appartenir aux espèces importantes. Paraît être sténotherme avec un optimum élevé et euryhaline avec un optimum bas.

Cette espèce offre beaucoup de ressemblance avec Chaetoceros diadema. On ne peut l'identifier avec certitude que par la formation de spores qui sont très caractéristiques.

C'est une espèce peu connue, confinée au Belt, le Kattegat et le Skagerrak, les parties adjacentes de la côte norvégienne en Mer du Nord. On la connaît le mieux des eaux danoises où on la rencontre sporadiquement en août et novembre et où on l'a enregistrée autrefois comme espèce automnale (C.H. OSTENFELD, I9I3). Elle s'y montre régulièrement, mais en petit nombre seulement. On connaît quelques stations Da-32 et D.N.6, la zone de jonction entre la Baltique et la Mer du Nord, de 4 stations en Manche : E-I, E-6, E-I8 et E-20. Il se pourrait toutefois qu'il ne s'agisse en partie que de Chaetoceros seiracanthus.

C' est une espèce tempérée, néritique automnale, répartie depuis la Mer du Nord jusqu'au Belt. Elle ne semble pas appartenir aux espèces importantes, elle est relativement sténotherme avec un optimum élevé et euryhaline avec un optimum bas.

Suivant A. CLEVE-EULER (I95I), forme côtière pélagique et néritique. Endémique dans

le Kattegat, août-novembre. Optimum de salinité : 24,6 o/oo,de température : I6.6°C. Forme estivale et automnale euryhaline.

Chaetoceros difficilis CLEVE P.T., I900.
R.g.- Manche. Mer du Nord. Signalée au bateau-feu "Sevenstones" comme R, le 27.X.I904.

Chaetoceros socialis LAUDER H.S.,I864.
R.g.- Assez commune dans nos eaux (Nieuport bassin). Côtes de France : plancton d'automne entre Wimereux et Ambleteuse. Saint-Vaast-La-Hougue. Rance maritime (J. CHAVAILLON,I939). Croisière du "RENE" : entre l'île d'Yeu et Noirmoutier, parages de Belle-Isle, Passage de la Teignousse, entre Lorient en Concarneau. Une des caractéristiques du plancton de printemps et surtout d'automne (L. MANGIN,I9I3).

En automne, elle apparaît ordinairement au début de septembre et disparaît en décembre; elle présente un maximum très important à la fin d'octobre et dans la première quinzaine de novembre, réapparaît ensuite au mois de février pour s'évanouir au commencement de mai, avec un maximum moins important qu'en automne, fin mars et début d'avril. Très constante en automne, Chaetoceros socialis présente au printemps quelques fluctuations dans son évolution et est parfois rare (I9IO-I9II); en I909, a présenté un épanouissement subit et très abondant à la fin de janvier, avant de prendre son cycle normal.

L'abondance de l'espèce à Saint-Vaast-La-Hougue, sa grande constance, au moins en automne, contrastent avec les données de L.H. GOUGH sur Plymouth, où cette espèce ne figure pas en I903 et I904; en I905, elle n'a été observée qu'en septembre, mais rarement. Dans la Manche, Chaetoceros socialis est aussi très rare. On l'a observée en I903 au mois de mai dams une station sur vingt-deux, station située près de l'île de Wight; en I904, elle était absente; en I905, on l'a trouvée seulement près de Barfleur.

D'autre part, les données fournies par C.H. OSTENFELD sur le plancton des mers danoises de I898 à I90I, montrent que Chaetoceros socialis a une période de développement très courte, mais elle est très abondante en mars-avril; elle manque ensuite complètement du mois de mai au mois de janvier. L'évolution de cette espèce dans les eaux danoises serait donc identique au printemps à celle observée dans la rade de Saint-Vaast-La-Hougue. Mais la riche floraison d'automne, si constante à Saint-Vaast, n'existerait pas au Donmark.

La rareté de Chaetoceros socialis dans la Manche contraste avec son abondance à Saint-Vaast au printemps et surout en automne; on doit admettre que cette espèce, confinée dans la rade de Saint-Vaast, forme un centre de développement qui essaime rarement dans la Manche.

Chaetoceros socialis et Chaetoceros radians sont deux espèces très voisines qui ne peuvent être différenciées avec certitude qu'en présence de leurs spores. Il est donc assez naturel qu'elles aient donné lieu à des confusions d'autant plus regrettables qu' elles ne se ressemblent absolument pas au point de vue de leur biologie.

Chaetoceros socialis est une espèce boréale ou arctique, présente dans les eaux tempérées, au début du printemps, ensemble avec d'autres formes boréales. Elle ne réapparaît plus avant le printemps suivant.

Chaetoceros radians, au contraire, est une forme tempérée, apparaissant en automne ensemble avec d'autres diatomées tempérées et disparaissant après la sporulation avant le commencement de l'hiver. Celle-ci aussi ne réapparaît plus avant l'année suivante.

Chaetoceros socialis constitue une forme néritique prononcée, se montrant non loin des côtes et des champs de glace. Elle est largement répandue le long des côtes dans les régions arctiques : Baie de Baffin, côtes du Groenland, Spitzbergen, mers de Kara et de Barents. De même le long des côtes des régions tempérées boréales : Iceland, Norge, les régions de la Mer du Nord. Il est difficile d'établir la limite méridionale de l'aire de répartition étant donné la distinction incertaine avec Chaetoceros radians. C.A. HERDMAN la mentionne de la Mer Irlandaise, trouvée au printemps aussi bien qu'en automne.

L'époque de la prolifération se situe à chaque printemps; en Mer Irlandaise, les eaux danoises, les côtes norvégiennes en mars. Plus au Nord, un peu plus tard : Iceland, mai-juin; le Nord-Est de Greenland (Lat. 76°N), juillet-août.

D'après les résultats des croisières internationales, Chaetoceros socialis possède la répartition suivante.

En février, éparpillée en Mer Irlandaise, le Canal de Bristol, la Manche, la Mer du Nord, le Kattegat et le Belt, mais seulement occasionnellement et en petit nombre. En mai, on l'a aperçue dans le Canal de Bristol, la Mer du Nord, le Kattegat, le Belt, la Mer de

Murmansk. On a pu faire quelques observations le long de la région côtière de l'Est de Iceland.
Dans ces deux dernières régions, elle prolifère au moment où dans les autres régions elle a fortement diminué. L'espèce fait défaut en Baltique et au large en Mer du Nord; dans l'Atlantique proprement dit. Elle est apparemment euryhaline et relativement stenotherme avec un optimum bas pour la température.

Croisière internationales (5 observations) 3,9°C, 33,75 o/oo de S.; Eaux danoises I898-I90I (24 observations)I.9°C,23,2 o/oo de S.; Groenland Nord-Est 76°-77°N (7+3 observations) I.0°C, 27,4 o/oo de S.

Pelagique, néritique. Espèce monoacmique, euryhaline, stenotherme des eaux froides. Optimum de salinité : 23,3 o/oo,detempérature : + I,9°C (A. CLEVE-EULER, I95I).

Chaetoceros radians SCHUTT F., I895.
R.g.- N'est pas rare dans les eaux belges.
Chaetoceros radians est une espèce insuffisamment connue, tempérée néritique. Elle ne se présente qu'en automne et est fréquente en Mer Flamande et dans le Kattegat, sporadique et rare en Manche. Elle est euryhaline mais sténotherme avec un optimum élevé.

Les renseignements écologiques au sujet de Chaetoceros radians ne sont pas fort nombreux, on ne dispose que de quelques rares données au sujet de la température et de la salinité. La moyenne de la température serait de I3.6°C, dans les eaux danoises elle comporte I2.6°C. Il semble donc que l'espèce demanderait une température relativement élevée pour son développement et qu'il faudrait la caractériser comme sténotherme avec un optimum assez élevé.

D'un autre côté elle est euryhaline, 34,22 o/oo ; six observations danoises ont donné : I7,I o/oo de salinité.

Chaetoceros curvisetus CLEVE P.T., I889.
R.g.- Assez commune dans certains échantillons de plancton de la Mer Flamande. Toutes les parties de la Mer du Nord, Manche, côte belge.

Côtes de France : Saint-Vaast-La-Hougue; Rance maritime (J. CHAVAILLON,I939). Croisière du "RENE" : Parages des Sables d'Olonne, entre les Sables et l'Ile d'Yeu, Embouchure de la Loire, Parages de Belle-Isle, Passage de la Teignousse, entre Lorient et Concarneau, Baie De Douarnenez.

Essentiellement caractéristique des planctons d'automne et de printemps (L. MANGIN, I9I3), Chaetoceros curvisetus présente deux périodes, l'une au printemps, de février à la fin d'avril, avec un maximum ordinaire fin mars. Elle disparaît jusqu'en août. A partir de ce moment, il prend un développement considérable jusqu'au milieu de décembre avec un maximum très étendu de la fin de septembre au milieu de novembre.

Son allure est très différente de celle qui a été signalée à Plymouth en I903. Là, en effet, elle était abondante au mois de mai et rare ou surtout absente pendant tout le restant de l'année. En I904, sa distribution est très irrégulière : commune en avril et mai, rare ou absente en automne; en I905, commune en août et rare tout le restant de l'année,sauf en février et en octobre.

D'autre part, dans la station I2, située au Nord du Cap Barfleur, la plus voisine de Saint-Vaast, Chaetoceros curvisetus s'est montrée abondante en mai et novembre. Il n'y a qu'une station (n°20) au Sud-Est de Plymouth où elle ait été abondamment récoltée en février, mai, août et novembre.

Espèce tempérée, néritique, largement répandue. Connue de la côte norvégienne septentrionale. Dans la région de l'Atlantique, elle est mentionnée de la côte ouest de Iceland (O. PAULSEN), des Açores (P.T. CLEVE), la côte orientale de l'Amérique. Elle peut devenir importante dans beaucoup d'endroits. Le maximum a lieu le plus souvent en automne. On l'observe dans le plancton environ en toute saison et parfois des maxima secondaires se produisent au printemps ou au début de l'été. La plupart du temps la sporulation a lieu vers la fin du premier maximum. Elle est répartie dans la partie méridionale de la Mer Norvégienne, en Mer du Nord, le Skagerrak, le Kattegat et le Belt, en Manche, le Sud de la côte irlandaise et la Mer Irlandaise. Exceptionnellement dans le Chenal Faeroe-Shetland, rarement entre les Faeroe et Iceland. Côtes ouest de Iceland (O. PAULSEN).

L'espèce est très importante dans le Skagerrak et le Kattegat où elle constitue une des espèces dominantes en automne, dans le Nord et l'Est de la Mer du Nord et en Manche

elle est commune et nombreuse. Peu répandue dans la côte norvégienne jusque vers Ona (Lofoten).

Le minimum a lieu pendant le trimestre de février; on l'observe alors régulièrement mais en petit nombre en Manche et dans le Skagerrak et le Kattegat, elle est plus sporadique en Mer du Nord et dans le Belt. Durant le mois de mai, elle est un peu plus commune et nombreuse dans toute la région et, en août, on l'observe en Manche, au large de la côte écossaise et dans le Skagerrak, le Kattegat. et le Belt. Enfin au cours du trimestre de novembre, on observe son maximum dans ce dernier secteur,alors qu'en Manche et en Mer du Nord, elle est moins commune qu'en août. Le maximum a donc lieu en automne, à des époques variant un peu d'après les différentes régions,elle décroît rapidement ensuite après la .opulation et, en hiver, on ne l'enregistre plus que sporadiquement, mais plus ou moins éparpillée dans le plancton.
Le nombre s'accroîtlentement au cours du printemps et de l'été vers le prochain maximum. L'espèce ne disparaît pas complètement du plancton et est plus à même de subsister dans des couches plus profondes que la plupart des autres Chaetoceros.

Espèce très eurytherme et euryhaline.
Moyenne de 57 observations : 8.3°C, 29,75o/oo de S.; maximum, I6,8I °C, 35,46 o/oo de S.; minimum : 3,55°C , II,96 o/oo de S.
A. CLEVE-EULER (I95I) ajoute encore les détails écologiques suivants.

Néritique, planctonte importants des mers tempérées. Skagerrak. Pénètre parfois dans la Baltique. Endémique, monocmique avec un maximum estival pouvant perdurer jusqu'à la fin de l'année dans le Kattegat et le Belt. Minimum en février-avril. Dans le Skagerrak forme principale du courant baltique. Optimum de la salinité : 20,2 o/oo, de la température : I4,6°C.

Chaetoceros pseudocurvisetus MANGIN L., I9IO.
R.g.- Toutes les parties de la Mer du Nord. Manche. Cette espèce est la plus répandue dans les eaux belges. C'est aussi la plus constante, car on peut dire qu'elle n'y fait jamais défaut, si ce n'est pendant lesmois d'avril, mai et juin (A. MEUNIER,I9I3). Nieuwpoort. Cap Gris-Nez. Schouwenbak (v. I908).

Chaetoceros debilis est une espèce boréale, néritique, très répandue. Connue des eaux côtières des régions arctiques de l'Europe septentrionale. On peut l'observer en beaucoup d'endroits en grandes quantités. P.T. CLEVE la renseigne des côtes nord-est de l'Amérique du Nord où elle apparait en novembre-décembre et est nombreuses en mars-avril. On l'a enregistrée en quantité, au Sud du Cap Farewell, munie de spores en octobre, et dans l'Océan Atlantique septentrional Lat. environ 59°N et long. 48-49°W en juillet (C.H. OSTENFELD & O. PAULSEN). Au large des côtes ouest et est de Groenland jusque vers la Lat. 76°N et près de Spitzbergen; les spores ont été observées dans la glace polaire (H.H.GRAN). Près de Iceland, Chaetoceros debilis appartient aux espèces les plus communes. On l'y observe en grand nombre au large des côtes sud et ouest en juin (C.H. OSTENFELD & O. PAULSEN), un peu plus atrd, en juillet, au large des côtes nord et est. Dans nos régions, elle est commune et, d'après C.A. HERDMAN, on la trouve durant toute l'année en Mer Irlandaise avec un maximum en février-mars et un maximum secondaire, tard en automne.

Dans les parties plus chaudes de nos régions, l'espèce suit généralement une courbe diacmique avec deux périodes de prolifération : une au printemps et une en automne, interrompues, durant la période la plus chaude, par un minimum très bien exprimé.

Il semble qu'il s'est produit des confusions dans les anciennes listes de déterminations (C.H. OSTENFELD, I9I3) .

Dans nos régions, l'aire de répartition de Chaetoceros debilis s'étend depuis Iceland et la Mer Norvégienne, la Mer du Nord, le Skagerrak et le Belt jusqu'à la Manche. On possède quelques données de la Mer du Murmansk (mai et août).

On l'observe en grand nombre dans le Skagerrak et le Belt et dans la partie septentrionale de la Mer du Nord, la Mer Norvégienne et la région Shetland, Faeroe-Iceland. En Manche, malgré une présence régulière, elle ne semble pas se manifester en grand nombre. On ne sait pas exactement d'ailleurs jusqu'en quel point l'espèce longe les côtes méridionales de l'Europe. Il ne faudrait pas trop se fier aux observations faites en Manche étant donné qu'il n'est pas exclu qu'il ne s'agissait pas du véritable Chaetoceros debilis.

Dans le courant du trimestre de février, l'espèce a été relevée en de nombreux endroits en Mer du Nord, dans le Skagerrak, le Belt et la Manche, mais elle a été abondante nulle part. Durant le trimestre de mai, la prolifération a lieu,on l'observe alors en grand nombre dans la partie septentrionale de la Mer Norvégienne, dans le Chenal Faeroe-Shetland et la Mer du Nord de la Lat. 55°N.
Dans la partie méridionale de la Mer du Nord, la Manche et le Skagerrak, le Belt, elle est largement répartie, mais n'est jamais nombreuse, le maximum étant dépassé dans les eaux danoises ce dernier à généralement lieu en mars-avril (C.H.OSTENFELD,I9I3). En août, l'espèce est éparpillée dans le Skagerrak-Belt et en Mer du Nord; on connaît quelques rares endroits de présence, évidemment le reliquat du maximum vernal. Près de Scotland et dans la région Shetland-Faeroe-Iceland, elle est généralement nombreuse comme il fallait s'y attendre à cause de la température estivale de ces eaux. En ce qui concerne la partie la plus méridionale de la Mer du Nord, on dispose de quelques données de présences nombreuses, mais, comme on l'a déjà dit plus haut elles sont quelque peu incertaine. En novembre, l'espèce est répartie sur toute la Mer du Nord et la Manche, mais elle n'est nombreuse que dans la partie méridionale de la Mer du Nord et dans le Skagerrak.

Dans l'ensemble de la région, l'espèce semble donc être diacmique, à maximum vernal et automnal, à l'exception de la partie la plus méridionale.

Elle est eurytherme et euryhaline.
Moyenne de 49 observations : 7.7°C, 32,89 o/oo de S.; Maximum : 5.25 °C, 35,39 o/oo de S.; Minimum : I2.35 °C, 23,I0 o/oo de S.

On a pu exécuter des numér ations dans le Skagerrak en février à la station 8 : jusque II 200 cellules par litre. En juin, elle y fait absolument défaut. Le maximum se manifeste en masse dans le Skagerrak en association avec Thalassiosira Nordenskioldii et Chaetoceros constrictus. A la station H-4c en Mer du Nord Méridionale en mai (54°25'N-2°57'E) on a dénombré des spores augmentant en nombre depuis la surface (I2 400 par litre) vers le fond (I95 I00 par litre) à 68 m de profondeur.

D'après C.H. OSTENFELD (I9I3), Chaetoceros debilis a sa répartition la plus abondante en Mer du Nord, depuis la Lat. 55°N, le long de la côte norvégienne ouest, autour de l'Ecosse et des Faeroe. Dans les localités plus septentrionales, le maximum se manifeste un peu plus tard, en avril-mai et au début de juin. Dans les traversées anglaises en Mer du Nord, durant la première semaine de juin,elle a complètement disparu du plancton.
Dans les traversées écossaises par la grande ouverture de la Mer du Nord, en mai, près des côtes norvégiennes,elle apparaît déjà en mars. Dans la partie occidentale, depuis 58°50'N - 2°40'E (Station Sc-38b) elle est observée, en quantités variables, et le maximum semble terminé partout ici. A cette station, des cellules végétales ont été enregistrées depuis la surface jusque 30 m où leur nombre atteignait 28 460 cellules par litre. En même temps, des spores à II0 m de profondeur, jusque 4 277 000 par litre. A la station Sc-34 près des côtes écossaises, ona recueilli plus de spores que de cellules végétatives. Au milieu de l'entrée de la Mer du Nord, à la station Sc-38, les nombres frisaient un maximum à I0 - 20 m on a dénombré 203 000 cellules par litre. La température dans les couches supérieures où la diatomée proliférait, était de 7.8 - 7.66°C, la salinité de 34,96-34,94 o/oo. Cette Salinité était un peu inférieure à celle des stations voisines. Ensemble avec la présence de diatomées néritiques, ce fait indique probablement une influence côtière. On peut supposer que le maximum de l'espèce a progressé par degrés durant le développement depuis les régions côtières jusqu'au centre de la Mer du Nord.

Les environs des Faeroe constituent un secteur ou Chaetoceros debilis se manifeste en abondance. A la station Sc-I6 à l'Est des Faeroe, on l'observe en mai avec un maximum bien exprimé. Le plus grand nombre de cellules a été trouvé à I0 m de profondeur : 3I4 200 cellules par litre.
Près du fond, à I20 m, on a mesuréI0I 800. Cette curieuse répartition en pointe vers le fond est due probablement à des conditions hydrographiques particulières à la plateforme côtière où les courants provoquent constamment une circulation verticale.
A cette station, la température en surface, était de 8.4°C, à I0m 8.0I°C et à I20m : 7.58°C; la salinité de 35,I6-35,I7 o/oo. Au sud des Faeroe, à la station Sc-I7, on trouve toujours Chaetoceros debilis mais en petit nombre jusque 4280 cellules par litre.
On en trouve davantages aux stations norvégiennes au Nord et au Nord-Est des Faeroe, N-I4, N-I7, vers 63°I0'N- 3° 24'W jusque 63° 42'5N - 5° I0'9 W en mai. On trouve le maximum ici

à l'extrémité est des stations,N-I4, avec jusque 69 400 cellules par litre à une profondeur de 20m. La mesure de la température donne ici, en moyenne, quelques degrés de moins que près des Faeroe : environ 6°C. La température optimum pour cette espèce semble être proche de 8°C. La différence de fréquence de l'espèce à ces deux stations Sc-I6 et N-I4 pourrait être due au fait que le centre de répartition est situé près des Faeroe et que ces courants l'entraînent vers le Nord.
C.H. OSTENFELD assigne 7.7°C comme température optimum. Cet optimum relativement élevé pourrait expliquer pourquoi Chaetoceros debilis constitue rarement une des espèces dominantes au cours du maximum annuel dans le Skagerrak, où la température en surface pendant cette prolifération est généralement beaucoup plus basse.

En conséquence, Chaetoceros debilis atteint son maximum à proximité des Faeroe et au centre de l'ouverture septentrionale de la Mer du Nord. Dans le Skagerrak, elle fait presque entièrement défaut, la population étant dépassée par les Ceratium. Le même cas se produit le long de la côte norvégienne ouest. Le long de la côte orientale anglaise et autour de Scotland, ainsi qu'à plusieurs endroits en Mer du Nord on en trouve des reliquats, mais non fréquents, et des quantités plus ou moins considérables de spores tombant vers le fond. A ces endroits, cependant, ce ne peut être la température qui inhibe son développement : à la station H-4c où l'espèce a formé des quantités de spores, la température est généralement comprise entre 7.9 et 7.7°C, à la surface même on mesure 8.5°C et à Sv-38b, où un cas semblable se présente, elle est située entre 7.55°C(à IOm) et 6.34°C à IIOm de profondeur. Il faut donc supposer l'action d'autres facteurs déterminants et il est assez normal de songer à des facteurs écologiques d'ordre chimique et physico-chimique.

Suivant A. CLEVE-EULER (I95I), pélagique, néritique dans les mers nordiques, méroplanctonique. Endogénétique dans le Kattegat, diacmique avec un maximum automnal élevé en octobre-décembre et un maximum vernal en mars-avril.

Chaetoceros anastomosans GRUNOW A. in VAN HEURCK H.,I88I.
R.g.- Signalée en Mer du Nord aux stations b : en B-I en mai et août et en B-2 en août. Cap Gris-Nez. Schouwenbank (V. I903).
Croisière du "RENE" : Parages de Belle-Isle.

Suivant A. CLEVE-EULER(I95I), forme néritique et méroplanctonique. Vit dans la Mer du Nord méridionale et entre dans le Kattegat en automne par le courant du Jutland. Stenohaline avec une salinité élevée, eurytherme. Optimum de la salinité : 30,5 o/oo, de température : I4,3°C.

Chaetoceros radicans SCHUTT F.,I895.

Le caractère géographique de cette espèce néritique n'est pas très clair. P.T.CLEVE l'a classée parmi le groupe boréal-néritique, alors que H.H. GRAN la groupe parmi les néritiques, côtes de l'océan Atlantique. C.H. OSTENFELD (I9I3) est d'avis que tout ce que nous savons au sujet de la répartition de cette espèce tend vers cette direction de sorte qu'il propose une espèce tempérée néritique.

Dans nos régions, sa répartition est très mal connue. Sa période de prolifération en ce qui concerne la Manche et la région écossaise est au printemps. Elle fait défaut en automne. L'espèce est euryhaline et eurytherme.

A. CLEVE-EULER (I95I), qui range cette espèce sous le nom de Chaetoceros scolopendra CLEVE P.T., lui attribue des caractères pélagiques et néritiques. Diacmique avec un maximum peu prononcé au printemps et en automne.

Optimum de salinité : 2,6 o/oo, de température : 5,8°C.

Chaetoceros furcellatus BAILEY J.W.I856
R.g.- Très rarement rencontrée dans les eaux de la Mer Flamande même à l'état de spores, forme sous laquelle elle est moins sujette à passer inaperçue (A. MEUNIER).

Espèce néritique arctique. Très voisine de Chaetoceros cinctus, l'absence de spores rend la différentiation difficile. Elle est commune dans le plancton de la Mer Polaire et le long des côtes des régions arctiques. Elle longe la côte norvégienne vers le Sud jusque Cap Stadt (H.H. GRAN). On la trouve en grande quantités autour de Iceland au printemps dans la région est. On l'observe également le long des autres côtes islandaises, le Sud excepté (O. PAULSEN). Dans les tables internationales elle est renseignée de la

région entre Iceland et les Faeroe, de la Mer Norvégienne et de la Mer de Mursmansk. Chaetoceros furcellatus semble ainsi remplacer Chaetoceros cinctus dans les mers plus froides, comme il arrive assez souvent chez les espèces voisines, les deux espèces se substituent mutuellement.

Suivant P.T. CLEVE, Chaetoceros furcellatus est eurytherme, avec un optimum bas, et relativement euryhaline.
Moyenne de 2I observations : 4.5°C, 34,2 o/oo de S.; Maximum: I0.2°C, 37,4 o/oo de S.; Minimum : I.3°C, 28,0 o/oo de S.

Chaetoceros cinctus GRAN H.H., I897.
R.g.- A. MEUNIER(I9I3) considère cette petite espèce comme rare dans les eaux de la Mer Flamande, au moins à l'état sporifère. Elle peut passer inaperçue à l'état stérile. Nieuport. A été signalée aux stations B-9 et B-I0, respectivement en février et août.

Espèce néritique connue seulement d'une aire de répartition très limitée, mais où elle apparaît à certaines époques en très grandes quantités. Eurytherme mais sténohaline avec un optimum très élevé pour une espèce néritique.

Pélagique et néritique dans les régions côtières de l'Atlantique nord (A. CLEVE-EULER, I95I).

Chaetoceros ceratosporus OSTENFELD C.H., I9I0..
R.g.- Côte belge. Côtes de France : plancton de la Baie de Saint- Vaast-La-Hougue. Signalée aux stations E en Manche en I905, en août et novembre, respectivement en E-I2 et E-I7.

Chaetoceros concavicornis MANGIN L., I9I7.

L. MANGIN (I9I7-I9I9) a montré que le véritable Chaetoceros criophilus de F. CASTRACANE (I886) est une espèce antarctique qui ne fréquente pas la Mer du Nord. Il a donné à l'espèce nordique le nom de Chaetoceros convexicornis MANGIN L.
R.G.- Toutes les parties de la Mer du Nord. Rare dans la Manche et sur la côte belge. Espèce appartenant aux mers boréales; n'est observée que rarement dans la Mer Flamande à l'état sporadique. Signalée une fois en Manche au bateau-feu "Sevenstones",le 3.II.I904, comme RR.

Chaetoceros dipyrenops MEUNIER A., I9I3.
R.g.- N'est pas rare dans certains échantillons originaires du littoral belge.

Chaetoceros Eibenii GRUNOW A., VAN HEURCK H., I88I.
R.g.- Côtes belges et britaniques. Manche. Côtes de France : plancton pélagique entre Wimereux et Ambleteuse. Rance maritime (J. CHAVAILLON, I939). Cap Gris-Nez, Douvres, Deal, Schouwenbank (V. I908). La plus grande des espèces de la Mer Flamande, où on la rencontre fréquemment. Assez fréquente dans le Bas-Escaut. Croisière du Prince Albert I de Monaco. n° I566 I2.IX.I903. Belle-Isle, n° I593 I8.IX.I903 Dartmouth.

Chaetoceros rostratus LAUDER H.S., I864.
R.g.- Pélagique dans la Manche, entre les sables d'Olonne et Lorient. Rare. Croisière du "RENE" : entre les sables d'Olonne et l'Ile d'Yeu, large de l'Ile d'Yeu, entre l'Ile d' Yeu et Noirmoutier, parages de Lorient, entre Lorient et Concarneau;Baie de Douarnenez.

Chaetoceros imbricatus MANGIN L.
R.g.- Croisière du "RENE" : entre l'île d'Yeu et Noirmoutier, embouchure de la Loire, parages de Belle-Isle, entre Lorient et Concarneau.

Chaetoceros danicus CLEVE P.T., I889
R.g.- Croisière du "RENE" : embouchure de la Loire, parages de Belle-Isle, passage de la Teignousse, entre Lorient et Concarneau. Croisière du Prince Albert I de Monaco : n° I537 2.IX.I903 Brest.
Néritique, holopl nctonique, euryhaline avec un optimum très bas. Forme estivale et automnale. Optimum de salinité : I2,8 o/oo, de température : II,6°C.
Toutes les parties de la Mer du Nord. Manche. Côte belge. Nieuwpoort (Bassin). Espèce se rencontrant communément dans nos eaux pendant les mois d'août à novembre. On la rencontre particulièrement dans l'Escaut maritime, où les cellules sont généralement plus fortes (A. MEUNIER, I9I3).

Chaetoceros costatus PAVILLARD J., I9II.
R.g.- Côtes de France : Saint-Vaast-La-Hougue.
Croisière du "RENE" : entre l'île d'Yeu et Noirmoutier, parages de Belle-Isle, parages de Lorient, Baie de Douarnenez.
Note.-On a encore signalé : Chaetoceros simplex OSTENFELD C.H. en I906 comme RR les IO et 24 mars, le 2I août et le I8 septembre au bateau-feu "Varne".

Note.- Quelques espèces ont, en outre, été observées, très rarement, en Mer Flamande. Pour certaines d'entre-elles il subsiste même des doutes au sujet de la détermination exacte . Il s'agit de : Chaetoceros contortus SCHUTT, espèce néritique boréale, avec une apparition très capricieuse le long des côtes belge et néerlandaise en août; Chaetoceros anastomosans GRUN. Espèce tempérée néritique, trouvée quelquefois au large des côtes belges; Chaetoceros scolopendra CLEVE P.T., espèce néritique tempérée. Chaetoceros subtilis CLEVE forme d'eau saumâtre.

Famille 2.- Biddulphiaceae LEBOUR M.V., I930.
Triceratium EHRENBERG C.G., I839.
Triceratium favus EHRENBERG C.G., I839.
Ecologie.- Néritique, accidentellement pélagique.
R.g.- Côtes de France : entre Ambleteuse et Wimereux. Wimereux Manche I906.
Forme à peu près constante du plancton, mais représentée toujours par un petit nombre de spécimens seulement. Diatomée littorale répandue, a été observée dans les pêches à Oostende, le Coq Zeebrugge, Zandvliet, Westcapelle, Nieuwpoort, au "Wandelaer" au "West-Hinder" à Kentish Knock en I906,I909 et I949. Au bateau-feu "Sevenstones" et "Varne", Triceratium favus a été observée respectivement comme RR les 3 mars et 8 décembre I904, comme RR le 2 octobre I906.

Triceratium alternans BAILEY J.W., I85I.
R.g. Jamais très abondante, cette espèce s'observe couramment dans les eaux belges, surtout pendant les mois d'automne. Plus rare, souvent même absente à d'autres époques de l'année.
Biddulphia alternans a été trouvée abondamment dans les échantillons des 4.IX.I906, 4.IX.I949; I6.IX.I949 (avec spores), 30.IX.I909, 22.X.I949 (avec spores) pendant la période automnale. On l'a trouvée une fois dans un échantillon le 22.IV.I906.
Tous les échantillons où Biddulphia alternans a été répérée ont été prélevés dans la zone côtière : à Nieuwpoort, à Oostende (Oostende Bank et au large près du "Wandelaer", à Westcapelle (Walcheren), à hauteur de Zandvliet (Escaut maritime), ainsi qu'au large d'Orfordness devant l'embouchure de la Tamise (H. KUFFERATH,I952).
A été rare au cours des automnes des année I935-I937. Elle a été signalée en moyenne vers les extrémités orientales de lignes Hull-Brêmen, Hull-Skagerrak et East-Dudgeon-Maas. Une grosse association a été signalée sur la ligne Hull-Brêmen, en septembre I937 (C.E. LUCAS, I940). En I938, on a relevé une trace de Triceratium alternans sur la traversée de la ligne de Rotterdam et plusieurs traces en Mer Flamande en novembre. On ne l'a pas remarquée en I939.

Triceratium antediluvianum (EHRENBERG C.G.) GRUNOW I870.
R.g.- Dans la région littorale de la Mer du Nord.

Biddulphia GRAY S.F., I832.
La majeure partie des espèce du genre Biddulphia sont des formes benthiques vivant dans les zones côtières ; fixées à des algues ou à des matériaux inorganiques, ou posées librement sur le fond. A certain moments, certaines d'entre-elles, soulevées du fond par les courants, aboutissent au milieu du plancton surtout dans le cas d'eaux peu profondes. Parmi elles on peut citer : Biddulphia alternans, Biddulphia favus, Biddulphia rhombus, etc. Biddulphia granulata est un peu plus important comme forme planctonique de même que Biddulphia aurita qui vit pendant la plus grande partie de l'année sur le fond mais apparaît, au printemps, en grand nombre dans le plancton. Enfin, Biddulphia mobiliensis, Biddulphia regia et Biddulphia sinensis qui sont des formes planctoniques néritiques vraies.

Biddulphia Biddulphiana (SMITH W.) BOYER C., I900.
R.g.- Côte de l'Atlantique. Sud de la Mer du Nord. Très rare dans les eaux belges.

Biddulphia aurita (LYNGBYE H.B.) DE BREBISSON A. & GODEY, I858.
Ecologie. Néritique, accidentellement dans le plancton pélagique.
R.g.- Ne paraît pas se trouver, d'après A. MEUNIER (I9I5) dans les eaux belges, comme dans son milieu naturel. Nieuwpoort. Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux Manche, I906 ; Saint-Vaast-La-Hougue; I898-I899.
Biddulphia aurita a été relevée dans d'anciennes récoltes par M. KUFFERATH (I952), aux endroits suivants : Oostende 23.III.I906, I2.IV.I906, à Nieuwpoort 24.IV.I906, à Coq sur Mer, 26.IV.I906, à Oostende 26.IV.I906, à Inner Gabbard I.V.I909, à Kentish Knock I.V. I909, entre le Cap Gris-Nez et Douvres 2.V.I909, à Zeebrugge I3.5.I909, à Blankenberghe I8.V.I909, à De Panne, I0.VIII.I906, dans l'Escaut à Zandvliet 4.IX.I906 et au bateau-feu 30.IX.I909.

Toujours d'après H. KUFFERATH (I952), Biddulphia aurita a été rencontrée surtout et fréquemment au printemps depuis fin mars à la mi-mai et a présenté une culmination secondaire en août et surtout en septembre. Cette espèce a été constatée dans les régions côtières et est absente dans celles de haute mer, ainsi qu'en dehors des périodes de culmination dans toutes les stations étudiées.

D'après C.E. LUCAS (I940), cette petite forme a montré une distribution très limitée dans le temps durant la période I932-I937 : de février à mars I933-I937, janvier I933, I935 et I937, avril I935-I937, mai I933-I935, août I932, octobre et septembre I933, novembre I935 et décembre I932 et I933.

Les années I936 et I937 ont montré la plus grande production, mais I933 a produit de loin les plus grandes aggrégations, celle-ci sont les plus communes en février, mars et avril. Toutes, elles ont été situées à la limite orientale des lignes entre Hull et Bremen et entre East Dudgeon et Maas, et à la limite occidentale des lignes Hull-Bremen et Hull Skagerrak.

Elle a été trouvée généralement en association avec Asterionella japonica et quelques autres formes printanières.

Biddulphia aurita appartient à un groupe biologique de diatomées vivant durant l'année sur le fond ou attachées à des algues dans des eaux peu profondes, mais apparaissant dans le plancton pendant un temps assez court, avec une ou plus ou moins grande prolifération.

Au cours de son stade benthique, Biddulphia aurita est largement répandue le long des côtes océaniques, mais comme forme planctonique elle est confinée dans les eaux froides tempérées et ne vit dans la plancton qu'à des températures plus basses. C'est probablement la viscosité de l'eau à une température inférieure qui est le facteur déterminant.

Connue de la baie de Hudson, du détroit de Davis, du Nord-Est de Grønland, des mers de Murmansk, de Kara et de Barents (P.T. CLEVE, A. MEUNIER) où elle apparaît en été. Dans les régions tempérées plus froides la vie planctonique se réduit au printemps, la température de l'eau étant un peu hivernale mais la lumière, au contraire déjà plus forte qu'en hiver, en janvier, février, mars ou avril elle apparaît donc comme forme planctonique le long des côtes norvégiennes, près de Iceland et des Faeroe, le long des côtes de la Mer du Nord, dans les eaux danoises et le Mer Irlandaise et souvent en abondance. On la rencontre néanmoins dans le plancton en toute saison, mais isolément, les individus étant détachés du fond par les tempêtes pendant un certain temps parmi le plancton.

Biddulphia est connue dans toutes nos régions, sauf en Baltique, les parties océaniques de la Mer Norvégienne et de l'Atlantique Nord. Elle peut néanmoins être entraînée par les courants vers la partie centrale de la Mer du Nord, dans l'Océan même, entre les Faeroe et Iceland.

Le trimestre de février constitue sa période à maximum, la prolifération a lieu durant cette période dans le Skagerrak et le Kattegat. L'espèce est en même temps largement répartie en Mer du Nord, mais probablement pas en grandes quantités; près de Scotland, en Manche et en Mer Irlandaise, elle est éparpillée et en petit nombre. A l'Ouest des Shetland, les conditions sont peu connues. En mai, l'espèce disparaît du plancton dans presque toute notre région; des spécimens isolés se rencontrent en Manche et la plus grande partie de la Mer du Nord, elle est un peu plus fréquente en Mer Flamande, dans le Skagerrak et le Kattegat; finalement elle est relativement répartie entre Iceland et les Faeroe et, pour autant que les investigations permettent de conclure, en mer de Murmansk.
En août, l'espèce fait généralement complètement défaut dans le plancton, on ne connaît que quelques rares observations à l'Est de Iceland et dans les endroits peu profonds de la Mer

Flamande, les premières à imputer au courant polaire islandais, les dernières dues évidemment à la présence d'individus détachés du fond. En Novembre, l'espèce se retrouve dans le plancton mais seulement en petit nombre; on l'observe en divers endroits en Mer du Nord, dans le Skagerrak, le Kattegat et le Belt. La présence si précoce dans le plancton peut être attribuée à l'influence des tempêtes d'automne.

Comme forme benthique, l'espèce est eurytherme et presque euryhaline mais avec un optimum élevé pour ce dernier facteur. Comme forme planctonique elle est plus sensible aux variations de la température et doit être considérée comme sténotherme avec un optimum bas.

	Nombre d'obs.	Température moy.	Max.	Min.	Salinité o/oo Moy	Max.	Min.
Skagerrak	7	2.3	3.0	0.7	3I.92	33.0I	28.82
Atlantique Nord (P.T.CLEVE)	I5-I6	4.4	9.8	I.2 ±	34.55	35.56	26.5
Eaux danoises (C.H. OSTENFELD)	I2-I3	I.0	3.0	I.0 ±	28.5	33.8	24.9

Au cours des traversées exécutées au moyen du Plankton Recorder de A.C. HARDY, on a pu effectuer les observations suivantes : février et mars I933-I937, janvier I933, I935, I937, avril I935-I937, mai I933-I935, août I932, octobre et septembre I933, novembre I935 et décembre I932 et I933. Les présences ont été les plus communes en février, mars et avril. La production la plus élevée a eu lieu durant les années I936 et I937, mais la densité a été la plus forte en I933. Toutes ces présences plus ou moins abondantes ont eu lieu près des extrémités est des lignes B et R aux extrémités est des lignes B et C. Quoique souvent dominante, elle a cependant été trouvée en association avec Asterionella japonica et quelques autres formes vernales précoces. On en a trouvé que des traces en I938. En avril I939 elle était cependant abondante le long des côtes danoises.

D'après A. CLEVE-EULER(I95I), néritique et tychopélagique. Forme septentrionale d' eaux froides. Dans le Skagerrak et le Kattegat, planctonique en février-mars, et monoacmique avec une longue période de repos, mai-novembre. Optimum de salinité : 28,5 o/oo, de température + I,0°C.

Biddulphia aurita (LYNGBYE H.B.) de BREBISSON A. & GODEY I838.
Ecologie.-Plancton néritique, accidentellement plancton pélagique.
R.g.- S'observe rarement sur la plupart des points de la Mer Flamande. Ce n'est guère que sur le littoral qu'elle paraît plus constante, mais à l'état disséminé.

Côtes de France : Entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux, Manche I906.

Biddulphia mobiliensis (BAILEY J.W.) GRUNOW A. in VAN HEURCK H.,I880-I885.
Ecologie. Néritique.
R.g.-Plancton pélagique du Sud de la Mer du Nord. Cette espèce, dit A. MEUNIER (I9I5), autrefois constante toute l'année dans la Mer Flamande, et spécialement abondante pendant l'automne, est devenue inconstante et beaucoup moins abondante depuis l'apparition dans les mêmes eaux de l'espèce Biddulphia sinensis GREVILLE R.K., il y a une bonne dizaine d'années. Côtes de France plancton entre Wimereux et Ambleteuse. Forme planctonique très commune. On la rencontre à peu près toute l'année.
Wimereux I906, excessivement abondante, constitue la masse du plancton (mars I906) Wimereux Manche Février-avril, juin-juillet et septembre I906. Saint-Vaast-La-Hougue janvier et mars I899; Cap Gris-Nez, Douvres, Deal (V.I908), Schouwenbank. Rance Maritime (J. CHAVAILLON, I939). Croisière du "RENE" : parages des Sables d'Olonne, embouchure de Loire, parages de Belle-Isle, passage de la Teignousse, entre Lorient et Concarneau. Cette espèce (H.KUFFERATH, I952) est moins fréquente dans les pêches des campagnes de G. GILSON. Elle a été trouvée : près d'Oostende I2.VI.I906; devant Nieuwpoort 24.IV.I906, au large d'Ostende 26.IV.I906, au large de Westcapelle 4.IX.I906, à l'ouest d'Inner Gabbard, devant Orfordness et Kentish Knoch I-2.V.I909.

C'est une des espèces caractéristiques du plancton d'hiver à Saint-Vaast-La-Hougue (L. MANGIN, I9I3), où elle apparaît en grande abondance de novembre à mars, avec un maximum en janvier. Elle s'est présentée exceptionnellement en I909 assez abondante en juin et très abondante au I5 septembre. D'allure assez irrégulière en I903 à Plymouth, elle a présenté en I904 et en I905 dans cette région, une distribution comparable à celle

de Saint-Vaast-La-Hougue. Elle est parfois accompagnée, en hiver, de Biddulphia aurita, qui est toujours assez rare.

Biddulphia mobiliensis est une espèce tempérée répandue. On l'observe le long des deux côtes continentales de l'Atlantique, le long du côté est, très loin au Nord le long de la côte norvégienne, et, au Sud, jusqu'au Cap. Elle fréquente les côtes de presque toutes les régions tempérées et subtropicales. Dans les régions tempérées, où la présence dans les différentes saisons est connue, Biddulphia mobiliensis est une forme hivernale, avec son minimum en été, ainsi le long de la côte ouest de l'Europe (L. MANGIN, L.F. GOUGH, C.A. HERDMAN, P.J. VAN BREEMEN). Durant sa période de prolifération, en décembre-janvier, elle porte des auxospores et des microspores (P. BERGON, J. PAVILLARD).

On rencontre Biddulphia mobiliensis dans tous les secteurs, depuis la partie la plus méridionale de la côte norvégienne, vers le Sud, elle atteint le Kattegat et le Belt, mais s'arrête à l'entrée de la Baltique. Elle fait défaut dans les parties océaniques et plus froides de nos régions. Elle fréquente la Manche et la partie Méridionale de la Mer du Nord ou elle fait partie des espèces dominantes, la Manche et le Mer Irlandaise. Les trimestres de novembre et de février se ressemblent ; Biddulphia mobiliensis est régulière et dominante en Manche et dans la plus grande partie de la Mer du Nord W. BYGRAVE la considére d'ailleurs comme un élément important du plancton hivernal de la Manche.

La période de prolifération est hivernale mais le maximum a lieu généralement en février. Dans le Skagerrak elle fréquente en novembre comme en février mais n'y est généralement pas si nombreuse.
Dans le Kattegat et le Belt, où l'espèce est introduite par le courant des couches inférieures, elle est plus fréquente en automne qu'en février. Au contraire, elle semble bien plus fréquente en février près de Scotland qu'en novembre; en février-avril, elle a même un maximum remarquable dans la partie écossaise de la Mer du Nord, alors qu'à ce moment elle fait, comme d'habitude, généralement défaut dans le Chenal Faeroe-Shetland. Le minimum se situe au mois d'août. Dans la partie méridionale de la Mer du Nord, en Manche et en Mer Irlandaise on trouve l'espèce régulièrement mais éparpillée, pas souvent nombreuse. Il semble être de même pour tous les autres secteurs de la région.

Biddulphia mobiliensis constitue une forme planctonique hivernale importante en Manche, en Mer du Nord et en Mer Irlandaise ; moins prononcée dans le Skagerrak et la région du Belt et imigrée probablement partout depuis la Mer du Nord. En été on la trouve constamment dans la région méridionale, elle est donc permanente ici alors qu'elle fait complètement défaut en Mer du Nord au Nord de la latitude 52°N.

L'espèce est eurytherme et euryhaline, mais préférant généralement une température et salinité assez élevées. Moyenne de I66 observations: I0.I°C, 35,I4 o/oo de S.; Maximum: I7.4°C, 35,52 o/oo de S.; Minimum 4.0°C, 3I,7I o/oo de S.

En I938, les essaims les plus larges ont pu être observés en février.

Biddulphia granulata ROPER F.C.S., I896
R.g.- Malgré sa rareté relative, elle est un des éléments les plus constants du plancton de la Mer Flamande, en toutes saison et dans toutes les parties des eaux marines belges (A. MEUNIER,I9I5). Elle a été trouvée au bateau-feu "Wandelaer" le 30.IX.I909 et à l'Est du Galloper le I.V.I909. Côtes de France : plancton entre Wimereux et Ambleteuse, Wimereux Manche I906. Dans les stations B, l'espèce a été observée en B-I,B-2,B-3,B-4,B-5,B-7, B-9, B-I0,etB-I2, en février, mai, août et novembre.

Biddulphia granulata est une espèce tychopélagique, c'est-à-dire une forme benthique qui, est soulevée, à certains moments, du fond par les courants, aboutit parmi le plancton, est capable d'y vivre, sans y être réellement endémique, et sans y atteindre une prolifération. On ne la trouve qu'exceptionnellement en grand nombre dans un même échantillon.

La répartition de Biddulphia granulata est mal connue, comme forme planctonique elle est uniquement mentionnée de nos régions et de la côte ouest de la France continentales de la Mer du Nord jusqu'à la Lat. 6I° N, dans le Skagerrak et le Sud du Kattegat. C'est donc une espèce tempérée néritique.
Le maximum a lieu en février; lorsque la température de l'eau est basse et le mouvement des vagues généralement fort : on la récolte le plus fréquemment en nombres élevés dans

les eaux peu profondes de la Manche et de la partie méridionale de la Mer du Nord, mais jamais ici en grand nombre, ce qui confirme que les spécimens observés sont des individus détachés du fond. Durant les trois autres trimestres elle est moins répandue, la plus fréquente dans la partie méridionale de la Mer du Nord et la Manche, où elle se trouve en permanence comme P.J. VAN BREEMEN l'a fait observer pour la Mer du Nord néerlandaise et le Zuiderzee.

Sa présence dans le plancton récolté indique une influence côtière.

Biddulphia rhombus (EHRENBERG C.G.) SMITH W., I856.
R.g.- S'observe en toutes saisons dans les eaux belges, mais jamais en quantité bien considérable. Il lui arrive toutefois de constituer un des éléments prépondérants du plancton, en mélange avec d'autres espèces variées également représentées. Deal(V.I908) Nieuwpoort. D'après C.E. LUCAS (I940), Biddulphia rhombus a été trouvée entre I932 et I937 le plus fréquemment sur la ligne Hull-Bremen moins entre East Dudgeon et Maas et très rarement entre Hull et le Skagerrak. On l'a rencontrée généralement en automne. Sur la ligne Hull-Bremen les années I934 et I935 ont probablement été les années de dominance et I937 l'a été pour la ligne Dudgean-Maas. Pour toutes ces années, elle a été rare dans l'ensemble. Biddulphia rhombus a étérelevée aux points B-I,B-2,B-3,B-5,B-6,B-7,B-8,B-9, B-IO, B-II et B-I2 en février, mai, août et novembre.

Biddulphia regia (SCHULTZE M.) OSTENFELD C.H., I908.
R.g.- Cette espèce à été rencontrée devant le Coq, Breedene, Oostende, Nieuwpoort, au large du Cap Gris-Nez et de Dover , à Kentish Knock, en face d'Orfordness, au Inner Gabbard et au "Wandelaer". Dans l'Escaut maritime à Zandvliet. Côtes de France : Manche I906.

En I938, cette espèce a été très abondante au printemps. Les nombres les plus élevés ont été enregistrés en I939, au Nord-Ouest. Comparée à Biddulphia sinensis, elle est passée presque inaperçue durant une huitaine d'années, malgré le fait qu'elle est considérée comme un élément important du plancton.

Biddulphia sinensis GREVILLE H., I866.

C'est C.H. OSTENFELD qui a décrit pour la première fois la présence de Biddulphia sinensis en Mer du Nord : " On the immigration of Biddulphia sinensis and its occurence in the North Sea during I903-I907 and on its use for the study of the direction and rate afflow of the occurents" dans : Medd.f. Komm.f. Havundersøgelser, ser. Plankton, I,n°6 Køben havn, I908 et " Immigration of a plankton diatom into a quite new area within recent years. Biddulphia sinensis in the North Sea waters. "Intern. Rev. ges. Hydrob.u. Hydrogr. II. I909.

C'est une forme planctonique répandue depuis la Mer Rouge jusqu'au Japon, le long des côtes mais qui semble faire défaut dans les régions côtières tropicales et subtropicales de l'Atlantique. Aussi était-ce une découverte bizarre de la rencontrer dans le Skagerrak et en Mer du Nord en I903. Elle fut observée dans un territoire de la Mer du Nord s'étendant vers l'Ouest jusqu'à la long. 4° Est., vers le Sud jusqu'à l'embouchure de l'Elbe et vers l'Est dans le Skagerrak et le Kattegat jusqu'à la Lat. 56°30'N. Dans beaucoup d'échantillons elle constituait l'espèce dominante. C.H. OSTENFELD émit l' hypothèse de son introduction par les navires.

Au cours des années I904-I907, Biddulphia sinensis devint endémique en Mer du Nord et se retira dans certains secteurs d'où elle se répandit à la fin de l'automne (septembre-novembre) sous l'action des courants. Le premier secteur se trouvait au large de l'embouchure de l'Elbe, le suivant probablement dans les eaux peu profondes du Skagerrak. Elle apparut ensuite le long de la côte belge en novembre I904 et y a,depuis, un centre de répartition. Le développement devient si intense ensuite que l'entièreté de la région côtière de la Mer du Nord est devenue le territoire de cette espèce.Au cours des années écoulées, Biddulphia sinensis apparaît chaque année à sa période de maximum en novembre en de telles quantités qu'elle constitue une des formes dominantes du plancton. A partir de ces secteurs, elle s'est largement étendue au delà vers le Nord, le Nord-Ouest en Mer Norvégienne, jusqu'aux Shetland, vers le Sud et l'Est, par des courants de fond, dans le Belt, la Baltique, jusqu'à la Baie de Dantzig. L'espèce ne s' est pas fixée aux endroits où la salinité et la température ne lui étaient pas favorables.

Elle n'a pas atteint les côtes de la Manche avant mai I908, la station la plus méridionale a été Gravelines en mai I908, renseignée par G. GILSON. Elle est apparue en novembre I909 en Mer Flamande (C.A. HERDMAN).
Maximum : I2.6°C, 35 o/oo de S.; Minimum : 2.2, 27,o o/oo de S. C'est donc une espèce eurytherme et euryhaline.

En I933, des traînées très denses furent observées jusque près du bateau-feu Outer-Dowsing Light; sur la traversée Hull-Kopenhagen, la présence était limitée à l'Est du Doggerbank.

En I939, on a observé l'apparition de traînées étroites dans le Nord-Ouest au printemps, comparables à celles d'autres diatomées comme : Biddulphia regia, Ditylium Brightwellii, Bacillaria paradoxa. Depuis I930, le Scottish Fishery Board n'avait plus relevé une telle abondance pour cette région.

Cap Gris-Nez, Dover, Deal (V. I908).

Biddulphia sinensis est généralement restreinte à la Mer du Nord méridionale et centrale-est. Le minimum saisonnier, le long de la côte européenne, s'échelonne depuis mai jusqu'au mois d'août. La fréquence augmente en septembre tendant vers le maximum saisonnier en octobre et novembre, elle décline ensuite, d'abord en Mer Flamande en décembre, ensuite sur une très grande étendue jusqu'en mars, mois pendant lequel une seconde prolifération se manifeste. L'espèce a cependant été rarement aperçue dans les régions du Plankton Recorder de I958 à I964, dans les eaux côtières atlantiques autour de la Grande Bretange et à l'Ouest de Grønland, de même dans les eaux océaniques à l'Ouest du Porcupine Bank.

Il ne s'est produit qu'un très léger développement subséquent en août, mais l' existence d'une large bande en I937 sur la nouvelle traversée paraît indiquer la possibilité de l'existence au cours d'autres années de bandes dans la région du Golfe d'Heligoland; ce qui semble être confirmé par l'apparition en septembre de bandes typiques sur la moitié est de la ligne B (elles se trouvaient près du centre en I933, I934 et I936. A ce moment aussi, on note les premières bandes en C et R, cette dernière en I937, en association étroite avec une autre répérée à la partie méridionale de la nouvelle traversée. Des densités maximales ont été généralement atteintes en octobre.

Des traînées apparaissent à l'est au cours de certaines années et s'étendent au centre ou sont apparues vers l'Ouest de la précédente sur les lignes Bremen et Rotterdam (en I937 et I935 respectivement). Une décroissance se manifeste en novembre, généralement moins marquée que chez Rhizosolenia styliformis. Il se forme aussi une extension typique vers l'Ouest en B, et, en octobre et en novembre, des traînées étroites ont été aperçues vers l'extrémité ouest de C au cours de certaines années. Les traînées doubles remarquées en octobre ont été difficiles à apercevoir en novembre. Au cours de chaque année, en décembre, une décroissance progressive dans les lignes méridionales s'est déclarée; la plus grande masse a été enregistrée en C. En certaines années un accroissement a lieu au cours de ce mois, ou bien l'apparition des premières traînées. Dans l'ensemble une tendance à s'éloigner de la partie occidentale de B s'est manifestée. De telles traînées minces ainsi que des traces ont été repérées en janvier prolongeant les conditions règnant en décembre. Elles étaient un peu plus vers l'Est dans certains cas mais, de toute évidence, étaient formées de masses résiduelles des mois précédents. En février et mars une croissance s'ébauche généralement à l'extrémité est des lignes (ou au centre de la ligne de Esjberg); d'un autre côté, au cours du mois d'avril, mai et juin, une décroissance progressive en nombre et les traînées moyennes ont été enregistrées à l'extrémité occidentale de la ligne B.

La répartition générale de cette forme et les contrastes avec Rhizosolenia styliformis sont tout à fait conformes aux observations faites au cours des croisières de l'ICES (C.H. OSTENFELD, I93I) : néanmoins les grandes extensions vers l'Ouest au cours de certaines années constituaient des observations plus récentes. C.H. OSTENFELD a décrit la découverte antérieure de Biddulphia dans ces régions et la croissance qui s'est manifestée entre I903, lorsqu'elle a été observée pour la première fois en I907; les récoltes faites depuis R.E. SAVAGE & A.C. HARDY, I935, R.E. SAVAGE & R.S. WI PENNY, I936, malgré qu'elle aient été faites à des intervalles irréguliers, montrent qu'en ces dernières années, l'espèce a augmenté et des observations faites de I93I à I937 mettent en évidence que l'accroissement en densité et l'extension n'ont pas diminué. Il est intéressant de noter

ici que les formes voisines Biddulphia regia, Biddulphia mobiliensis et Biddulphia granulata (les deux premières étant habituellement considérées comme importantes dans la région), n'ont jamais atteint dans nos relevés une densité comme celle de Biddulphia sinensis. Il est intéressant de noter que le cycle annuel comme il se présente chez nous est si semblable dans l'ensemble aux circonstances relevées par C.H. OSTENFELD : "it had found in certain areas from which every year in late autumn (september-november) its shutts up and spreads out with the currents" C.H. OSTENFELD définit l'Elbe, le Skagerrak et la côte belge comme de tels endroits. On a aussi trouvé que le maximum vernal a son origine dans la même région, malgré que les traînées durant les derniers mois du printemps se dirigent vers l'Ouest.

En considérant la répartition générale on trouve le maximum durant la période, et les variations générales au cours des années I93I-I934 correspondant largement avec celles trouvées par R.E. SAVAGE & A.C. HARDY (I935) et R.E. SAVAGE & R.S. WIMPENNY (I936) et, malgrê des dissemblances apparentes, en plus de celles dues aux méthodes différentes, les observations plus continues obtenues par les Plankton Recorders permettent d'en trouver les raisons.

Parmi les points à examiner la disposition d'une meilleure mesure de la croissance annuelle est très importante. On ne peut, en effet, qu'estimer approximativement les variations dans la population résiduelle et rien ne permet de tenir compte de l'accroissement actuel ni du taux de déchet par la mort des formes. Sous certaines réserves il semble possible que la mesure continue des dimensions cellulaires pourrait fournir pour Biddulphia sinensis -- comme pour d'autres diatomées d'ailleurs -- une meilleure mesure de la variabilité de la croissance, que celle obtenue jusqu'à présent.

Un autre point concerne la présence quasi persistante de cette diatomée dans une partie de la région. En dehors des 67 mois consécutifs durant lesquels la région a été explorée (I932-I937), Biddulphia sinensis n'a fait défaut qu'en quelques rares occasions (jamais en I935 et trois fois en I936) et les rares exemplaires provenant de divers endroits permettent de conclure à la présence de l'espèce à certains d'entre-eux. Ces faits ne sont pas surprenants pour Biddulphia sinensis car depuis I903 -- année où elle a été trouvée pour la première fois dans nos régions -- elle a connu un accroissement numérique tel qu' elle est devenue une espèce réellement indigène dans nos régions.

En I940, I94I, C.E. LUCAS & H.G. STUBBINGS (I948) ont publié les résultats d'investigations détaillées au sujet de la répartition de Biddulphia sinensis. Par l'étude de la fréquence des dimensions du diamètre cellulaire. Ils distinguent trois populations. Une à cellules larges, le long de la côte continentale de l'Europe, une à dimensions moyennes, plus répandue et, en I938, une à cellules étroites associée à une eau en provenance de la Manche. Malgré l'absence de séparation nette entre les populations, sur les cartes de répartition établies à ce sujet, il faut noter que la zone à haute incidence dans le Skagerrak (de septembre à mars) est toujours séparée de la population principale de la Mer du Nord par une région à incidence plus basse. En I94I, C.E. LUCAS a trouvé une population dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord au cours des mois printaniers de I939, mais ne l'a plus observée au cours de la période de I948 à I957. H. KUFFERATH(I952) a constaté la présence de Biddulphia sinensis dans les anciennes récoltes de G. GILSON. Au large de Nieuwpoort le 22.IV.I906 (à ce moment l'espèce était nouvelle pour la Mer du Nord); au " Wandelaar", le 30.IX.I909; au Kentish Knock, en face de l'embouchure de la Tamise, le I.V.I909 et au large de Douvres, le 2.V. I909. On l'a trouvée au large d'Oostende les 23.III.I949 et le 22.X.I949. On trouve, ajoute H. KUFFERATH (I952), pour Biddulphia sinensis de nombreuses indications sur sa répartition géographique en Mer du Nord. Les premiers travaux publiés dans "Hull Bulletins of Marine Biology" décrivant l'abondance de cette diatomée dans les diverses parties de la Mer du Nord. Vers l'automne elle culmine surtout dans la partie Sud-Est, bien qu'on la trouve partout toute l'année. Elle semble préférer les zones côtières depuis la Hollande jusqu'au Denmark.

On constate que, dès I906, Biddulphia sinensis existait le long de la côte belge de Nieuwpoort à Zandvliet dans l'Escaut maritime. En I909 il est trouvé au large de Douvres à Kentish Knock; en juin et près du "Wandelaer" en septembre. En I949, il a été trouvé comme élément fréquent au large de Oostende en mars et en octobre. Dans tous les cas étudiés l'espèce est littorale, on ne l'a pas trouvée dans les pêches faites loin des côtes.

C.B. LUCAS & H.G. STUBBINGS (I948) ont pu établir que les dimensions cellulaires sont en corrélation avec la salinité; d'après les moyennes ils indiquent

Salinité moyenne	Dimensions	Salinité moyenne	Dimensions
34,0 o/oo	I74	34,5 à 34,99 o/oo	I34
34,0 à 34,49 o/oo	I45	35,0 o/oo	I23

On voit que la dimension diminue avec l'accroissement de la salinité. La revision des récoltes de P. GILSON aux stations internationales belges B de I903 à I9I4 nous permet de dresser le tableau suivant :

Tableau 2.

Répartition de Biddulphia sinensis

	Stations B I903 à I9I4								
	II	V	VIII	XI		II	V	VIII	XI
B-I	x	x	x	x	B-7	x	-	-	x
B-2	x	x	x	x	B-8	x	-	-	x
B-3	-	x	-	x	B-9	x	-	-	x
B-4	x	-	x	-	B-I0	x	-	-	x
B-5	x	x	-	x	B-II	x	-	-	x
B-6	-	-	-	x	B-I2	x	-	-	-

L'immigration de Biddulphia sinensis dans les eaux européennes a été étudiée autrefois par C.H. OSTENFELD (I908), en I9I3, l'auteur résume ses observations antérieures en y ajoutant encore quelques détails. L'espèce a été observée dans un territoire de la Mer du Nord s'étendant à l'Est de la longitude 40°E au Sud de l'embouchure de l'Elbe et à l'Est du Skagerrak et du Kattegat jusqu'à la latitude 56°30'N et dans beaucoup de récoltes c'est l'espèce dominante. On ne l'avait jamais aperçue avant cette époque et comme on ne la connaissait pas de l'Atlantique, l'auteur a essayé d'expliquer son apparition soudaine dans nos eaux par l'influence humaine, c'est-à-dire par la navigation, soit que l'espèce était restée adhérer à la coque des navires ou qu'elle se soit multipliée dans les tanks à ballast. Durant les année I904 à I907 Biddulphia sinensis est restée stationnaire en Mer du Nord, cantonnée dans certaines régions d'ou elle s'est ensuite dispersée en automne (septembre-novembre) par l'intermédiaire des courants.

Comme la première de ces régions on peut indiquer le large de l'embouchure de l'Elbe, ensuite probablement les parties peu profondes du Skagerrak, plus tard elle fait son apparition le long de la côte belge en novembre I904 et depuis elle a gardé un centre de développement. On peut dès lors considérer que toute la zone continentale à eaux peu profondes de la Mer du Nord est devenue son habitat. La période de maximum a lieu chaque année en novembre et donne de telles quantités que Biddulphia sinensis devient une des espèces dominantes du plancton. Des données anciennes de C.H. OSTENFELD, il résulte que l'espèce est eurytherme et euryhaline.

Mxiaum : I2,6°C, 35,0 o/oo de S.; Minimum : 2,2°C, 27,0 o/oo de S.

Ces dernières années, Biddulphia sinensis a été trouvée en grandes quantités dans les récoltes aussi bien au bateau-phare "West-Hinder" qu'aux stations B des croisières périodiques. Si nous établissons la moyenne de quarante observations faites au "West-Hinder" et aux stations B de I950 à I955 correspondant, sinon à des présences massives, au moins à des quantités appréciables, nous obtenons les valeurs suivantes :

Moyenne(de 40 observations): I2,3°C, 33,96 o/oo de S.; Maximum : I7,9°C, 34,87 o/oo deS.; Minimum : 4,6°C, 32,0I o/oo de S.

Dans les eaux belges l'espèce n'est soumise à des salinités de l'ordre de 32,0I o/oo qu'assez rarement. Cette dernière oscille la plupart du temps entre 35,35 et 3I,82 o/oo. En réalité, une présence massive à l'époque de ce minimum n'a pas été observée.

L'espèce donne fréquemment lieu à des " fleurs d'eau" une couleur vert pré caractéristique. En I936, R.E. SAVAGE & R.S. WIMPENNY ont eu l'occasion de suivre le développement de Biddulphia sinensis et ont pu établir des numérations suivantes :

Nombre maximum par mètre cube de Biddulphia sinensis.

23 mai	22.500	27 septembre	470.450
2 juin	750	I3 octobre	267.755
I7 juin	3I	23 octobre	I.284.400
20 juillet	40	I novembre	787.500

Cette table montre bien la reproduction énorme en I933. Lorsqu'on suit ce développement dans le temps on peut dresser le tableau suivant :

Tableau 3.

Proportion annuelle de Biddulphia sinensis de I92I à I934.

Année	Nombre de cellules par m3	Année	Nombre de cellules par m3
I92I	I42.000	I928	pas d'observation
I922	60.504	I929	pas d'observation
I923	I47.54I	I930	I97I
I924	902.626	I93I	390.352
I925	pas d'observation	I932	33.300
I926	pas d'observation	I933	2.487.900
I927	pas d'observation	I934	I.284.400

R.E. SAVAGE & R.S. WIMPENNY émettent l'hypothèse qu'en I933 et I934, l'apport de matières dissoutes dû aux précipitations atmosphériques était peu élevé et qu'on se trouve ici devant de hautes concentrations en nitrates et phosphates amenées en Mer du Nord par une avancée massive d'eau océanique. Il n'est pas possible d'énumérer ici toutes les mesures quantitatives qui ont été faites sur les échantillons de phytoplancton. Qu'il nous soit permis de mentionner uniquement quelques ordres de grandeur : en moyenne le volume de phytoplancton à la centrifugation varie entre 2,5 et I4 millilitres par mètre cube d'eau de mer. Ce volume augmente considérablement au cours des mois où à lieu le phénomène de la fleur d'eau Biddulphia sinensis. Comme on peut le remarquer dans le tableau, au cours de trois années, le volume au mètre cube a varié de 8 à 34I millilitres, volumd dû presque uniquement à la pullulation de cette espèce.(L. VAN MEEL, I957).

Tableau 4.

Répartition quantitative mensuelle de Biddulphia sinensis au "West-Hinder", ml par mètre cube d'eau de mer

Mois	I95I	I952	I953	Mois	I95I	I952	I953
Mars	-	283	-	Juillet	49	-	I66
Avril	-	283	99	Août	I4I	I4I	8
Mai	x	I66	-	Septembre	99	66	-
Juin	x	-	I66	Octobre	308	66	70
				Novembre	30	-	-
				Décembre	I66	-	-

On rencontre Biddulphia sinensis pratiquement pendant toute l'année au "West-Hinder", en quantités plus ou moins appréciables sauf, apparemment, aux mois de janvier et février. On voit aussi que les maxima ont lieu plus ou moins au printemps et en automne. Cette espèce domine surtout dans la partie Sud-Est de la Mer du Nord bien qu'on la trouve partout toute l'année. Elle semble préférer les zones côtières depuis la Hollande jusqu'au Danemark.

En ce qui concerne les facteurs écologiques, nous avons essayé de rechercher les relations possibles entre diverses substances dissoutes et les concentrations de Biddulphia sinensis et en premier lieu d'Azote et le Phosphore. La recherche d'une corrélation entre les teneurs en azote et phosphore et les quantités relatives de Biddulphia sinensis se heurte à de grosses difficultés et aboutit en réalité à un résultat difficile à interpréter. En I95I, les quantités répondent plus ou moins à l'allure des graphiques des concentrations en azote et phosphore, c'est-à-dire que les quantités de Biddulphia sont en raison inverse des concentrations : I952 répond à la concentration en azote,

mais I953 demeure vague.

Mais, qu'il n'existe, à première vue, aucun rapport réellement direct entre ces facteurs écologiques et la masse plus ou moins grande de Biddulphia sinensis un phénomène remarquable se dessine toutefois : en I95I et I952 les volumes sont considérables et diminuent fortement en I953.

Parallèlement, le phosphore, abondant au début de I95I, diminue très progressivement pour aboutir à zéro en juillet I953 et rester nul jusqu'à la fin de l'année. On peut se demander si on se trouve ici en présence d'un phénomène plus ou moins périodique dont ces trois années ne constituent qu'un fragment. Les recherches futures pourront, seules montrer la validité de cette hypothèse.

Tableau 5.

Relations entre les volumes du phytoplancton à Biddulphia sinensis et certains facteurs écologiques au "West-Hinder".

Le volume est exprimé en ml/m3, l'azote et le phosphore respectivement en N et P mg/m3.

Mois	I95I			I952			I953		
	Plancton	N	P	Plancton	N	P	Plancton	N	P
Janvier	0	277,6	78,66	0	654,5	40,8	0	I57,9	2I,2I
Février	0	243,7	85,8	0	6I6,I	45,69	0	I24,I	24,48
Mars	0	2I8,9	69,I9	283	230,2	38,I8	0	372,4	20,23
Avril	0	295,6	69,52	283	300,I	I8,27	99	I76,0	I6,32
Mai	X	3I8,2	89,76	I66	I28,6	39,I6	-	385,9	26,76
Juin	X	I42,I	66,9I	-	232,4	44,7I	-	334,0	I3,70
Juillet	49	60,9	50,59	-	I24,I	33,6I	I66	I55,7	0,0
Août	I4I	78,9	66,25	I4I	3I8,2	28,72	8	3I,5	0,0
Septembre	99	40,6	44,29	66	I67,9	40,80	0	78,9	o,0
Octobre	308	I87,3	44,6I	66	268,5	22,I9	70	0,0	0,0
Novembre	30	II2,8	36,88	0	2I4,4	27,I4	0	5I,9	0,0
Décembre	I66	40I,7	27,09	0	322,7	3I,33	0	I0I,5	0,0

Tableau 6.

Fleurs d'eau de Biddulphia sinensis au " West-Hinder" et aux stations B de I950 à I955.

A. "West-Hinder".

Date	°C	Salinité o/oo	Date	°C	Salinité
I950					
2I.VII	I7,2	-	II.IV	7.0	33,98
I95I					
25.V.	I2.2	35,I0	30.V	I3.8	34,II
I.VI.	II,8	32,8I	29.VIII	I9,4	34,65
20.VII	I7,2	34,43	5.IX	I7.2	34,60
I0.VIII	I8,0	34,5I	I2.IX	I7.0	33,89
24.VIII	I7,7	34,83	26.IX	I6.2	34,25
28.IX	I6,5	34,34	I7.X	I3.8	34,56
3.X	I6,0	34,36	I953		
I2.X	I5,2	34,45	24.IV	7.I	32,07
I9.X	I4,6	34,42	I9.VI	I4.0	34,29
I6.XI.	I2,2	34,56	I0.VII	I5,2	34,67
I4.XII	9,8	34,87	I4.VIII	I7,6	34,54
28.XII	8,2	34,72	9.X	I6,2	34,49
I952					
I4.III	6,4	34,I6	I9.III	6,0	34,5I

2I.III.	6,8	34,38	25.III.I955	4,6	34,3I
30.III	6,0	33,I5	I.IV	5,0	32,47
4.IV.	6,8	33,I0	8.IV	5,8	33,64

B.- Stations B

Stations	Date	°C	Salinité o/oo	Stations	Date	°C	Salinité o/oo
B-I3	25.IX.I952	I5,I	34,07	B-22	6.VII.I952	I7,9	32,0I
B-I3	2I.IV.I955	7,4	32,32	B-22	20.IX. I952	I4,9	33,I5
B-I4	2I.IV.I955	6,8	33,64	B-22	30.V. I953	I3,2	33,92

Biddulphia laevis EHRENBERG C.G., I843
R.g.- Mer du Nord.

Biddulphia reticulum (EHRENBERG C.G.) BOYER C., I900.
R.g.- Côtes de France; plancton entre Wimereux et Ambleteuse, très rare. Wimereux Manche I906.

Cerataulus EHRENBERG C.G., I843(I844)
Cerataulus turgidus EHRENBERG C.G.,I843(I844)
R.g.- Plancton entre Wimereux et Ambleteuse.

Cerataulus Smithii RALFS J. in PRITCHARD A., I86I.
R.g.- Côte de France : entre Wimereux et Ambleteuse.
Wimereux Manche. I906. Cette espèce a été trouvée devant Oostende-Breedene le I2.IV.I906, au large de Nieuwpoort le 24.IV.I906, devant le Coq et au large d'Oostende; le 26.IV.I906, à l'ouest de Inner Gabbard et devant Orfordness le I.V.I909. Elle a donc été observée pendant le mois d'avril et non à d'autres moments, comme organisme plus particulièrement côtier. Biddulphia Smithii n'a été récoltée aux points B qu'en B-I,B-2,B-5,B-7,B-8,B-I2 pendant les quatre mois des explorations périodiques. Assez rare à rare aux autres points.

Bellerochea VAN HEURCK H., I88I.
Bellerochea malleus (BRIGHTWELL T.) VAN HEURCK H., I880-I88I.
R.g.- Côtes de France : parfois très abondante dans le plancton entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux Manche I906. Saint-Vaast-La-Hougue I898. Rance Maritime (J. CHAVAILLON, I939). Cette espèce (L. MANGIN, I9I3) est toujours très rare et apparaît accidentellement à diverses époques, bien qu'elle se rencontre plus spécialement en novembre et décembre. Elle a manqué en I9I0 et I9II. On ne l'a pas signalée à Plymouth en I903,I904, I905, ni en Manche.

Cette espèce semble être une forme tempérée et subtropicale néritique. Sa répartition géographique est mal connue. C'est une forme côtière déclarée ne s'éloignant pas loin des côtes. Les tables planctoniques internationales indiquent qu'elle est indigène dans la partie la plus méridionale de la Mer du Nord et en Manche, où, cependant, sa limite occidentale se trouve généralement à environ la Long. 3°W de sorte qu'elle fait défaut dans la partie occidentale, plus océanique. On l'a observée en Mer Irlandaise (L.F.GOUGH) Depuis le Sud de la Mer du Nord, les courants la transportent vers le Nord le long de la côte continentale. Elle ne pénètre qu'exceptionnellement dans le Skagerrak et dans la zone côtière norvégienne sud-ouest. En règle générale cependant,sa limite septentrionale est la Lat. ca 63°. En réalité ce n'est donc que dans un petit secteur seulement de nos régions que l'espèce possède une répartition régulière.

Espèce automnale et hivernale avec un maximum en novembre, la seule période au cours de laquelle elle est nombreuse dans le plancton, en outre, elle est largement répandue en février et en août et le maximum se manifeste en mai. En Mer Irlandaise elle apparaît en moyenne en automne, parfois aussi tôt au printemps.

Il semble donc que l'espèce exige une température et une salinité relativement élevées pour établir son développement. Les observations ne sont pas assez nombreuses pour établir des valeurs définitives à ce sujet.
Moyenne de I0 observations : I3.I°C, 35,I7 o/oo de S.; Maximum : I4,I3°C, 35,44 o/oo de S.; Minimum : 7,48 °C, 34,74 o/oo de S. Ces valeurs placent l'espèce probablement parmi les

formes sténothermes.

A été observée en assez grand nombre en I938. En I939 des spécimens ont été récoltés plus au nord.

Au sujet de Bellerochea malleus et de sa répartition en Mer du Nord entre I932 et I937, C.E. LUCAS (I940) signale qu'au cours des explorations au moyens du Plankton Recorder durant les années I932-I937, Bellerochea malleus a été repérée sur la ligne B, moins souvent sur la ligne R. Des traces ont été observées sur C. On l'a enregistrée durant tous les mois en B, elle n'est apparue qu'en automne sur les lignes Sc et R. La répartition est spécifiquement côtière, surtout aux extrémités orientales de B et R, s'étendant vers le centre occasionnellement. On peut noter une traînée exceptionnelle vers l'Ouest du centre de R en septembre I937. En I935 on a noté une année à maximum à B et I937 à R, la première ayant la plus grande extension et les plus grands nombres. Les traînées ont fait défaut en I932 et I936.

Hemiaulus EHRENBERG C.G., I844

Hemiaulus Hauckii GRUNOW A., in VAN HEURCK H., I880-I88I.
R.g.- Croisière du "RENE"; parages et large des sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, large de l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier.

Cerataulina Pergallo H., I892.
Cerataulina Bergonii PERAGALLO H., I892.
R.g.- Cette espèce est très fréquente en Mer Flamande. Elle y est presque constante en toutes saisons, mais se montre cependant plus rare en janvier dans les pêches hebdomadaires pratiquées au voisinage du "West-Hinder".

Côtes de France : Plancton néritique automnal entre Wimereux et Ambleteuse. Saint-Vaast-La-Hougue, I858.Rance maritime (J. CHAVAILLON, I939). Croisière du "RENE" : entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Passage de la Teignousse, entre Lorient en Concarneau. Surtout printanière (L. MANGIN, I939), cette espèce présente un développement rapide avec un maximum important fin avril et début mai. Elle disparaît en été pour réapparaître vers la fin de septembre, en octobre et la première quinzaine de novembre, mais elle est toujours à ce moment en faible quantité dans les pêches, elle a même fait défaut en automne, pendant l'année I908 et elle a paru très tôt cette année sans atteindre le développement luxuriant qu'elle a montré les années suivantes. A Plymouth, en I903, Cerataulina Bergonii ne s'est montrée qu'aux mois de mai et de juin; elle était abondante à la fin de mai et au début de juin, présentant un retard d'un mois sur l'évolution observée à Saint-Vaast, en I904, elle est absente au printemps et assez abondante en automne; en I905, elle est commune en avril et en octobre. Sa distribution n'est donc pas aussi régulière qu'à Saint-Vaast.

Cerataulina Bergonii, assez largement répartie en Mer, peut être considérée comme espèce tempérée néritique.

Dans l'Atlantique, l'espèce a été enregistrée entre l'Afrique et l'Amérique du Sud, vers la côte nord de l'Amérique du Sud autour des Açores, dans l'Atlantique nord entre l'Amérique du nord et l'Europe, le long de la côte ouest de l'Europe, les Faeroe, les côtes sud et ouest de Iceland, la mer d'Irminger de même le Nord et l'Ouest de Spitzbergen (P.T. CLEVE). Elle vit le plus souvent dans les régions océanique de sorte qu'on peut lui assigner un grand pouvoir flottant, étant donné sa taille , longue et mince, sa silicification légère et la formation fréquente de chaînettes assez longues.

Dans plusieurs régions, elle est perennante dans le plancton, mais très variable en nombre au cours des différentes saisons. Dans les régions tempérées, la période de prolifération a lieu au printemps et en automne, comme pour beaucoup d'autres diatomées néritiques. Dans des régions plus chaudes, cette même période a lieu en hiver. La saison à prolifération diacmique, dans les régions tempérées, pourrait être considérée comme seule, s'étendant depuis l'automne, jusqu'au printemps avec une dépression survenant au cours des mois à journées sombres .

Dans nos régions,Ceratium Bergonii est répartie depuis Iceland, les Faeroe et la partie méridionale de la Mer Norvégienne. Vers l'Est, par le Skagerrsk, le Kattegat et le Belt, elle s'arrête à l'entrée de la Baltique proprement dite. Cette répartition principale comprend également le Kattegat, le Skagerrak, l'ensemble de la Mer du Nord et la Manche.

Elle fait défaut dans la Baltique, dans la plus grande partie de la Mer Norvégienne et dans la Mer de Murmansk. On l'observe parfois dans l'Atlantique nord à l'ouest des Faeroe, mais toujours en très petit nombre.

En février, l'espèce devient un peu plus importante, on la trouve mais non en quantités, la plupart des années, en Manche, en Mer du Nord, le plus fréquemment vers le Sud et devant la côte norvégienne méridionale; le Skagerrak, le Kattegat et le Belt.
En février elle n'a pas été récoltée près de Scotland, mais y a été plus ou moins fréquente en mars I908. En Manche, il n'y a pas d'observations à l'Ouest de la Long. 3,5°W.

La période de prolifération a lieu durant le mois de mai. L'espèce est alors abondante près de Scotland, dans le chenal Faeroe-Shetland et entre Shetland et la côte norvégienne, en outre, en Mer du Nord méridionale, en Manche et en Mer Irlandaise; dans les autres secteurs de la Mer du Nord elle est aussi commune, mais moins fréquente dans la partie centrale. Dans le Skagerrak et le Belt on la récolte assez régulièrement, mais non en grand nombre, finalement on connaît quelques indications entre les Faeroe et Iceland.

En août, les conditions vers Scotland (juillet et septembre) ressemblent à celles de mai, alors que l'espèce est moins nombreuse, mais relativement répandue néanmoins, en Mer du Nord et en Manche. Dans le Skagerrak et le Belt, elle est éparpillée et non en grand nombre. On l'a observée entre les Faeroe et Iceland.

En novembre, la prolifération automnale de l'espèce est très importante dans le Skagerrak et le Kattegat, où Cerataulina Bergonii est abondante à cette époque. Les conditions sont à peu près les mêmes en Mer Flamande et dans la partie orientale de la Manche, alors que dans l'autre partie, en Mer du Nord et dans le Belt, elle est assez régulière, mais peu nombreuse. L'espèce a donc un maximum principal au printemps (mai) dans le Chenal Faeroe-Shetland, l'ensemble de la Mer du Nord et de la Manche, ainsi qu'un maximum automnal dans le Skagerrak, le Kattegat et la Mer Flamande.

L'espèce est eurytherme et euryhaline.
Moyenne de II0 observations:8.7°C, 32,6 o/oo de S.; Maximum : I6.I°C, 35,4 o/oo de S.; Minimum 4.7°C, I6,7 o/oo de S.

En Mer du Nord on a observé de grandes traînées en mai et juin I939.

Lithodesmium EHRENBERG C.G., I84I.
Lithodesmium undulatum EHRENBERG C.G., I84I.
R.g.- Croisière du "RENE" : parages des Sables d'Olonne, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, embouchure de la Loire. Nieuwpoort. Deal (V. I908).

Ditylium BAILEY L., I86I.
Ditylium Brightwellii (WEST W.) GRUNOW A., I88I.
Ecologie.-Pélagique, accidentellement néritique.
R.g.- Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux Manche I906. Saint-Vaast-La-Hougue. Rance maritime (J. CHAVAILLON, I939). Croisière du "RENE" : Parages et large des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier. Embouchure de la Loire, Parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon, Passage de la Teignousse, Parages de Lorient, entre Lorient et Concarneau. Baie de Douarnenez.

Espèce tempérée néritique largement répandue. Connue des côtes occidentales de l'Europe, depuis la côte septentrionale norvégienne jusqu'à Gibraltar. Elle se tient en général près des côtes et semble constituer plutôt une espèce benthique, comme Bellerochea. Cependant, grâce à son grand pouvoir de flottation, elle peut être entraînée au loin par les courants; sa présence le long des côtes norvégiennes dans le Kattegat et le Belt est ainsi, sans aucun doute, due à l'action des courants, l'espèce n'étant pas indigène dans ces régions. Sur la côte occidentale de l'Europe, où l'espèce est endémique, c'est une forme automnale et hivernale, on la trouve néanmoins tout au long de l'année. Dans nos régions, Ditylium Brightwellii est observée depuis la limite la plus méridionale de la Mer Norvégienne et le Chenal Faeroe-Shetland aussi loin que la Lat. 62°N--, vers le Sud. Sa répartition comprend ainsi : la Mer du Nord, le Skagerrak, le Kattegat, le Belt avec la Manche, la Mer Irlandaise et l'Océan Atlantique entre Eire et Cornwall. Sa répartition principale se situe en Manche, y compris les régions adjacentes et elle se répand d'ici en Mer du Nord, suivant surtout le courant longeant le continent. Dans le secteur Scotland-Shetland, elle est sans grande importance et, de même que dans

le Kattegat et le Belt, elle est rare et n'apparaît qu'exceptionnellement. Elle fait défaut dans la partie océanique et septentrionale de la région : l'Atlantique Nord, le secteur Faeroe-Iceland, la plus grande partie de la Mer Norvégienne, la Mer de Murmansk. En Manche et en Mer Flamande, Ditylium Brightwellii est une espèce perennante qui manifeste cependant une période de prolifération distincte au cours du semestre ainsi qu'une dépression profonde en été. Novembre est l'époque du maximum dans la plus grande partie de la région, alors l'espèce constitue une forme dominante en Manche, en Mer Irlandaise (C.A. HERDMAN), dans les parties méridionale et orientale de la Mer du Nord, dans le Skagerrak et la partie nord du Kattegat.
Par ce dernier, elle est introduite, en suivant le courant d'eau salée, dans le Belt, où elle se tient surtout dans les couches inférieures. Dans le secteur nord-ouest de la Mer du Nord, elle fait généralement défaut en novembre.
Trouvée parfois à l'une ou l'autre des stations écossaises. Au cours du trimestre de février, le même caractère dominant en Manche, le nombre a diminué au contraire en Mer du Nord et dans le Skagerrak, elle reste cependant une forme régulièrement répartie sur toute la région. Près de Scotland, elle est plus commune qu'en novembre, entre Scotland et Shetland, entre Shetland et la côte norvégienne et vers le Nord jusque la Lat. 62°N, mais nulle part en grand nombre.

Durant le trimestre de mai, une dépression estivale se dessine, elle est la plus exprimée vers le Sud, c'est-à-dire en Manche, où l'espèce n'est plus présente que sporadiquement et en quantités minimes généralement. Ainsi, dans la plus grande partie de la Mer du Nord, du Skagerrak et du Kattegat, sa présence est fort réduite; une année (1904) elle était fréquente le long de la côte occidentale de la péninsule du Jutland, on ne l'a observée sinon que sporadiquement et en petit nombre. En ce qui concerne les secteurs septentrionaux, il faut noter qu'elle a été entraînée dans le Chenal Faeroe-Shetland jusqu'à la Long 4°W et qu'en 1906 elle était nombreuse à deux stations près des côtes norvégiennes. Ici aussi on a pu observer la décroissance.

Le minimum de l'espèce se situe en août: en Manche elle reste cependant régulièrement répartie, mais le nombre est généralement bas dans la partie intérieure, au Nord et à l'Est d'une ligne depuis la côte (Cap de la Hague) jusqu'à Lizard.
On possède également quelques observations provenant de la partie méridionale de la Mer du Nord. En dehors de ces endroits, l'espèce fait absolument défaut dans le plancton de la Mer du Nord, du Skagerrak et du Kattegat. La répartition saisonnière de l'espèce se résume ainsi : prolifération en automne et en hiver, gradation descendante au printemps et minimum en été.

L'espèce est eurytherme et euryhaline avec un optimum assez élevé pour les deux facteurs.
Moyenne de 73 observations : 9,5°C, 33,90 o/oo de S.; Maximum : 15,59 °C, 35,52 o/oo de S.; Minimum : 3,97°C, 16,69 o/oo de S.

Essentiellement hivernale (L. MANGIN, 1913), cette espèce a, dans le temps, une période d'extension assez grande puisqu'elle s'étend du milieu d'octobre au milieu d'avril. Durant cette période, elle se rencontre en moyenne abondante, avec un certain nombre de fluctuations (trois ou quatre).

Dans la station de l'aire centrale de la Manche, entre Cherbourg et l'Île de Wight, principalement près du Cap Barfleur, Ditylium Brightwellii s'est manifestée toute l'année. L. MANGIN l'a observée à Saint-Vaast, pendant cinq ans, depuis le mois d'avril jusqu'au début de septembre.

A Plymouth, cette espèce était rare en 1903, comme en septembre-octobre 1904, plutôt rare et irrégulière en 1905. Dans les eaux danoises, elle présente sa période de floraison en octobre-décembre; ce serait donc une espèce automnale dans ces régions. Elle a présenté exceptionnellement en 1899 un développement luxuriant au printemps dans la Mer du Nord, devant Tyboron et près des récifs de Skagen.

Dans la région de Saint-Vaast, elle a présenté d'intéressantes variations tout en restant cantonnée pendant la période d'hiver. Assez abondante en 1908, elle s'est montrée rare en 1909, puis a augmenté d'importance en 1910 et en 1911, pour diminuer de nouveau en 1912.

Famille 3.- Eucampiacea SCHRODER B., 1911
Attheya WEST T., 1860.

Attheya decora WEST T., I860.
R.g.- Plancton néritique entre Wimereux et Ambleteuse.

Eucampia EHRENBERG C.G., I839.
Eucampia zoodiacus EHRENBERG C.G., I839.
R.g.- Côte belge : Nieuwpoort (Bassin). Plancton d'automne entre Wimereux et Ambleteuse, Saint-Vaast-La-Hougue, I898, I899. Iles Glénan, le Havre, Grandville, Cap Gris-Nez. Schouwenbank (V. I906).

Sans être abondante, Eucampia zoodiacus est constante à Saint-Vaast (L. MANGIN,I9I3) Elle est diacmique, c'est-à-dire qu'elle présente une première période de développement au printemps, de la fin mars au milieu de juin, avec un maximum en avril, et une seconde période au milieu d'août au début de novembre avec un maximum fin septembre. Elle a quelques fois fait son apparition en hiver, I908, I909,I9II, mais s'est toujours montrée assez rare. L. MANGIN ne l'a jamais vue en plein été. A Plymouth, en I903, elle a été rare et notée seulement en mai et en juillet; en I904, elle s'est montrée assez abondante en octobre et novembre I905, elle est devenue très irrégulière et rare.

En Manche, elle a été très rare; on l'a trouvée à la station I2, près du Cap Barfleur, en août I903. En I904, elle devient plus abondante et, en I905, elle s'est montrée surtout dans les parages de l'île de Wight. Croisière du "RENE" : parages des Sables d'Olonne, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Embouchure de la Loire, Parages de Belle-Isle, Baie de Quiberon, Passage de Teignousse, Parages de Lorient, entre Lorient et Concarneau, large et voisinage de Concarneau, Baie de Douarnenez.

Espèce néritique largement répandue. Connue de la côte européenne, la partie tempérée de l'Atlantique nord, les côtes de l'Amérique du Nord. On l'observe en très grand nombre dans le plancton le long des côtes, en eau peu profonde. P.T. CLEVE la mentionne dans l'Atlantique nord, dans le Gulfstream à la Lat. 40°-49° N et Long. 30-36°N.

Dans les régions tempérées sa période de prolifération s'étend de l'automne au printemps (L. MANGIN, P. BERGON, P.J. VAN BREEMEN), et elle forme parfois des auxospores durant cette période (P. BERGON).

On la rencontre dans la partie méridionale de la Mer du Nord, sa limite septentrionale semble se trouver près de la côte norvégienne à la Lat. 62°N et Shetland. Elle est répartie sur toute l'étendue de la Mer du Nord et la Manche et s'avance dans le Skagerrak et le Kattegat, dans le Chenal de Bristol et, mais rarement en Mer Irlandaise.

Sa répartition saisonnière varie, d'après les secteurs. On peut dire qu'on la trouve, en général dans le plancton durant les quatre saisons, le mois d'août constituant, comme d'habitude, l'époque du minimum. Ceci n'est cependant pas le cas près de Scotland, elle y est plus commune en août mais sa présence y est très irrégulière et sporadique, ni pour la Mer Flamande, où son minimum est localisé au printemps. Le maximum en Manche a lieu en mai; Mer du Nord et dans le Skagerrak il se place en novembre, mais des maxima secondaires s'y ajoutent en Manche, en hiver et, en Mer du Nord au printemps. On peut donc estimer que le maximum de l'espèce se produit aussi bien au printemps qu'en automne, mais le volume est variable. Comme le prouvent des observations faites, à des intervalles plus rapprochés que ceux des croisières périodiques : en Mer Irlandaise (C.A. HERDMAN), sur la côte des Pays-Bas en Mer du Nord et dans le Waddenzee (P.J. VAN BREEMEN). En réalité, la période de prolifération est presque continue depuis l'automne jusqu'au printemps. En ce qui concerne les quantités, il se manifeste de très grandes variations, mais en général, Eucampia Zoodiacus, sans appartenir aux espèces dominantes est fréquente et régulière en Manche, en Mer du Nord, et dans le Skagerrak. Dans le Kattegat et les parties septentrionales de la Mer du Nord, elle est moins fréquente et sa présence est due à l'influence des courants.
L'espèce est eurytherme et euryhaline, avec un optimum élevé.
Moyenne de 25 observations : I0,9°C, 34,0 o/oo de S.; Maximum : I7,8°C, 35,3 o/oo de S.; Minimum : 6,2°C, 25,2 o/oo de S.

On a observé que des traces depuis juin aux mois d'août et octobre I938 jusque mars I939. Après mai I939, on ne l'a plus aperçue. A noter la décroissance le long des lignes méridionales en Mer du Nord après I936 et I937.

En résumant la situation entre I932 et I937(C.E. LUCAS,I940), on peut dire que

l'espèce a montré une répartition intéressante dans le temps depuis qu'aucune trainée n'a plus été aperçue jusque I935. Elle a été définitivement maximale en I936, de nouveau rare en I937. Durant trois ans, elle a été limitée aux lignes septentrionales. A l'exception d'une trainée en juin I939, elle a été rare le long de la ligne R; entièrement absente en I934 et I935 et à peu près aussi en I936.
Certaines trainées ont apparu au printemps, mais la plupart du temps, en automne, la seule observation en juillet a eu lieu en I935. Elle a été la plus apparente aux extrémités orientales des lignes B et C et à l'orientale de R. La production usuelle, dense, a eu lieu durant l'automne de I936.

Streptotheca SHRUBSOLE W.H., I890
Streptotheca tamesis SHRUBSOLE W.H., I890.
Ecologie.-Pélagique.
R.g.- Cette forme aberrante de diatomée s'observe régulièrement dans nos eaux marines, pendant les mois d'automne et d'hiver principalement; mais il n'y est jamais en grande abondance. Nieuwpoort (Bassin). Côtes de France : plancton pélagique entre Wimereux et Ambleteuse, Wimereux, Manche I906, Pointe aux Oies I906, Saint-Vaast-La-Hougue, I899. Arcachon. Très accessoire dans le plancton de Saint-Vaast (L. MANGIN) I9I5, absente en I9I0 elle a été rencontrée, mais à l'état rare, pendant les quatre autres années, et exclusivement pendant les mois d'hiver et à la fin de l'automne, novembre à février. Constante dans la Manche, elle est plus répandue à Plymouth : en I903, assez commune en mars, rare en avril, plus abondante en septembre en octobre, en I904, rare en janvier, février, mars, rare en octobre, assez commune en novembre, commune en décembre; en I905, toute l'année, sauf juillet et août, commune en octobre et novembre.

Espèce néritique répandue dans les régions tempérées et tropicales. On la connaît en dehors de nos régions, des côtes occidentales de la France (P. BERGON), de l'Atlantique nord Lat. 45°N, Long. 36°W(P.T. CLEVE). Il est hors de doute qu'elle a une répartition beaucoup plus étendue mais qu'elle a souvent échappé aux investigations étant donné son aspect peu apparent, sa transparence et sa silicification légère, ne donnant pas l'aspect d'une diatomée. Pour autant qu'on le sache, la répartition saisonnière ressemble plus ou moins à celle de Eucampia Zoodiacus, c'est-à-dire une époque de prolifération depuis l'automne au printemps. On la rencontre toute l'année dans le plancton, mais rarement en été (C.A. HERDMAN, L.F. GOUGH, P.J. VAN BREEMEN).

Dans nos régions, l'aire de répartition de Streptotheca est limitée à la partie méridionale de la Mer du Nord et à la Manche, à la Mer Irlandaise et l'Océan au Sud de l'Eire. Ensuite, on l'observe au large des côtes écossaises, spécialement à l'Est des Orkney-Shetland et, suivant C.A. HERDMAN, aussi à l'ouest de Scotland (I9II). Exceptionnellement on la trouve plus loin au Nord en Mer du Nord, suivant le courant se dirigeant le long de la péninsule du Jutland en direction septentrionale. Dans le secteur néerlandais en Mer du Nord, se situe la limite nord de l'espèce. Celle-ci est observée régulièrement aux stations méridionales et continentales de cette région et, d'après les investigations de P.J. VAN BREEMEN, dans le Waddenzee et l'estuaire scaldisien. On l'a renseignée exceptionnellement de la Mer du Nord centrale (Heligoland,D.N.I4,D.N.I). Près de Scotland l'espèce n'est enregistrée que durant le trimestre février-mai, peu nombreuse et sporadique. Elle provient de la côte ouest de Scotland en tournant les Orkney. Il existe ainsi une grande différence entre l'immigration de Eucampia Zoodiacus et celle de Streptotheca, la première vient du Sud-Est de la partie méridionale de la Mer du Nord, Streptotheca du Sud-ouest des eaux côtières à l'Ouest de Scotland.

La période de prolifération a lieu au cours des trimestres de novembre et de février et l'espèce constitue alors une forme extrêmement nombreuse en Manche et en Mer Flamande. D'après C.A. HERDMAN, on la rencontre également en Mer Irlandaise.On la trouve au cours des quatre trimestres. Son maximum a lieu en novembre-janvier. Ensuite, l'espèce diminue lentement jusque vers le printemps. Elle décline alors rapidement. En été on ne la signale que très rarement.

Elle est relativement eurytherme mais sténohaline avec un optimum élevé.
Moyenne de 65 observations 7,7°C, 35,2 o/oo de S.; Maximum : I7,9°C., 35,48 o/oo de S.; Minimum : 6,2 °C, 34,5I o/oo de S.

Ordre II. - Pennatae SCHUTT F., I896

Famille I.- Fragilariaceae SCHUTT F., I896
Synedra EHRENBERG C.G., I83I
Synedra Ulna (NITZSCH C.L.) EHRENBERG C.G., I838
R.g.- Très rarement signalée dans les stations B, si ce n'est en B-I en février,mai,août et novembre et en B-I2 en février.

Thalassionema GRUNOW A., I88I
Thalassionema nitzschioides (GRUNOW A.) VAN HEURCK H., I880-I885.
Ecologie.-Néritique.
R.g.- Côte belge : Blankenberge, Nieuwpoort (Bassin). Particulièrement abondante en Mer Flamande. Côte de France : parages de Wimereux, Ambleteuse, Audreselles, I905-I906, Wimereux Manche, I906, Saint-Vaast-La-Hougue, I899. Cette espèce est assez fréquente en hiver, au printemps ou en automne; mais elle est toujours rare et constitue un type très secondaire. Croisière du "RENE" : large et parages des Sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'île d'Yeu, entre l'île d'Yeu et Noirmoutier, parages de Belle-Isle, entre Lorient et Concarneau.

Thalassionema nitzschioides a été observée en Manche, dans la majeure partie de la Mer du Nord, le Skagerrak, le Kattegat et le Belt. Elle est présente près de Scotland et le long de la côte norvégienne.(E.G. JORGENSEN). Un minimum bien défini se place en août dans toutes les régions on l'observe uniquement à quelques stations et en petit nombre, le plus régulièrement dans les eaux peu profondes en Manche, en Mer du Nord Méridionale, le Belt. En novembre, elle devient un peu plus fréquente en Manche et autour de Scotland, reste encore très rare en Mer du Nord, mais atteint un large et abondant maximum depuis le Skagerrak jusqu'au Belt.

En février se place le maximum en Manche et on la récolte alors dans l'ensemble de la Mer du Nord, le Skagerrak et le Kattegat, mais souvent en petit nombre seulement.

Une période de prolifération dans le Belt et au Nord-Ouest de Scotland a lieu en mars. Près de Scotland, elle dure jusque dans le trimestre de mai (spécialement avril I906), c'est-à-dire que le maximum réel à proximité de Scotland tombe en mars-avril.

Au mois de mai, la décroissance en quantité s'observe en Manche, la Mer du Nord, le Skagerrak et le Kattegat. L'espèce manifeste un maximum au cours du semestre hivernal et un minimum au cours du semestre estival, mais ne fait jamais absolument défaut dans le plancton.

C'est une espèce tempérée néritique d'une large répartition, observée dans toute les eaux côtières tempérées.
Elle est eurytherme et euryhaline.
Moyenne de 94 observations 7.7°C, 3I,5 o/oo de S.; Maximum : I7,34 °C, 35,52 o/oo de S.; Minimum I,I4 °C, II,96 o/oo de S.

En I936, on a observé de grandes quantités de Thalassionema nitzschioides dans le Nord et de larges trainées en mars et avril très considérables.

En I95I, F. GAARDER et en I960, R.J. ROBINSON ont emis l'hypothèse que cette espèce pourrait se trouver sous deux formes : le type " a " de F. GAARDER étant néritique et le type " b " étant océanique. Elle a été observée partout sauf dans l'extrême Sud de la région explorée. C'est une forme vernale avec des maxima saisonniers en Mer du Nord et dans les eaux côtières atlantiques, en mars et avril, et dans l'Atlantique en mai. On a repéré une population automnale dans le secteur Faeroe-Iceland en octobre. Les premiers signes d'une prolifération en Mer du Nord occidentale et dans la région côtière atlantique apparaissent en février, tendant vers le maximum vernal dans ces secteurs, ainsi qu'en mars dans les eaux du Skagerrak et de la côte norvégienne. Elle était moins commune en avril excepté dans le secteur nord-ouest de la Mer du Nord où le maximum saisonnier a lieu vers cette époque. Depuis mai jusqu'au mois de janvier suivant, une population résiduelle se maintenait partout en Mer du Nord.

Dans l'Atlantique, la croissance débute entre janvier et mars conduisant à un maximum en mai. On a observé deux régions principales de grandes incidence, une au Sud-Ouest du banc des Porcupines, et l'autre au Nord de Rockall. La croissance diminue en juin excepté dans le secteur au Sud des Faeroe. De juillet à septembre, l'espèce était rare dans les eaux atlantiques mais en octobre, une brève polifération s'est manifestée

à l'ouest et au Sud-Ouest des Faeroe.

La différence entre la date de prolifération vernale (mars, dans les eaux côtières, et mai dans les eaux océaniques) pourrait révéler l'existence de deux populations. H.U. SVERDRUP (I953) a montré comment la production était retardée au printemps au dessus des eaux profondes lorsque la couche superficielle mélangée dépasse une certaine profondeur critique, raison possible du rôle de la plate-forme continentale comme frontière aux répartitions dans l'espace. Son effet apparent sur la biologie des organismes est bien mis en évidence chez cette espèce : les populations atlantiques et côtières diffèrent morphologiquement (F. GAARDER,I95I) et la prolifération vernale est bien plus tardive dans les secteurs océaniques.

Plagiogramma GREVILLE R.K., I859.
Plagiogramma Van HEURCKII GRUNOW A., VAN HEURCK H., I880-I88I.
R.g.- Fréquente en Mer Flamande.

Campylosira GRUNOW A., I882.
Campylosira cymbelliformis (SCHMIDT A.) GRUNOW A. in VAN HEURCK., I880-I88I.
R.g.- Commune en Mer Flamande, néritique. Nieuwpoort (Bassin). Côtes de France : Wimereux, Ambleteuse, I906. Wimereux Manche I906.

Cymatosira belgica GRUNOW A., in VAN HEURCK H., I880-I88I.
R.g.- Côte belge. Blankenberge, Nieuwpoort.

Rhaphoneis EHRENBERG. C.G., I844
Rhaphoneis amphiceros EHRENBERG C.G., I844.
R.g.- Très répandue en Mer Flamande. Nieuwpoort. Côtes de France : Ambleteuse I905-I906. Wimereux Manche I906.

Rhaphoneis belgica Grunow A., I88I.
R.g.- Moins abondante en Mer Flamande que Rhaphoneis amphiceros.
Néritique. Côtes de France : Wimereux, Ambleteuse I905-I906. Wimereux Manche I906.

Rhaphoneis surirella (EHRENBERG C.G.) GRUNOW A. in VAN HEURCK H., I880-I88I.
R.g.- Néritique. Côtes de France : Wimereux Ambleteuse. Wimereux Manche I906. Rhaphoneis surirella n'a été vue qu'aux stations B-I et B-IO, respectivement en février, mai, août et novembre et, à la seconde station, en février et août, comme RR ou uniquement présente.

Asterionella HASSALL A.H., I845.
Asterionella Kariana GRUNOW A., in CLEVE P.T., & GRUNOW A., I880.
R.g.- Côtes de France : Saint-Vaast-La-Hougue. Cette espèce, inconstante dans nos eaux, s'observe néanmoins dans beaucoup d'échantillons, bien que H. VAN HEURCK ne la signale pas comme belge. Elle est toujours assez rare et n'arrive jamais à constituer une partie importante des produits planctoniques. Dans le voisinage du "West-Hinder" elle se montre particulièrement pendant les mois de février et mars, avec Asterionella japonica.
Signalée en B-8 au mois de mai.

Asterionella japonica CLEVE P.T. in CLEVE P.T. & MOELLER, I878-I882.
R.g.- Asterionella japonica est l'une des espèce les plus constantes et des plus abondantes dans le microplancton de la Mer Flamande. Elle en est souvent l'un des facteurs principaux par la quantité de ses colonies. Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse. Saint-Vaast-La-Hougue. Wimereux Manche I906. Villers sur mer (Calvados). Rance maritime.
(J. CHAVAILLON, I939).

Asterionella japonica est une espèce tempérée néritique connue des côtes sud et est de Iceland, la côte occidentale de l'Europe (jusqu'aux Açores). On la trouve avant tout et en grande quantité dans les eaux côtières, mais elle peut être entraînée très loin au large par les courants. Dans la région Atlantique Nord elle produit une abondance normale, surtout sur les côtes sud et ouest de Iceland (C.H. OSTENFELD & O. PAULSEN), où elle forme une des composantes principales du plancton.

Dans nos régions on la trouve entre Iceland et les Faeroe, autour des îles Shetland (pas dans la partie centrale du Chenal Faeroe-Shetland) et dans la Mer du Nord septentrionale (jusque vers 6I°N). Elle semble faire défaut dans la Mer Norvégienne et le long des

côtes norvégiennes (sauf parfois dans la partie la plus méridionale). On la trouve aussi en Manche, le Mer d'Irlande, le long de la côte méridionale de l'Eire et dans la partie la plus méridionale de la Mer du Nord. On ne la trouve en grandes quantités que vers les côtes : le long des côtes méridionales et la côte orientale de l'Angleterre-Shetland-Orkney) et la côte continentale de la Mer du Nord méridionale(spécialement au large de l'estuaire de l'Elbe).

La maximum a lieu au printemps. Déjà en février la période d'abondance peut commencer dans la région méridionale, c'est-à-dire la Manche et la Mer Flamande, mais non dans les parties centrale et septentrionale. En mai, le maximum a lieu dans ces dernières régions et disparaît en même temps dans le Sud.

On peut conclure que le maximum a lieu en avril dans la Manche et plus tard dans l'année (mai) plus au Nord. En été (août), le minimum a lieu dans toutes les régions, elle a disparu de la Mer du Nord et est plutôt rare en Manche.
En novembre, elle est de nouveau présente en Mer du Nord(mais rare près de Scotland) et en Manche.

Asterionella japonica est une espèce néritique relativement sténotherme et sténohaline. Moyenne de 20 observations : 8°C, 34,I8 o/oo de S.; Maximum : IO.I°C, 35,33 o/oo de S.; Minimum : 5.8°C, 3I,76 o/oo de S. (B-I V.I904) (E-I7 II.06)

Ces chiffres montrent une différence relativement minime entre le maximum et le minimum et expliquent la répartition régionale et saisonnière de l'espèce. C'est une espèce néritique qu'on trouve dans nos régions en Manche, en Mer du Nord, au large des Shetland et des Faeroe et dans les eaux entre ces îles et Iceland. Sa période d'abondance a lieu au printemps, le maximum en Manche, environ en avril, dans la Mer du Nord, en mai, et au large des côtes sud et ouest de Iceland, en mai et juin. Son abondance varie un peu d'année en année.

C'est une espèce relativement sténotherme et sténohaline avec un optimum environ à 8°C et 34,I8 o/oo de S.

D'après C.E. LUCAS (I940) on a trouvé Asterionella japonica durant toute l'année au cours de la période I932-I937. Elle a été la plus abondante sur la ligne B(I936-I937) et le moins en R, absente en I933, aperçue une fois seulement en I933, aperçue une fois seulement en I934, mais à nouveau abondante en I937. Des trainées sont généralement limitées au printemps au cours des premières années, mais apparaissent au printemps et en automne au cours des années suivantes. Les trainées vernales ont été les plus denses. En général on les a observées aux extrémités ouest de B et C et un peu au delà de la moitié occidentale de R en I936 et I937. Très souvent la population était mélangée et consistait en Asterionella, Thalassiosira, Chaetoceros, Thalassiothrix et Navicula spec.

On l'a encore enregistrée au Sud de Aberdeen en juin I938.
D'autres traces ont été aperçues en août, octobre et décembre. Cette dernière au large du phare de Outer Dowsing Light, fait partie d'une série continue depuis novembre jusqu'à une grande croissance en février et mars I939. On a observé des trainées au printemps et au début de l'été I939 dans la mer du Nord méridionale. En août on a encore trouvé des traces, des trainées persistantes au large des estuaires des rivières Firth of Forth et Firth of Tay.

L'espèce est présente dans l'entièreté de la Mer du Nord, où elle atteint son maximum saisonnier en mars et avril, parfois des specimens sont repérés dans les zones côtières de l'Atlantique, très rarement dans la partie océanique.

En Mer du Nord méridionale, la croissance débute en février, tend vers un maximum en mars. Excepté dans les districts côtiers extrêmes, les quantités décroissent en avril mais croissent dans le Nord-Ouest, pour aboutir au maximum saisonnier dans ce secteur. La répartition est clairsemée depuis mai jusqu'en novembre. A ce moment il y a un léger accroissement sur le Doggerbank.

Thalassiothrix CLEVE P.T. & GRUNOW A., I880
Thalassiothrix longissima CLEVE P.T. & GRAN H.H. I880
R.g.- Thalassiothrix longissima est une espèce planctonique septentrionale d'une large distribution, qui peut se présenter en énormes quantités et former un plancton dense, mais monotome. L'espèce peut être considérée comme océanique, mais est toujours récoltée en plus grande abondance vers les côtes ou, de toute manière aux endroits où les conditions

littorales prédominant et se comporte ainsi, sans aucun doute, comme un organisme néritique et méroplanctonique.

On la rencontre depuis la Mer de Murmansk jusqu'à environ le 54° Lat.Nord dans la Mer du Nord; relativement en dehors de l'aire de distribution, on la trouve isolément vers l'embouchure de la Manche vers la Mer du Nord (B-IO, février I905). Elle semble être absente dans la région méridionale de la Mer du Nord, au Sud du 54° Lat. Nord et dans la Manche. C'est une espèce septentrionale bien caractérisitque.

Le maximum a lieu en mai en Mer du Nord, en août elle en a presque complètement disparu, sauf au Nord des Faeroe et des Shetland, où elle atteint une certaine abondance lorsque la température estivale de l'eau est plus basse qu'en Mer du Nord. Elle réapparait en Mer du Nord en février.

Une espèce si largement répandue est eurytherme et euryhaline, mais sa répartition régionale et saisonnière montre que son optimum est situé dans les limites relativement étroites. En ce qui concerne la température, P.T. CLEVE (I900) donne 9°6C comme moyenne de IO observations. Le bulletin international renseigne 8,7°C comme moyenne de I8 observations; soit un optimum d'environ 9°C, ce qui correspond apparemment au fait, que l'espèce disparaît généralement en Mer du Nord en été et que l'époque de reproduction ne commence pas avant mai.

Moyenne de I8 observations : 8,7°C, 35,2I o/oo de S.; Maximum : II,8°C, 35,33 o/oo de S.; Minimum : 5,4°C, 34,96 o/oo de S.

P.T. CLEVE (I900) renseigne 34,48 o/oo comme moyenne de 2I observations et on a, d'autre part, 35,2I o/oo comme moyenne de I8 observations, de sorte que l'optimum semble se trouver près de 35 o/oo, ce qui correspond avec l'hypothèse que l'on se trouve ici devant un organisme dont la présence en Mer du Nord est en dehors de son aire normale de répartition.

C.H. OSTENFELD tend à la considérer comme sténohaline, eu égard à son immense pouvoir flottant, qui permet son entraînement loin hors des limites de son habitat; d'autre part, elle est difficilement à considérer comme sténotherme, elle est plutôt eurytherme.

Son abondance varie beaucoup avec les années. En I906, on a connu un très grand maximum autour de Scotland mais un minimum en Mer du Nord centrale et orientale. En mars I938, on a repéré des traînées étendues sur la ligne Pentland-Hamburg. Apparemment, l'espèce était plus rare au centre de la région au printemps I939 et peut être plus abondante dans le Nord-Est. On notera le mouvement apparent en automne I938, dans le Sud-Est. Cette espèce a été trouvée principalement dans la partie océanique de l'Atlantique et, en concentrations plus basses, en Mer du Nord méridionale et en Mer norvégienne. Il s'est manifesté des différences entre la date du maximum saisonnier dans l'Atlantique et la Mer du Nord. Rare dans la région côtière atlantique, le bord de la plate-forme continentale marquant généralement la limite orientale de sa répartition océanique. Commune en Mer du Nord depuis octobre à mai et rare ou faisant défaut de juin à septembre. Dans le secteur nord-est de la Mer du Nord, le maximum a lieu en mars et avril, et, en mai et octobre, dans l'Atlantique proprement dit. Dans l'Atlantique, elle apparait en premier lieu vers l'Ouest d'Ouessant en janvier, et, dans la région sud-ouest du Banc des Porcupines, en février. La répartition s'étend plus au Nord en mars et avril et, en mai, elle atteint le maximum printanier sur toute l'étendue de la région océanique. Ce maximum est suivi en juin par une croissance accrue, à la limite méridionale de la région explorée, et une décroissance continue vers le Nord en juillet et août donnant l'impression d'un déplacement, du centre de répartition vers le Nord.

En septembre, lors de la recrudescence en Mer du Nord, la décroissance océanique était arrêtée et un second maximum saisonnier en octobre, au moment où apparurent deux centres, au Nord et au Sud de Rockall.

La répartition automnale en Mer du Nord se trouvait plus vers le Nord et l'Ouest que celle trouvée au printemps. En octobre et novembre s'est produit comme un lien de continuité entre les populations atlantiques et celles de la Mer du Nord.

Thalassiothrix Frauenfeldii GRUNOW A., I880.

R.g.- Océanique, tempérée. Côtes d'Angleterre. Ecosse. Belgique. Allemagne Norvège, Suède, Danemark. Signalée en Mer du Nord méridionale aux stations B-I,B-3,B-7,B-9 et B-IO comme R. ou RR en février, mai et novembre. On la trouve principalement dans les mers latérales de

l'Océan Nord-Atlantique et est donc en partie océanique et en partie néritique. Elle est commune dans l'Atlantique Nord, la Mer Norvégienne, l'entrée septentrionale de la mer et même dans le Skagerrak et le Kattegat. Elle est absente dans la partie méridionale de la Mer du Nord (à quelques exceptions près), dans la Manche et est l'indicatrice d'eau nordique dans la Mer du Nord.

Sa reproduction a lieu en mai, mais elle peut être présente en grandes quantités autour de l'écosse et août comme en novembre.
Eurytherme, un peu sténohaline (optimum ± 9.0°C, 35 o/oo).

Famille 2.- Tabellariaceae WEST W., I927.

Striatella AGARDH G.A., I832.
Striatella unipunctata (LYNGBYE H.C.) AGARDH C.A., I832.
R.g.- Mer du Nord, néritique, parfois dans le plancton du large.

Grammatophora EHRENBERG C.G., I839.
Grammatophora serpentina (RALFS J.) EHRENBERG C.G., I844.
R.g.- Néritique. Côtes de France : Wimereux-Ambleteuse. Wimereux Manche I906.

Grammatophora marina (LYNGBYE H.C.) KUTZING F.T., I844.
R.g.- Côte belge : Nieuwpoort. Côtes de France : plancton pélagique au large de Wimereux-Ambleteuse. Wimereux Manche I906.

Grammatophora oceanica (EHRENBERG C.G.) GRUNOW A., I88I.
R.g.- côte Belge : Nieuwpoort. Oostende.

Rhabdonema minutum KUTZING F.T., I844.
R.g.- Côte belge : Blankenberge. Signalée comme x à B-I en août et comme RR en B-2 en février.

Licmophora AGARDH C.A., I827.
Licmophora abbreviata AGARDH C.A., I83I.
R.g.- Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux Manche I906. Côte Belge : marin néritique, Oostende.

Licmophora paradoxa (LYNGBYE H.C.) AGARDH C.A., I836.
R.g.- Côtes de France. Wimereux Manche I906.

Famille 3.-Achnanthaceae WEST G.S., I927
Achnanthes BORY DE SAINT VINCENT A., I822.
Achnantes longipes AGARDH C.A., I832.
R.g.-Mer du Nord. Signalée comme RR aux stations B-I, B-6, B-7,B-IO,et B-I2 au mois d'août.
Achnanthes brevipes AGARDH C.A., I824.

Famille 4.- Naviculaceae WEST W., I927.
Navicula BORY DE SAINT VINCENT A., I882.
Schizonema mucosa MEUNIER A., I9I5.
R.g.- Les colonies de cette curieuse espèce paraissent particulièrement abondantes dans les eaux marines belges, dans la dernière moitié de l'année. Elles constituent parfois alors un des éléments importants des pêches planctoniques (A. MEUNIER, I9I5).

Diploneis EHRENBERG C.G., I840 emend. CLEVE P.T., I894.
Diploneis splendida (GREGORY W.) CLEVE P.T., I894.
R.g.- Néritique. Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse.

Diploneis crabro EHRENBERG C.G., I854.
R.g.- Dans le plancton de la Mer Flamande se présentent accidentellement des formes qui se rattachent au type Diploneis crabro et qui diffèrent par des particularités de forme et de structure. Côte Belge:Costende, Blankenberge. Récoltée à B-I, très are en novembre et en B-5 le même mois'

Diploneis Smithii (DE BREBISSON A.) CLEVE P.T., I894.
R.g.- Exceptionnellement dans le plancton de la Mer Flamande. Signalée comme RR en B-IO en février.

Navicula s.str. BORY DE SAINT VINCENT A., I822.
Navicula cancellata DONKIN A.S., I872
R.g.- Néritique. Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse.
Wimereux Manche I906.

Navicula lyra EHRENBERG C.G., I84I(I843)
R.g.- Néritique. Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse I905.
Côte belge : Blankenberge. Signalée en B-7, B-9 et B-I0 comme RR en février.

Navicula membranacea CLEVE P.T., I897.
R.g.- En assez grande abondance en Mer Flamande, surtout pendant les mois d'hiver. Espèce tempérée et subtropicale connue de l'Atlantique subtropical.
P.T. CLEVE la considère comme appartenant à son "Styloplancton" ; elle pourrait être envisagée comme organisme océanique, mais sa répartition dans les eaux littorales et spécialement sa présence saisonnière en Mer du Nord indiquent qu'elle serait à considérer comme néritique. Elle est réellement un organisme de la Manche d'où elle est entraînée à travers le Pas-de-Calais vers la Mer du Nord, où on ne la trouve que sporadiquement, spécialement dans la partie méridionale : la limite septentrionale est située à environ 58,5° Nord (D.N.I8).

L'époque de reproduction a lieu en mai dans la Manche : elle est alors très abondante, surtout dans la partie centrale (I°4 Long. ouest) ; parfois le phénomène débute en février. Durant le premier et le second trimestre elle est présente en Mer du Nord, mais uniquement en Mer Flamande (stations belges et néerlandaises). En août se place le minimum; sporadiquement et rarement en Manche, en Mer Flamande et exceptionnellement dans d'autres parties de la Mer du Nord. En novembre, elle est un peu plus fréquente et spécialement en Mer Flamande.

C'est une espèce sténohaline et probablement eurytherme.
Moyenne de I0 observations: 9,8°C , 35,2 o/oo de S.; Maximum : II,0°C, 35,4 o/oo de S.; Minimum : 8,2°C, 35,I o/oo de S.

Organisme tempéré et subtropical à caractère néritique probable. Elle est réellement endémique en Manche, d'où les courants l'entraînent vers la Mer du Nord jusque vers le 58°5 Nord, indiquant ainsi les avancées d'eau de la Manche en Mer du Nord.
Note : on a encore signalé les espèces suivantes :
Navicula didyma : x en B-8 en novembre, Navicula nobilis : RR en B-7 en février,
Navicula distans : RR en B-3 en février, Navicula Weissflogii: RR en B-I en février.

Pleurosigma SMITH W., I853-I856.
Pleurosigma decorum SMITH W., I853.
R.g.- Rarement observée.

Pleurosigma elongatum SMITH W., I852.
R.g.- Assez rare comme forme planctonique du large.
Commune sur le littoral belge. Dans le plancton, elle est généralement en plein état de végétation et témoigne ainsi de son accoutumance à la vie pélagique.

Pleurosigma marinum DONKIN A.S., I858.
R.g.- Côtes de France : Manche I906.

Pleurosigma angulatum (QUECKETT J.) SMITH W., I853
R.g.- Se rencontre abondamment dans les eaux littorales, dans les endroits où elle jouit d'un calme relatif.
Néritique. Côtes de France; entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux Manche I906. Wimereux Pointe aux oies I906. On a récolté des exemplaires atteignant 220 µ.

Pleurosigma angulatum (QUECKETT J.) SMITH W., I853. var. quadrata (SMITH W.) VAN HEURCK H., I88I.
R.g.- Comme l'espèce.

Pleurosigma aestuarii (DE BREBISSON A.) SMITH W., I853.
R.g.- Se rencontre abondamment dans les eaux du littoral, dans les endroits où elle jouit d'un calme relatif.

Pleurosigma hippocampus (EHRENBERG C.G.) SMITH W., I852.
R.g.- Signalée fréquemment en Mer Flamande et peut-être confondue souvent avec d'autres espèces présentant des dimensions et un facies analogues, dans le milieu conservateur, et non toujours expressément déterminées.

Pleurosigma balticum (EHRENBERG C.G.) SMITH W., I852.
R.g.- Assez rare comme forme planctonique au large. Très commune sur la côte belge. Signalée en B-I, B-7 et B-9 comme RR en février.

Pleurosigma fasciola SMITH W., I852.

Toxonidea DONKIN A.S., I858.
Toxonidea insignis DONKIN A.S., I858.
R.g.- Assez rare en Mer Flamande. On l'y observe en pl ine végétation.

Amphiprora EHRENBERG C.G., I843.

Amphiprora paludosa var. hyperborea GRUNOW A. in CLEVE P.T. & GRUNOW A., I880.

Famille 5.- Nitzschiaceae SCHRODER B., I9II

Nitzschia HASSALL A.H., I845
Nitzschia paradoxa (GMELIN) GRUNOW A., I880.
R.g.- Néritique. Côte belge : Blankenberge. Oostende. Assez commune, sauf en été. Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse. Wimereux Manche I906. Saint-Vaast-La-Hougue. Croisière du "RENE" : parage des Sables d'Olonne.

Durant la période I932-I937 (C.E. LUCAS, I940) on n'a pas observé de trainées avant I936 et I937. Durant cette dernière année, le plus grand nombre apparut au printemps et en automne. On l'a observée au cours de tous les mois excepté en janvier (une fois seulement en décembre). Très rare sur la ligne C, la plus abondante en R, où la plupart des trainées étaient localisées sur la moitié orientale. La production la plus étendue eut lieu en mars I937, en R, elle se trouvait en association avec Thalassionema nitzschioides D'autres trainées ont été aperçues en Mer du Nord méridionale en février et avril I938, et au large des îles de Friesland, en mai et juin I939. L'apparition de traces dans le Nord-ouest en I939 était associée à une apparition similaire de plusieurs autres diatomées à cet endroit et en cette année. Il s'est produit une décroissance marquée en I938 (et peut-être aussi en I939) en comparaison avec l'année I937.

Nitzschia Closterium (EHRENBERG C.G.) SMITH W., I853.
R.g.- Néritique. S'observe fréquemment en Mer Flamande, mais en petit nombre. Signalée en B-2 comme R en mai, comme en août et en novembre.
Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse. Saint-Vaast-La-Hougue.
Tout à fait secondaire dans le plancton de Saint-Vaast-La-Hougue. Elle peut manquer presque complètement en I9IO. On la rencontre un certain nombre de fois dans l'année, au printemps et en automne, parfois elle devient relativement abondante.

Elle ne figure pas dans la liste du plancton de Plymouth en I903 et I904, ni dans celle du plancton de la Manche, elle a été assez abondante à Plymouth en juillet I905.

Croisière du "RENE" ; parages des Sables d'Olonne, entre l'île d'Yeu et Noirmoutier, embouchure de la Loire, parages de Belle-Isle, entre Lorient et Concarneau. Espèce liée aux eaux côtières. Elle a été trouvée avec parcimonie dans les échantillons norvégiens, de même que dans les échantillons écossais, du chenal Faeroe-Shetland et des autres stations purement océaniques. Plus riche cependant vers les Faeroe Sc I6 et I7 avec jusque I60 éléments par litre.
La plus riche dans la partie nord-ouest de la Mer du Nord, Sc, 36,38, 38a et 38h où cependant le plancton consistait principalement en Nitzschia delicatissima et des espèces de Chaetoceros.
On a trouvé ici :

densité maximum par litre	Sc 36	Sc 33	Sc 38a	Sc 38h
	4600	280	4400	680
Densité moyenne de 7 échantillons de 0-I00 m	I966	I30	2234	323

Dans les échantillons néerlandais aussi, à H-7, avec une densité maximum de 2320 éléments par litre. Autrement relevée plus ou moins rarement.
Dans les échantillons anglais, depuis le début de juin, l'espèce est réellement rare et trouvée uniquement dans les eaux benthiques. Dans le Skagerrak aussi, elle est rare en juin, mais en février on la trouve en abondance dans la couche de surface froide, ensemble avec un plancton à Thalassiosira, avec un maximum à une profondeur de I0 m à Skag 9, jusque 3300 éléments par litre. Dans les eaux danoises, on la trouve en mai, régulièrement mais rarement, le plus souvent dans les eaux profondes où se tiennent les formes tychopélagique.

Malgré l'augmentation de taille très forte, Nitzschia Closterium dans le stade pélagique et tenant compte de sa grande surface,-- l'espèce est ainsi bien faite pour se tenir à l'état flottant -- il semble cependant qu'il faille la considérer comme étant une forme littorale, tychopélagique dans le plancton.

Nitzschia longissima (DE BREBISSON A.) RALFS J., in PRITCHARD A., I842-I849.
R.g.- Néritique. Côtes de France : entre Wimereux et Ambleteuse.
Wimereux Manche I906. Plymouth, Littoral.
Note.- On a signalé Nitzschia longissima var. parva en novembre comme RR en B-2 et B-9

La plus commune de toutes les diatomées de l'Océan autour des îles Shetland et des Faeroe. Sa densité dépasse plus de I.000.000 de cellules par litre (C.H. OSTENFELD, I9I2).

Dans les stations écossaises I4a,I2,IIa,I0 et 9 et aux stations norvégiennes 6,7 et I2, on a trouvé Nitzschia delicatissima avec I00.000 cellules et même plus par litre. Cette dernière station est située un peu à l'écart, mais le gisement des autres se trouve dans une sorte de langue correspondant au mouvement du courant atlantique depuis Shetland en direction de la côte norvégienne. La grande similitude de toutes ces stations au point de vue biologique est rendue évidente aussi par la présence des mêmes espèces compagnes néritiques. Il faut noter en particulier Chaetoceros laciniosus, pratiquement confinée dans cette même langue.

A plusieurs stations, la masse principale de Nitzschia delicatissima se trouve entre la surface et une profondeur de 30m. A deux stations, le maximum est situé vers 50 m et la couche superficielle est bien plus pauvre, ce sont les deux stations ScII et N 7, situées dans l'axe principal du courant atlantique. A ces deux endroits, la température de l'eau de surface est plus élevée que 9°C(9.2 et 9.4), alors qu'aux stations environnantes, où on trouve la production la plus riche, elle se trouve vers 9° ou, au bord, 9.2°C. Sc I4 a et Sc I2 appartiennent aux stations les plus riches en Nitzschia, mais celle-ci fait défaut à Sc I3 depuis la surface jusque vers 30m; on la retrouve vers 50m et plus bas et à 75-I00 m il se manifeste un petit maximum de I720-I760 cellules par litre.

D'après les indications fournies par d'autres stations, il faut conclure que les masses de Nitzschia n'ont pas suivi pour autant le courant atlantique mais qu'elles se sont développées dans une zone dont les facteurs écologiques leurs étaient les plus favorables. Ils sont les mieux réalisés au Nord-Ouest des Shetland, non au centre de la partie la plus chaude du courant, mais sur les bords où règne une température entre 8.5 et 9.0°C. Au centre du courant où la température monté à 9.3 - 9.4°C, le développement arrive, pour la plus grande part, à sa fin. On trouve Nitzschia delicatissima dans les couches plus profondes où ne règnent plus les conditions nécessaires à son développement. Plus au Sud-Ouest, le développement maximum doit avoir eu lieu plus tôt et la masse est descendue plus bas.

Le grand maximum de Nitzschia delicatissima étant caractérisé par un mélange d'espèces néritique, C.H. OSTENFELD pense qu'il est probable qu'un facteur déterminant la production est une substance nutritive indispensable, entraînée avec l'eau de surface depuis la région côtière écossaise, mais dont la consommation doit être rapide.

A N-I2 on a enregistré un plancton à Nitzschia avec un maximum de 303800 cellules par litre à la surface, exempt d'espèces néritiques. Ici, la couche des 30 premiers mètres était riche et accusait une température de 8.2I - 8. 33°C et une salinité de 35-24 - 35,32 o/oo, tous les deux plus élevés que dans les stations adjacentes et ce qui semble indiquer que l'eau de surface de cette station avait une origine orientale et provenanit d'une branche du courant principal le long de la côte écossaise. Dans les autres secteurs de la région examinée, Nitzschia delicatissima est plutôt rare et clairsemée en mai-juin.

On rencontre une végétation plus riche associée à un plancton à Thalassiosira dans le Skagerrak en février. A Skag 8, on obtient un maximum de 24550 éléments par litre à une profondeur de IO m et à une température de I.6°C. Il s'agirait ici d'une variété physiologique comme C.H. OSTENFELD l'a suggéré dans le cas de Nitzschia seriata.

Cette espèce a ainsi une répartition géographique dans l'océan atlantique similaire à celle de Nitzschia seriata mais le maximum saisonnier a lieu un peu plus tôt dans l'année, en avril et mai; pour Nitzschia seriata il a lieu en mai-juin. L'espèce n'est jamais abondante en Mer du Nord. Elle apparaît d'abord dans les régions côtières atlantiques en février et s'étend d'avantage en mars dans les secteurs côtiers au Nord et au Sud d'Eire à l'Ouest de ce dernier pays et entre le banc de Rockall et la plate-forme orientale. Elle atteint son maximum saisonnier jusqu'aux eaux à l'ouest de Rockall.Cette répartition s'étend à l'Ouest et au Nord en mai et juin alors qu'elle décline vers le Sud et dans les secteurs côtiers. Il se produit ainsi une division apparente de la population dirigée vers le Nord au cours de ces deux mois. En juillet et août, des traînées à haute incidence se manifestent au Nord et au Sud, mais elles sont trop éparpillées pour montrer une réelle répartition consistante. Un accroissement a eu lieu dans les eaux en septembre près du Banc des Porcupines. Cette traînée était encore présente, moins marquée cependant, en octobre lorsque la population principale se tenait entre Iceland et les Faeroe. En novembre, la répartition à IO m était bornée aux eaux à l'Ouest de l'Eire et en décembre elle s'est repliée vers les eaux près de Rockall. On la trouve en Mer du Nord durant tous les mois, mais elle est la plus fréquente de mars à mai. La plus commune en Mer du Nord méridionale, associée à Phaeocystis (C.E.LUCAS, I940). Présente en Mer Norvégienne de février à octobre avec la plus forte incidence en mars, avril et juin.

Nitzschia panduriformis Gregory W., I857.
R.g.- Côtes de France : Wimereux Manche I906.

Nitzschia seriata CLEVE P.T., I883.
R.g.- Côtes de France : Saint-Vaast-La-Hougue. Plus importante que Nitzschia Closterium (L. MANGIN) I9I3, elle se rencontre rarement de mars à septembre; toutefois elle a présenté, en I909, un développement considérable et brusque au mois de juillet pour disparaître ensuite progressivement. Absente de Plymouth en I903-I905. Rare en Manche. Croisière du "RENE" : parages des sables d'Olonne, entre les Sables d'Olonne et l'Île d'Yeu, entre l'Île d'Yeu et Noirmoutier, Baie de Bourgneuf, passage de la Teignousse, entre Lorient et Concarneau, Baie de Douarnenez.

Cette espèce montre une très large répartition : elle est connue des régions côtières arctiques : de Sibérie, Spitzbergen, Grønland, de la côte norvégienne occidentale et de l'Atlantique nord où elle produit de grands maxima au printemps au Sud de Iceland et à l'ouest de Scotland (C.H. OSTENFELD, I899). L'espèce a été récoltée dans toutes les régions explorées excepté en Mer de Murmansk, la mer norvégienne et la plus grande partie de la Baltique proprement dite. Elle est abondante en Mer du Nord septentrionale, dans le chenal Faeroe-Shetland et entre Iceland et les Faeroe, c'est-à-dire dans le secteur où l'Atlantique nord se joint à la mer norvégienne et la Mer du Nord; elle est commune en Manche, spécialement près des côtes de France, dans le Skagerrak, et dans le Kattegat nord, alors qu'elle est d'une importance moindre dans les parties centrale et méridionale de la Mer du Nord.

En I9I5, H.H. GRAN a suggéré que Nitzschia seriata et Nitzschia delicatissima étaient des espèces très voisines et qu'elles pourraient bien être des formes différentes d'une même espèce. Leur répartition est très similaire dans l'Atlantique ce qui donne à penser qu'elles pourraient être des variations de taille dans l'histoire biologique d'une seule espèce. Généralement les deux formes sont aisément identifiables mais des spécimen de taille intermédiaire ont été récoltés, difficiles à déterminer et à leur assigner une position systématique bien définie. Nitzschia seriata a été trouvée partout. Elle était cependant un peu plus abondante dans l'Atlantique océanique où elle constituait un membre caractéristique de la flore vernale avec un maximum saisonnier en mai. Elle apparaît dans l'Atlantique d'abord en eau océanique à l'Ouest de Ouessant et dans les eaux côtières à l'Ouest de Scotland. Il y a eu deux centres de répartition dans l'eau océanique en avril, une au Sud-Ouest de Eire et l'autre près de Rockall. Vers l'époque du maximum vernal, en mai, ces deux centres s'étendent; mais, en juin, le centre méridional décline alors que le septentrional est plus marqué et se trouvait plus au Nord entre les Faeroe et Iceland,

en octobre, sa répartition était sporadique jusque décembre, où elle disparut. En Mer du Nord, elle était toujours présente mais plus étendue en avril et octobre. Il y a eu une petite prolifération au printemps en Mer du Nord nord-ouest et en Mer Norvégienne en avril. Il est donc probable que Nitzschia seriata est un groupe d'espèce ou une espèce comprenant plusieurs races biologiques.

Dans ce dernier cas, on aurait probablement :

1° - Une race néritique septentrionale, avec un maximum vernal en Mer du Nord, autour de Iceland et de Scotland (?)

2° - Une race plus tempérée, moins néritique (océanique) ? avec un maximum en août (le plus souvent ?) en Manche et le Chenal Faeroe-Shetland (Atlantique nord).

Pour les stations B, on a signalé en outre :

Nitzschia sigma : en février B-I,B-5 et B-7 ; en août : B-I, B-2, B-3, B-4, B-5 et B-9 ; en novembre : B-2, B-3 et B-II.

Nitzschia tenuissima en mai : B-I, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-9 et B-I0; en août : B-7, B-II.

Famille 6.- Surirellaceae WEST W., I927

Surirella TURPIN P.J., I827

Surirella gemma EHRENBERG C.G., I839.

R.g.- Espèce marine, très répandue sur tout le littoral belge,d'où elle est souvent entraînée par les flots et peut être repêchée au large.

Surirella ovalis DE BREBISSON A., I853.

R.g.- Petite forme s'observant fréquemment dans les produits planctoniques de la Mer Flamande mélangée à d'autres variétés. C'est la plus constante du genre Surirella.

Signalée en B-2 comme RR en février.

Note.- On a encore signalé :

Surirella fastuosa comme RR en B-9 en février et RR à B-3 en novmebre.

Surirella robusta comme RR en B-I, B-2, B-8, et B-9 en février.

Campylodiscus EHRENBERG C.G., I840

Section I.- Raphidés.

Campylodiscus Hodgsonii SMITH W., I853.

R.g.- Côtes anglaises, d'Islande, de France.

Campylodiscus Ralfsii SMITH W., I853.

R.g.- Côtes anglaises, d'Eire, de France. Renseignée une seule fois de la station B-8 en août.

Campylodiscus decorus DE BREBISSON A., I854.

R.g.- Côtes anglaises.

Section II.- Vagues.

Campylodiscus echeneis EHRENBERG C.G., I840

R.g.- Côtes belges, françaises, anglaises, irlandaises.

Signalée en B-I2 comme RR au mois de novembre et comme présente en B-I pendant le même mois.

Campylodiscus clypeus EHRENBERG C.G., I840.

R.g.- Côte belge (Oostende, Heyst, Blankenberge). Côtes anglaises.

Section III.- Hyalinés.

Campylodiscus horologicum WILLIAMS I848.

R.g.- Côtes anglaises, écossaises.

Campylodiscus latus SHADBOLT G., I860.

R.g.- Côtes écossaises.

Campylodiscus angularis GREGORY W., I875.

R.g.- Côtes écossaises.

Section IV.- Striées.

Campylodiscus Thuretii DE BREBISSON A., I854.
R.g.- Côte belge (Blankenberge), anglaises, françaises.

Campylodiscus bicostatus SMITH W., I854.
R.g.- Côte belge (Blankenberge), françaises, anglaises, irlandaises.

Section V.- Ponctuées.

Campylodiscus Hodgonii SMITH W., I853
R.g.- Côtes françaises et écossaises.

Campylodiscus limbatus DE BREBISSON A., I854.
R.g.- Côtes françaises et écossaises.

CHAPITRE II.

Généralités sur la microbiologie des eaux marines.

Les bactéries appartenant en réalité au nannoplancton, un travail sur le plancton marin serait incomplet s'il ne comportait quelques pages consacrées aux grandes lignes de la microbiologie marine.

Le rôle des bactéries, non pathogènes, en eau de mer, a fait l'objet de quelques travaux. Ce n'est qu'au cours des dernières décennies que les recherches ont acquis une certaine ampleur.

Les relations écologiques avec V.CVIIC (1935), L.DEVEZE (1950), H.HEUKELEKIAN et A.KELLER (1940) ; la nitrification, la dénitrification et la précipitation de carbonate de calcium avec G.H.DREW (1911,1914), C.B.LIPMAN (1921,1929) ; les bactéries sulfureuses avec L.M.G.BAAS-BECKING (1925) , R.C.TILTON (1968), R.C.TILTON, H.COBET et C.E.JONES (1967) , J.H.TUTTLE et H.W.JANNASCH (1972) ; la compétition avec les algues avec J. E.HOBBIE et R.T.WRIGHT (1965) ; le rôle et la répartition avec D.SELMAN et S.A.WAKSMAN (1934), S.RENN (1937) ; la précipitation de carbonate de calcium avec W.BAVENDAMM (1931), I.DEVEZE et C.DUBOUL-RAZAVET (1957), K.F.KELLERMANN (1915). Enfin, des généralités et questions diverses chez W.BENECKE (1923) , C.BERKELEY (1919), L.BERTEL (1935,1936) , A.E.CARLUCCI et P.M.WILLIAMS (1965), B.FISCHER (1894), H.HEUKELEKIAN et N.C.DONDERO (1964), H.W.JANNASH (1967) , F.JOHNSON (1936) , C.H.OPPENHEIMER (1961, 1963), S.A.WAKSMAN et ses collaborateurs (1933, 1935, 1936, 1937, 1938) et les divers travaux remarquables de C.E.ZOBELL.

En 1971, E.DENIS a fait l'inventaire de 2700 souches en provenance de l'eau de mer et en 1975 Z.DARTEVELLE en a identifié 518 provenant des sables marins littoraux belges.

J.B.BRISOU a publié, en 1953, un excellent manuel : "Microbiologie du milieu marin" dans lequel il traite aussi bien de questions techniques concernant la culture que de questions diverses au sujet de la vie microbienne dans le milieu marin.

Signalons le grand mémoire de A.E.KRISS (1960 et 1963) qui contient une excellente bibliographie et le I.B.P.Handbook n° 12 :"A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments " de R.A.VOLLENWEIDER, J.F.TALLING et D.F.WESTLAKE (1969) qui renferme un chapitre sur les bactéries par Y.SOROKIN. Nous avons en outre eu connaissance de plusieurs travaux de chercheurs en URSS au sujet de la population bactérienne de l'eau de mer et des eaux lacustres en général.

Pami les planctonologues, H.H.GRAN (1901) fut un des premiers à s'intéresser à l'étude des bactéries marines. Dans un ouvrage intitulé :"Conditions of life in the sea, a short account of quantitative marine biological research", J.JOHNSTONE (1908), leur avait déjà réservé un chapitre très étendu. En 1933, la mise au point de W.BENECKE vint combler une lacune et nous donna dans un travail extrêmement bien documenté, une revision critique de toutes les connaissances de l'époque. Dans les pages qui suivent, nous lui emprunterons maint détail et nous renvoyons à son mémoire : "Marine microbiology", dont l'index bibliographique est particulièrement fourni. Depuis, en France, A.R.PREVOT (1950) et L.DEVEZE (1953) ont exprimé chacun de son côté, leurs points de vue sur la question.

Signalons encore l'ouvrage de A.E.KRISS (1963) :"Marine microbiology". Malgré que le sous-titre : "Deep-Sea" indique la portée réelle de l'ouvrage, celui-ci contient néanmoins énormément de renseignements pouvant intéresser une mer comme la Mer Flamande. L'édition en langue allemande du volume de A.E.KRISS a paru en 1960.

Les bactéries (H.W.HARVEY, 1949) se rencontrent, libres, dans l'eau de mer, mais elles sont aussi liées aux organismes, aux particules organiques et, dans la couche superficielle des fonds sous-marins, elles existent en abondance. Dans les sédiments vaseux ou sableux, le nombre de bactéries décroît de la surface vers les couches profondes et beaucoup d'espèces y sont présentes à l'état de spores (S.A.WAKSMAN, H.REUZER, C.CAREY et C.RENN, 1933).

Une bibliographie complète au sujet des espèces bactériennes isolées et décrites, soit à partir de l'eau de mer, soit à partir des dépôts marins, a été établie par W.BENECKE (1933) et C.ZOBELL et H.C.UPHAM (1944).

La densité de la population bactérienne diminue du littoral vers la haute mer. Ici, les populations les plus nombreuses se rencontrent là où le phytoplancton est abondant, ou, dans les eaux surmontant les dépôts marins et particulièrement les fonds de sable et de coquillages. S.A.WAKSMAN et ses collaborateurs (1933) ont montré que le développement du phytoplancton était toujours accompagné d'une recrudescence de bactéries planctoniques. Les animaux se nourissant d'éléments végétaux dont la matière cellulaire n'est pas totalement digérée,surtout en présence de matières alimentaires abondantes,excrètent ainsi,dans l'eau,du matériel nutritif.

C'est par plusieurs centaines (comprenant 25 à 35 espèces) que les bactéries sont présentes dans 1 ml d'une eau littorale limpide, mais, au large, lorsque le phytoplancton se fait rare, ce nombre peut tomber à moins de 10 par ml.

Les bactéries marines utilisent des éléments nutritifs à grande dilution : en effet, la matière organique utilisable par litre dépasse rarement 200 mg environ d'après les endroits.Elles se sont par ailleurs adaptées à une vie dans un milieu où la concentration en sels est relativement élevée.

L'eau de mer du large contient des matières nutritives en quantité suffisante pour le développement de plusieurs millions de bactéries par ml. En fait,la population bactérienne se développe rapidement dès qu'elle se trouve en contact avec des grains de sable, mais se réduit à quelques centaines ou dizaines, lorsqu'elle ne rencontre que des cellules planctoniques libres. Les surfaces solides manquent dans l'eau du large et, de plus, ainsi que l'ont indiqué C.E.ZOBELL (1936) S.A.WAKSMAN et M.HOTCHKISS (1937), la flore bactérienne est utilisée comme aliment par les protozoaires et autres animaux. C.E.ZOBELL a montré que l'eau de mer naturelle contiendrait un bactériophage,ou une substance labile à la chaleur, qui empêcherait le développement des bactéries. Il existe donc,en haute mer, quelques obstacles naturels au développement des bactéries planctoniques.

R.BERTEL (1912),indique qu'en Méditerranée,le nombre de bactéries augmente avec la profondeur, le rayonnement solaire aurait une action destructive sur les bactéries,qui seraient remplacées par un apport bactérien nocturne.

L'examen critique des échantillons d'eau de mer de la zone euphotique et des vases du fond des océans,révèle la présence d'une microflore très variable du point de vue biochimique.Certains de ces microorganismes minéralisent les matières organiques,d'autres oxydent l'ammoniaque en nitrites ou nitrates,transforment des dérivés sulfurés,libèrent les phosphates ou, de manières diverses, attaquent la composition chimique de l'eau de mer ou des sédiments. Elles jouent ainsi un rôle indispensable comme producteurs de matières nutritives pour les végétaux, et,elles-mêmes peuvent être ingérées par certains animaux, constituant ainsi une source nutritive.

Les microorganismes marins tendent à augmenter ou à diminuer la valeur du pH de l'eau de mer ou des vases de plusieurs façons et leurs activités ont une influence considérable sur le potentiel d'oxydo-réduction. La répartition de l'oxygène, de l'azote, de l'hydrogène et probablement d'autres gaz encore est influencée par leur activité.

Comme agents géologiques, les microorganismes marins contribuent de plusieurs manières,à la diagénèse des sédiments.Par leur action sur la concentration en ions hydrogène et la tension de l'acide carbonique dissous, ils déterminent la précipitation de carbonate de calcium. On pense qu'ils sont responsables de la précipitation du fer et du manganèse dans certaines conditions et qu'ils affectent le degré d'oxydation de plusieurs constituants minéraux des sédiments marins.

On connaît de multiples facteurs dont l'interaction est à la base de la quantité et de la variété des microorganismes trouvés dans un milieu aussi complexe que la mer. C'est la raison pour laquelle l'appréciation quantitative du rôle attribué à chacun d'eux est particulièrement malaisé. Le caractère dynamique du milieu marin complique le problème encore davantage. Les masses aquatiques sont perpétuellement en mouvement et telles se trouvant aujourd'hui à un endroit déterminé peuvent en être éloignées demain à des dizaines de milles.En outre,le nombre de microorganismes trouvé dans un milieu déterminé est à tout moment la résultante de forces dirigées en sens contraire : celles qui exercent une influence sur la reproduction et celles qui, au contraire, causent la mort de ces microorganismes. Malgré l'existence de conditions optimales pour la reproduction dans un milieu donné,la population bactérienne peut être d'une densité inférieure à défaut de conditions optimales pour leur reproduction et leur survie prolongée. Dans ce dernier cas,cependant,de fortes

populations peuvent se produire, malgré la lenteur de la reproduction,de la croissance et de l'activité.

Nonobstant l'uniformité caractéristique du milieu marin en ce qui concerne,entre-autres propriétés,sa composition chimique,les bactéries sont loin de posséder une répartition régulière dans les océans. A côté de variations de distribution diurne, saisonnière,verticale et géographique, il existe des différences appréciables dans la population d'échantillons prélevés en même temps et au même endroit. Toutefois,si les prélèvements ont été effectués en nombre assez grand,des différences dans l'abondance locale tendent à se réduire à un minimum. C'est dans l'eau de mer côtière que se développent généralement les populations les plus denses,indépendamment de la profondeur ou de la température de l'eau.

En son temps,B.FISCHER (1894) a écrit que l'eau de certains ports contiendrait souvent plus d'un million de bactéries par ml.,des mers intérieures plus de 500, mais les eaux océaniques, à une distance de quatre km ou plus, n'en contiennent généralement que moins de 250 par ml. B.FISCHER avait observé des populations bactériennes plus denses dans les eaux océaniques au delà de la zone d'influence côtière directe, mais il existait à ces endroits une confluence d'eaux froides,riches en matières nutritives,et d'eaux plus chaudes. M.OTTO et R.O.NEUMANN (1904) ont observé la présence de milliers de bactéries par ml dans l'eau de l'Océan Atlantique entre l'Europe et le Brésil.

Au cours d'une tempête soulevant les vases du fond,on a pu compter plus de 10.000 bactéries par ml.On peut d'ailleurs s'attendre à l'augmentation de leur nombre lorsque la vase est remuée. En effet,cette dernière en contient généralement des millions par ml comparativement à celle de l'eau surnageante dans laquelle on n'en dénombre que des centaines.

Les mouvements de l'eau dûs aux marées ne semblent pas avoir d'influence quelconque sur la population bactérienne,sauf dans les eaux peu profondes, où les vases peuvent être remuées, ou dans ces régions où de grandes quantités de matières organiques sont entraînées vers la mer par le courant sortant.

D'après B.FISCHER encore (1894), on trouve un peu plus de bactéries à la surface de l'Atlantique Nord durant l'obscurité qu'au cours des périodes d'intense rayonnement solaire. Plusieurs auteurs ont noté les mêmes fluctuations dans la population bactérienne de la surface,notamment L.BERTEL (1912),B.LLOYD (1930). Les conclusions de ces auteurs sont malheureusement basées sur un nombre d'observations trop restreint.On a confirmé, dans presque toutes les parties du monde,la corrélation entre l'abondance des bactéries dans l'eau et l'intensité de la lumière ; il n'existe toutefois pas de chiffres prouvant l'action directe bactéricide de la lumière solaire sur la répartition diurne,saisonnière ou verticale des bactéries, ni dans les océans, ni dans les grands lacs.

On peut se demander si la température comme telle, dans un milieu stable comme la mer--comme on le sait,l'absence de matières organiques ou de surfaces solides limitent la population bactérienne--exerce une influence sur le nombre de bactéries qu'on y observe,ou bien,si elle détermine indiscutablement le genre de bactéries et leurs activités.

La population bactérienne constitue plutôt la balance dynamique,dans un milieu donné, entre la vitesse de reproduction des bactéries et celle de leur mort. L'augmentation de la température peut accroître,non seulement dans certaines limites leur vitesse de multiplication,mais provoquer aussi leur mort rapide.Dans toutes les eaux marines, sauf celles de surface, le gradient de température n'est généralement que de quelques degrés. Si des matières nutritives organiques, de même que d'autres conditions essentielles à la croissance, sont présentes, de petites augmentations de la température peuvent,temporairement accélérer la vitesse de multiplication des bactéries et l'activité de leur métabolisme. Lorsque le degré de vitesse d'assimilation des matières nutritives organiques croît,une pénurie de ces dernières peut être atteinte bientôt et déterminer alors une restriction de toute multiplication ultérieure, malgré la température accrue,jusq'au moment où de nouvelles quantités de matières organiques deviennent disponibles,d'où qu'elles viennent. L'accroissement de la température a augmenté en quelque sorte la mortalité des bactéries et devient ainsi la cause d'une fluctuation temporaire de la population.

Très peu de chercheurs ont eu l'occasion de faire des observations étendues et de

longue durée sur les cycles éventuels, définis, des maxima.B.LLOYD (1930) a observé que le nombre de bactéries dans la région de la Clyde est remarquablement constant au cours de l'année pour toutes les couches aquatiques, sauf en surface. Malgré une large fluctuation,il n'y avait trace d'une variation saisonnière rythmique quelconque.

Il n'existe pas de corrélation entre l'intensité des radiations solaires et la répartition annuelle dans les couches superficielles.

Le drainage de la surface des terres est un facteur opérant avec intermittence et à des intervalles irréguliers.

Comme le phytoplancton constitue la source principale de nourriture pour les bactéries marines,leur procure des surfaces solides et leur sert ainsi de support, il n'est pas surprenant que l'abondance des bactéries soit étroitement liée à celle du phytoplancton.Elles sont la plupart du temps les plus abondantes au sein de la matière organique figurée.

S.A.WAKSMAN (1933) et ses collaborateurs ont montré que les bactéries flottant librement dans l'eau sont peu nombreuses, la plupart d'entre-elles sont attachées à des organismes planctoniques.Elles peuvent vivre sur des éléments planctoniques morts ou sur des produits d'excrétion des cellules, sur des membranes cellulaires et, spécialement, sur des substances mucilagineuses secrétées par certaines algues. Comme les organismes planctoniques morts ou en décomposition servent plus ou moins bien comme points d'attache ou comme nourriture aux bactéries, l'abondance de ces dernières n'est pas toujours parallèle à l'abondance du plancton vivant. Le maximum des présences peut être atteint dès que les diatomées commencent leur déclin.

De même que d'autres microorganismes,les bactéries autochtones du milieu marin,rendent celui-ci impropre aux espèces allochtones ou adventices; elles peuvent, en outre,posséder un certain antagonisme les unes envers les autres.L'altération des matières nutritives ou l'abaissement de leur concentration à des taux en dessous des exigences minimales d'autres organismes peuvent en constituer une des causes.Certains produisent des substances toxiques spécifiques à propriétés inhibitrices pour la croissance d'autres organismes voisins ou sur leur destruction.En outre,S.A.WAKSMAN (1937) écrit : "When two organisms are capable of utilizing the same nutrients, but are differently affected by environmental conditions (reaction,air supply, temperature), the one organism that finds conditions more suitable,develops more rapidly and thus depresses the other".

On n'a pas encore chiffré jusqu'à quel point cet antagonisme peut limiter une population bactérienne dans la mer, mais la présence de substances organiques bactériostatiques y a été définitivement établie.A côté de sa contribution à la destruction rapide des espèces adventices, l'accumulation de substances hétéro-antagonistiques dans l'eau de mer souligne ls spécificité des bactéries marines.

Malgré notre intention initiale de ne pas insister sur l'activité bactérienne dans le milieu marin,celle-ci est d'une telle importance et est liée d'ailleurs à des phénomènes décrits précédemment (L.VAN MEEL,1972) qu'il ne semble pas superflu,pour la compréhension de plusieurs réactions dont le milieu marin est le siège, d'appuyer sur certains détails. Nous résumons donc successivement les activités principales des microorganismes marins.

1.-Précipitation du carbonate de calcium.

J.MURRAY et R.IRVINE (1889) ont attribué cette précipitation à la réaction entre le carbonate d'ammonium et le sulfate de calcium :

$$(NH_4)_2CO_3 + CaSO_4 = CaCO_3 + (NH_4)_2SO_4$$

Le carbonate d'ammonium proviendrait d'ammoniaque et d'anhydride carbonique dûs chacun à la dégradation de substances organiques azotées.

D'après E.G.MOBERG et ses collaborateurs (1934) la production d'ammoniaque tend à élever le pH dans la zone alcaline,favorisant ainsi la précipitation de carbonate de calcium.

En plus de la libération d'ammoniaque à partir de matières protéiques, certains organismes observés par S.NADSON (1903), réduisent les nitrates en azote libre ou en ammoniaque, créant en même temps des conditions suffisamment alcalines pour provoquer la précipitation simultanée de carbonate de calcium et de carbonate de magnesium.

S.NADSON suppose que la réduction bactérienne des sulfates contribue à la précipitation des carbonates de la manière suivante,en présence de composés organiques :

$$CaSO_4 + CH_3COOH = CaCO_3 + H_2S + CO_2$$

Le moment où la carbonate précipite est déterminé en ordre principal par le pH. La destruction par les bactéries sulfo-réductrices d'un radical d'acide fort,comme l'acide sulfurique,tend à rendre le milieu plus alcalin,mais l'effet de cette réduction sur la concentration en ions H dépend de la nature des matières organiques, utilisées comme source énergétique, de la concentration et de la forme du sulfate de calcium.

S.C.RITTENBERGER (1941), et d'autres, ont montré comment,dans certaines conditions, le milieu dans lequel les réducteurs des sulfates se multiplient,s' acidifie de plus en plus,la matière organique utilisée comme source d'énergie étant oxydée en acides organiques à des concentrations suffisantes pour s'opposer à l'action produite par le sulfate réduit.

G.H.DREW (1911,1913) attribue la précipitation du carbonate en eau de mer à l'action de bactéries dénitrifiantes d'après la réaction suivante dans laquelle H et C proviennent de l'oxydation anaérobie de matières organiques :

$$Ca(NO_3)_2 + 3\ H_2 + O = CaCO_3 = 3\ H_2O + N_2$$

K.F.KELLERMAN et N.R.SMITH (1914) ont confirmé les observations de G.H.DREW sur la précipitation du carbonate de calcium en milieu azoté par Pseudomonas calcis. Ils ont observé,en outre, que la production d'ammoniaque,provenant de la décomposition des protéines ou de nitrates, provoque la précipitation de carbonate de calcium :

$$Ca(HCO_3)_2 + 2\ NH_4OH = CaCO_3 + 2\ H_2O + (NH_4)_2CO_3$$

C.BERKELEY (1919) attribua cette même précipitation,dans l'eau de mer, à l'oxydation bactérienne de sels organiques de calcium :

$$Ca(COOCH_3)_2 + 4\ O_2 = CaCO_3 + 3\ CO_2 + 3\ H_2O$$

S'appuyant sur une littérature très étendue,C.R.BAIER (1937) résume comme suit l'influence des microorganismes sur l'équilibre du carbonate de calcium :

a.-par leur effet sur le pH,

b.-par la production ou la consommation de CO_2,

c.-Par l'oxydation des sels organiques de calcium,

d.-par l'assimilation de calcium.

2.-Précipitation du fer et du manganèse.

Les microorganismes interviennent de différentes manières dans la précipitation et la transformation du fer et du manganèse.Les bactéries autotrophes oxydent Fe et Mn en hydroxydes correspondants et les hétérotrophes précipitent l'ion sous forme de sulfure en produisant de l'hydrogène sulfuré.

Toutefois, les activités microbiennes contribuent autrement encore à la précipitation et la transformation du fer. R.L.STARKLEY et H.O.HALVORSON (1927) estiment que les organismes hétérotrophes jouent un rôle plus important dans la précipitation du fer que les autotrophes.Les hétérotrophes décomposent les composés organiques du fer, changeant le pH du milieu aquatique ou vaseux, altèrent la tension de l'oxygène ou le Eh. Ensemble, Eh et pH d'un système influencent l'état du Fe. En produisant de l'oxygène,les algues, principalement les diatomées,déterminant la précipitation de l'ion ferrique.

3.-Influence sur la concentration en ions hydrogène.

Les microorganismes sont probablement les agents principaux altérant la concentration en ions hydrogène, le potentiel d'oxydo-réduction, la concentration des gaz et les autres conditions physico-chimiques dans les vases et les sédiments.Ce sont principalement le nombre et les espèces de microorganismes en présence, la composition chimique du substrat, les conditions variées du milieu qui peuvent tendre à augmenter ou à diminuer la concentration en ions hydrogène ou le pH.Les processus suivants tendent à faire croître la concentration en ions H ou à faire décroître le pH :

a.-la production de CO_2 par la respiration cellulaire,

b.-la production d'acides organiques tels : l'acide lactique,butyrique,acétique ou formique,par exemple, à partir de la décomposition d'hydrates de carbone,de lipides, de protéines,etc.

c.-la formation de nitrites et de nitrates,

d.-l'oxydation de l'hydrogène sulfuré en acide sulfurique ou sulfates acides,
e.-l'assimilation d'ammoniaque comme source d'azote ou son oxydation comme source d'énergie,
f.-la libération de phosphates à partir de composés organiques

La concentration en ions hydrogène peut être diminuée ou le pH augmenté par des réactions microbiennes telles que :
a.-l'utilisation de CO_2 par les autotrophes chémosynthétiques ou photosynthétiques, en ordre principal les diatomées et les algues,
b.-l'oxydation ou la décarboxylation des sels d'acides organiques comme les formiates, acétates,propionates,lactates,etc.,
c.-la réduction des nitrates en nitrites,
d.-la formation d'ammoniaque aux dépens de composés azotés comme des amino-acides,protéines,urée, bases puriques,etc.

4.-Effet sur le potentiel d'oxydo-réduction.

BUCHANAN et FULMER (1928) ont montré qu'en général tout système ayant une valeur de Eh plus basse qu'un autre système,tend à réduire ce dernier et, qu'un système à valeur de Eh supérieure,tend à oxyder la plus basse.

La plupart des bactéries tendent à créer des conditions réductrices ou à abaisser le Eh du milieu de culture d'un Eh initial de + 0,2 ou 0,3 Volt à Eh = -0,1 ou -0,2 Volt à un pH de 7,0 (L.F.HEWITT,1936).

Les anaérobies requièrent généralement un Eh plus bas pour la croissance initiale en créant plus de conditions réductrices ou un Eh plus bas que ne le provoquent les aérobies (G.B.REED et J.H.ORR, 1943). Ce phénomène est réversible en ce sens que non seulement les bactéries exercent une influence bien déterminée sur le Eh du milieu,mais le Eh lui-même du milieu a un effet prononcé sur la multiplication et le métabolisme des bactéries.

Le potentiel d'oxydo-réduction est principalement en fonction de la concentration en oxygène.L.H.N.COOPER (1937) a observé que le potentiel de l'eau de mer normale de surface est situé aux envitons de Eh = + 0,43 Volt,augmentant lorsque le pH diminue. Ce même potentiel exerce une influence marquée sur le sens,la vitesse et l'amplitude des réactions chimiques basées sur des échanges d'électrons,sur l'oxydation ou la réduction des corps en pré ence.

5.-Consommation d'oxygène.

La plupart des bactéries consomment de l'oxygène. Les espèces marines,en suspension dans de l'eau de mer à 25°C,consomment de 2,8 à 185 x 10^{-12} mg d'oxygène (F.H.JOHNSON, 1936).

Il n'existe pas encore de critères infaillibles permettant de différencier les espèces marines et non marines ; toutefois,on peut dire que la plupart des espèces trouvées en plein océan diffèrent à certains points de vue de celles peuplant les milieux non marins.

On n'a pas encore publié de synthèse au sujet des caractéristiques générales des bactéries marines prises dans leur ensemble; néanmoins,les travaux de H.L.RUSSELL (1891), B.FISHER (1894),B.L.ISSATCHENKOW (1914),W.BAVENDAMM (1932), W.BENECKE (1933), S.A.WAKSMAN et ses collaborateurs (1932- 1936), R.H.BEDFORD (1933) renferment des renseignements très importants.

La majorité des bactéries observées en mer sont extrêmement mobiles. On a pu montrer la présence de fouets dans 75 à 85 o/o des cas de cultures pures étudiées et un taux un peu plus élevé a été attribué aux espèces mobiles.Il semble que les bactéries capables de former des spores n'y seraient pas abondantes. A ce sujet S.A.WAKSMAN (1934) écrit : "The bacterial population of the sea is quite characteristic. It is distinct in nature from the populations usually found on land as shown by the more limited number of bacterial types found in the sea. Spore-forming bacteria,which comprise an important part of the bacterial population in soil,are practically absent in sea water,although they may be present in considerable abundance in the sea bottom. Cocci are also of limited occurence in the sea. Motile rods and various types of vibrios,or comma-shaped organisms,usually make up the major part of the bacterial species in the sea depends largely upon the specific

nature of sea water as a medium for the growth of these organisms".

Au point de vue physiologique,les bactéries semblent très variables. On sait qu'il existe des espèces capables de s'attaquer à peu près à n'importe quel genre de substrat organique et de nombreux corps inorganiques sont altérés par l'activité de microorganismes marins.Dans leur ensemble,les espèces marines sont plutôt moins saccharolytiques et plus fortement protéolytiques que les espèces dulcicoles et terricoles. Si ces propriétés sont influencées par la salinité du milieu ou si elles constituent des adaptations particulières de certaines espèces autochtones, reste problématique.Les espèces marines étant activement protéolytiques, elles dégradent rapidement la plupart des dérivés protéiques.

Quoique la luminescence ne soit pas une propriété physiologique indispensable aux bactéries marines,la majorité des espèces luminescentes décrites a été isolée de matériaux marins.

Les études faites au sujet de leur comportement vis-à-vis de la salinité indiquent que,malgré les différences de tolérance et les aptitudes à s'adapter aux variations de la pression osmotique,la plupart des bactéries trouvées en eau de mer, à l'exclusion de quelques espèces adventices contaminantes,sont spécifiquement marines. Leur optimum est situé entre 18° et 22°C ; la plupart d'entre elles se multiplient lentement.Elles sont physiologiquement actives de 0° à 4°C. Leur pouvoir de croissance près de 0°C,ou en-dessous,n'est pas unique aux bactéries marines,car des microorganismes d'autres habitats possèdent la même possibilité ; il semble cependant qu'elle soit plus commune parmi les espèces marines. Elles jouent un rôle important dans le cycle de l'azote,dans ceux du soufre et du phosphore.

D'après les observations et les expériences variées, on voit que les bactéries, qui possèdent la faculté d'oxyder l'ammoniaque, se rencontrent dans le plancton , dans les sédiments et dans l'eau en contact immédiat avec le fond ; mais elles semblent ne pas exister en liberté dans l'eau de mer du large et en dehors de toute influence immédiate des fonds marins. Il n'y a pas de doute que l'eau, au voisinage du fond,soit un lieu de nitrification active et notamment dans les mers où la profondeur est moyenne. Les expériences de C.E.ZOBELL (1935) ont montré que des espèces nitrifiantes,isolées des dépôts, pouvaient parfaitement oxyder l'ammoniaque dans l'eau de mer, mais non dans les dépôts eux-mêmes. Le potentiel d'oxydo-réduction optimum pour que la nitrification puisse se produire, est compris entre les valeurs 0,30 et 0,55 volt ; celui de l'eau de mer, qui est d'environ 0,45 volt --dû au système irréversible de l'oxygène (H.L.N.COOPER,1957)-- est, en effet, très éloigné des faibles potentiels qu'on observe dans les dépôts du fond. Des bactéries, de l'espèce aérobie Azotobacter, ont été isolées par plusieurs chercheurs à partir d'organismes végétaux et de vases et même à l'état libre dans l'eau.On a également déterminé dans les sédiments le genre anaérobie Closteridium.S.A.WAKSMAN et M.HOTCHKISS (1933) concluent,après une revision des recherches antérieures, que l'eau de mer contient une population abondante, capable de fixer des quantités appréciables d'azote.Cette population exige des éléments nutritifs en assez grande abondance.Toutefois l'importance de ce processus reste à déterminer.

Les bactéries capables de réduire les nitrates en nitrites sont abondantes en mer et dans les sédiments marins. Les observations de T.VON BRAND et N.W.RAKESTRAW conduisent les auteurs à penser que les diatomées mortes libèrent des dérivés ammoniacaux transformés ultérieurement en nitrites,puis en nitrates . On peut en déduire que les couches riches en nitrites peuvent être dues à une nitrification par les bactéries liées au plancton plutôt qu'à une dénitrification. Plusieurs chercheurs ont souligné que les nitrites apparaissent dans les cultures,riches en nitrates,de diatomées. E.ZOBELL (1936) envisage la possibilité d'une réduction extracellulaire des nitrates par les plantes.Aucune indication précise ne permet de dire si les nitrites, dans les couches où on les observe, proviennent d'une nitrification de l'ammonium ou d'une dénitrification des nitrates.Il est possible que la réduction de ces derniers en ammonium,en mer, soit due à des bactéries utilisant les nitrates,lorsque les ressources nutritives du milieu deviennent déficientes en azote,et libèrent de l'ammonium lorsque leurs cellules s'autolysent(S.A. WAKSMAN et C.CAREY, 1935).

La microbiologie marine a mis en relief le rôle essentiel que jouent les populations

bactériennes en tant que chaînon intermédiaire indispensable au développement du cycle biologique dans les eaux.

Elles sont responsables de la dégradation et de la minéralisation des matières organiques, entraînant un enrichissement du milieu ambiant en éléments simples utilisables par les végétaux planctoniques. Cette action a comme corollaire la formation de nouveaux complexes organiques sous une forme cellulaire en raison du développement bactérien rendu possible grâce au matériel utilisé préexistant. Les bactéries marines peuvent à leur tour servir de nourriture à d'autres organismes microphages.

Cette source alimentaire est loin d'être négligeable. Si, en raison du développement normal du cycle biologique des eaux, les fluctuations de densité d'organismes planctoniques conduisent périodiquement à un appauvrissement du milieu en une ou plusieurs sources d'alimentation figurée, pendant des laps de temps plus ou moins longs--et cela en particulier pour le phytoplancton--les bactéries marines, en raison de leur aptitude à utiliser pour leur métabolisme un matériel organique présent normalement à l'état très dilué dans les eaux, constituent les seuls organismes planctoniques qui existent en permanence à une densité relativement forte. Elles représentent une forme directement et rapidement utilisable par les animaux planctoniques, et, en particulier, par les stades larvaires en raison de leur mécanisme de filtration des eaux, le caractère ténu des cellules microbiennes étant compensé par leur densité non négligeable dans le milieu ambiant.

Mais l'importance de ces microorganismes, qui d'ailleurs a été supposée et plus tard soulignée dès les premières recherches de biologie marine, ne doit pas aboutir à la tendance, trop souvent adoptée, de définir un régime alimentaire trop strict aux différents organismes animaux planctoniques (L.DEVEZE, 1953).

Comme l'a écrit A.R.PREVOT (1950), tout reste à faire en bactériologie marine ; il n'est pour s'en convaincre, que de feuilleter le traité de bactériologie de C.E.ZOBELL (1946). Les connaissances acquises sont loin d'être complètes et d'innombrables lacunes restent à combler. H.W.HARVEY, dans sa "Chimie et biologie de l'eau de mer" (1949), évoque dans un court chapitre consacré aux processus bactériens, le peu que l'on savait des grandes fonctions biochimiques bactériennes en eau de mer.

En ce qui concerne le recensement des espèces marines, C.E.ZOBELL, cite 314 espèces marines réparties sur 78 genres, dont 67 classiques. C'est la liste la plus complète pour son époque. Or, sur ces 314 espèces, il n'en est guère que 5 qui soient anaérobies strictes. Ces chiffres paraissent extrêmement faibles à côté de ce qui existe probablement en réalité. Nous savons maintenant que peu importe l'habitat naturel où on cherche à dénombrer comparativement, par les techniques modernes, les aérobies et les anaérobies, on trouve ces derniers en proportions presque aussi élevées que les premiers.

Le travail de recensement doit porter aussi bien sur les aérobies que sur les anaérobies. Il devra être effectué au moyen d'une technique qui permette de discerner d'emblée si une espèce isolée de la mer est obligatoirement ou facultativement halophile, pouvant croître sans délai en milieu ordinaire peu salé, ayant des phases alternatives d'eau marine et d'eau douce, ou halotolérante, ou, enfin, obligatoirement non halophobe, comme certaines anaérobies, tel R.fragilis, qui, isolé accidentellement d'eaux littorales, en disparaît rapidement et ne peut croître qu'en milieux à 3 o/o de ssl.

Ce recensement serait le premier stade de l'étude de l'écologie bactérienne marine, entièrement à créer, et qui serait au moins aussi utile que l'écologie bactérienne tellurique, si fertile en découvertes. Quelques-uns des problèmes à résoudre en premier lieu seraient : l'influence sur la morphologie et la physiologie du passage des bactéries marines sur les milieux ordinaires oligohalophiles, et inversement, l'influence de l'eau de mer sur la morphologie et la physiologie des bactéries telluriques.

Ce serait également le premier pas vers des recherches au sujet des bactériocénoses: une espèce isolée présente-t-elle un tel ou tel métabolisme, comment ce métabolisme se modifie-t-il lorsque la bactérie vit dans le milieu marin en présence d'autres espèces marines?

Tout ceci constituerait le début de chapitres importants dont les titres seraient : antagonisme, associations, symbioses et synergie.

Une deuxième série de grands problèmes à étudier est celle des fonctions bactériochimiques, d'abord en rapport avec les espèces pures, puis avec les associations.

La rédaction de ce chapitre était terminée lorsque nous avons eu connaissance d'un mémoire publié en 1972 au sujet de la toxicité de certaines bactéries pour les algues marines de B.R.BERLAND, D.J.BONIN et S.Y. MAESTRINI. Ces auteurs admettent que la population algologique et bactérienne n'est pas régie uniquement par des relations trophiques : l'antibiose peut avoir une influence profonde en écologie marine.L'attention a été attirée depuis longtemps sur les toxines des fleurs d'eau rouges sur les poissons,sur les mammifères même,y compris l'homme (M.SHILO,1967).

On a trouvé que certaines algues marines font la synthèse d'antibiotiques envers les bactéries: E.STEEMAN-NIELSEN(1955),J.M.N.SIEBURTH(1959),P.R.BURKHOLDER et collaborateurs (1960),AUBERT (1965),D.C.DUFF et collaborateurs (1966).

On sait aussi depuis longtemps que l'eau de mer possède des propriétés bactéricides. D.W.ROSENFELD et C.E.ZOBELL ont émis la suggestion que cette propriété pourrait être due à l'existence d'une microflore bactérienne autochtone produisant des substances bactériostatiques. Ya.N.KRASIL'NIKOVA (1964),P.R.BURKHOLDER et collaborateurs (1966) ainsi que M.GAUTHIER font allusion dans leurs travaux à la production de substances semblables par des bactéries marines.

En ce qui concerne des organismes isolés,depuis,des poissons et des eaux polluées,N.SHILO (1967) J.R.STEWART et R.M.BROWN (1969) ont montré que dans des cultures mixtes sur plaques les bactéries peuvent liquéfier des Cyanophycées et des Chlorophycées.Au cours d'expériences "in vitro" D.R.BERLAND (1972) a pu observer que les substances excrétées par certaines bactéries inhibent la croissance d'algues marines jusqu'à provoquer la mort.

Un des rares rapports que la microbiologie de l'eau de la Mer du Nord a été publié par F.LIEBERT (De Helder) en 1928 dans les Rapports et Procès-verbaux des réunions du Conseil permanent pour l'Exploration de la mer,XLVII Rapport jubilaire (1902-1927).

Il s'agit de toute une série d'observations exécutées du 1 octobre 1908 au 27 août 1909.A une fin documentaire, nous reprenons simplement les résultats bruts des observations, sans commentaires. Le milieu de culture était constitué de gélatine de poisson,les conditions : 2 jours à 22°C.

Tableau 7

Date	Long.	Lat.	m	°C Surface	S o/oo Surface	°C 5 m au dessus du fond	S o/oo 5 m au dessus du fond	Nombre de bactéries par ml Surf.	Nombre de bactéries par ml 5 m au dessus du fond	Situation approximative
1908										
1.X	52°53'	1°15'	46	14,3	34,20	14,1	34,31	130	150	
1	52°41'	2°35'	43	15,4	34,58	15,4	34,56	250	168	Smiths Knoll
2	52°30'	3°00'	32	16,1	34,79	15,8	34,87	370	375	Eastern Deep
3	52°46'	3°40'	26	15,6	34,99	15,6	34,96	150	170	Brown Bank
1909										
19.I	51°55'	3°50'	20	4,1	29,38	4,1	29,38	152	255	Schouwen-Voorne
20	51°33'	2°15'	37	8,0	35,14			31	41	Fairy Bank
20	51°38'	1°40'	15	7,5	35,17			29	16	off Tongue
21	52°40'	2°36'	43	7,4	35,14			9	13	Smith's Knoll
23	54°05'	4°36'	43	6,0	34,74	6,0	34,74	11	13	Oyster Beds
7.IV	54°02'	4°00'	23	6,0	27,81			46	20	Hoek van Holland
7	52°12'	3°50'	28	5,1	33,15			27	63	Hoek van Holland-Maas
7	52°24'	3°27'	27	5,5	35,08			8	11	+ Middle Ground
7	52°37'	3°22'	37	5,6	35,25			25	18	+ Middle Ground
7	52°39'	3°43'	31	5,7	35,21			7	11	Ymuiden Ground
8	52°32'	4°03'	27	5,0	33,62			6	19	Ymuiden Broad Fourteens
3.VI	54°10'	6°25'	37	13,6	33,82	12,1	34,02	13	20	N Borkum Flat
3	54°34'	6°15'	40	13,9	34,11	9,9	34,29	10	24	Borkum Flat-White Bank
4	53°20'	4°35'	47	12,4	34,69	7,0	34,69	62	10	S Tail End

4	55°20'	3°12'	30	12,8	34,73	11,1	34,72	30		Doggerbank
5	55°05'	0°49'	64	11,8	34,63	7,2	34,78	19	11	Brucens Garden
6	55°54'	0°49'W	75	12,2	34,96	7,4	34,84	210	27	
8	56°06'	0°25'W	75	12,2	34,99	7,1	34,89	220	130	Swallow Hole
9	53°33'	0°15'	25	11,7	34,20	11,7	34,22	79	92	off River Humber
10	54°14'	1°52'	30/							
			45	11,9	34,72	11,8	34,78	130		Skate Hole
10	54°00'	2°18'	38	10,7	34,69	10,6	34,69	70	19	Outer Silver Pit
10	53°46'	2°45'	38	12,1	34,69	12,1	34,65	29	27	Markham's Hole Leman Gr.
10	53°33'	3°11'	30	13,2	34,58	13,2	34,58	82	29	Botney-Gut-Tea Kettle Hole
11	52°56'	4°25'	27	14,2	34,07	14,1	34,74	65		Brown Bank-Côte Hollande
23	54°42'	1°53'	25	14,6	34,60	14,5	34,61	617	25	N.West Shoal
24	55°56'	4°18'	50	14,1	34,90	7,6	34,79		74	Outer Rough
24	55°35'	4°00'	38	14,3	34,76	11,7	34,79	91	51	Tail End
24	55°45'	4°45'	45	14,1	34,92	8,6	34,85	157	120	NE Tail End
25	56°33'	5°08'	62	14,5	33,93	8,1	34,67	170	153	off Jutland
25	56°14'	5° 43'	45	14,5	34,36	13,3	34,54	100	210	"
26	56°01'	5°13'	56	14,0	34,79	7,8	34,65	450		"
26	55°39'	5°10'	48	14,0	34,74	8,5	34,69	375	?	"
26	55°20'	5°08'	43	14,1	34,76	9,1	34,63	57	54	"
27	54°11'	5°06'	42	15,2	34,38	15,3	34,40	64	65	W.Borkum Outer Ground
27	53°35'	4°49'	25	16,9	32,94	16,3	34,29	139	8	Terschelling Bank

Des recherches zymologiques en Mer du Nord (S.P.MEYERS, D.C.AHEARN,W.GUNKEL et F.J. ROTH (1967) Mar.Biol.I.118-123) ont fait conclure à l'existence d'une population de levures d'une densité de 10 à 3000 cellules par litre.Il s'agit d'une population autochtone caractérisée par des fluctuations considérables dans l'espace et dans le temps.

La levure la plus importante est l'ascospore Debaryomyces hansenii.On a pu isoler en outre d'autres taxa,en concentrations variables,comprenant ,entre autres. Hanseniaspora uvarum , Candica diddensii, Candida zeylanoides,Candida krusei,Candida tropicalis,Candida obtusa,Rhodotorula rubra et Rhodotorula pilimanae.

On peut observer des concentrations notables de levures, surtout Debaryomyces hansenii durant les mois estivaux,souvent associées à des stades de développement de Noctiluca miliaris Il n'est pas impossible qu'il existe une corrélation entre des populations considérables de Noctiluca et la présence de levures en masses plus ou moins conséquentes.

Avant de terminer ce chapitre,signalons encore les derniers travaux en ce qui concerne la Mycologie marine. Outre l'ouvrage fondamental de T.W.JOHNSON Jr et F.K.SPARROW Jr (1961) "Fungi in Oceans and Estuaries",nous pouvons mentionner deux publications récentes : "Marine Mykologie I et II, deux Symposia au sujet des champignons inférieurs néritiques,tenus respectivement en 1966 et 1972 et faisant l'objet de deux suppléments aux "Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven" suppl.3 (1968) et 5 (1974).Ces deux publications renferment des études ou des observations sur des espèces de genres comme : Achlya,Anisolpidium,Aplanopsis,Chytriomyces, Ectrogella,Eurychasmidium,Lagenidium,Lagenisma, Leptothrix, Olpidiopsis, Olpidium,Plectrotrachelus,Pythium,Traustochytrium et d'autres ; dans Marine Mykologie II sont renseignées des espèces de genres comme Achlya, Alternaria, Aphanomyces, Aspergillus,Asteromyces,Candida,Cephalosporium,Ceriosporiopsis,Chaetomium,Leptosphaeria,etc. ainsi qu'une contribution de J.KOHLMEYER : "On the definition and taxonomy of higher marine Fungi."

En plus des bactéries marines, l'eau de mer contient des Eumycetes et les Krassilnikoviae récemment décrites (E.S.BARGHOORN et D.H.LINDER,1944;C.E.ZOBELL, 1946; W.HONK, 1956 ; H.VISHNIAC, 1956 ; E.J.F.WOOD,1958 ; A.E.KRISS et T.MITZKEVICH, 1958; RITCHIE, 1959; E.HULBURT et al.,1960; U.N.FELL et al. 1960). A.E.KRISS et ses collaborateurs ont figuré la répartition des micro-organismes hétérotrophes par rapport à toutes les profondeurs dans l'Océan (A.E.KRISS et E.N.MARIANOVICH, 1959 ; A.E. KRISS, 1960; A.E.KRISS et al. 1960), ont signalé l'abondance et la large répartition des organismes micro-hétérotrophes. Dans l'eau douce la biomasse de cette sorte de matériel est parfois comparable à celle du phytoplancton (V.I.KUZNETSOV, 1954,1959).

Il faut se rappeler que beaucoup d'organismes phytoplanctoniques sont capables d'hétérotrophie. Il n'est pas douteux que dans la nature certaines Diatomées, Coccolithophoridées et des micro-flagellates soient capables d'une croissance mitigéé dans l'obscurité complètecontribuent d'une manière significative aussi bien aux populations hétérotrophes pélagiques que benthiques (H.RODHE ,1955; F.BERNARD, 1948,1958; E.J.F.WOOD; 1956,1959).

Les travaux récents de H.W.JANNASCH et G.E.JONES, 1959, ont montré que le nombre de cellules bactériennes en mer est considérablement plus élevé qu'on ne l'avait supposé jusqu'à présent. De leurs travaux et des chiffres publiés par H.VISHNIAC (1956), A.E.KRISS (1960) et A.E.KRISS et al (1960),il résulte qu'en tenant compte des dimensions des organismes et de leur concentration en carbone,la production moyenne,sur place,de carbone particulé, sous forme d'hétérotrophes, serait d'environ 0,1 mg/m_3 dans les océans entre Lat.50°N et 50°S. De grandes variations se manifestent cependant aussi bien dans le sens horizontal que vertical. La matière organique dissoute en eau de mer--probablement de valeur nutritive minime comme aliment direct (A.KROGH,1931;R.M. BOND,1933)--est utilisable dans la nutrition d'animaux supérieurs, même en milieu pélagique, par l'intermédiaire d'une chaîne alimentaire débutant par une production de micro-organismes hétérotrophes.

En milieu océanique,la production par photosynthèse est relativement basse (pour des valeurs caractéristiques cfr. J.D.H.STRICKLAND,1960).

En admettant une valeur d'environ 0,1 mg de C par m_3 pour la production des hétérotrophes et une vitesse de croissance comparable approximativement à celle des éléments du phytoplancton,la production de carbone organique hétérotrophe par m_3 serait tout au plus de 0,5 à 1 o/o de la production par photosynthèse.

CHAPITRE III.

Le Microplancton. Considérations géographiques et écologiques.

Il n'existe pas,jusqu'ici et à notre connaissance,d'ouvrage au sujet de la géographie phytoplanctonique de la Mer du Nord considérée dans son ensemble. On dispose d'un assez grand nombre de travaux séparés,dispersés dans des rapports et des périodiques, mais apparemment sans lien direct les uns avec les autres.Nous essayerons donc,dans les pages qui suivent,de relier entre elles ces diverses recherches en commençant par celles entreprises, vers la fin du siècle passé,par P.T.CLEVE.

Un des principaux mérites de P.T.CLEVE a été d'avoir essayé se subdiviser l'année en périodes, d'avoir comparé ces diverses périodes entre elles au point de vue de la composition floristique en tenant compte de la situation géographique du lieu de récolte et d'en avoir dégagé les grandes lignes d'un système d'associations phytoplanctoniques dont la valeur demeure incontestable.

En Mer du Nord et les parties adjacentes,les associations phytoplanctoniques sont la plupart du temps très hétérogènes étant donné la nature biogéographique de leurs éléments.

Depuis que H.H.GRAN a décrit les régions planctoniques des eaux nordiques et a analysé les divers éléments planctoniques qui en font partie, il n'y a eu que fort peu de contributions nouvelles au point de vue écologique.

H.H.GRAN a admis les termes néritique et océanique de E.HAECKEL (1890) et a modifié le système régional de P.T.CLEVE (1900) en introduisant les termes arctique,boréal et tempéré atlantique, ce dernier dubdivisé en deux groupes d'espèces : celles qui se propagent régulièrement dans les secteurs et les espèces occasionnelles.

Le système écologique de H.H.GRAN a été largement utilisé et à l'usage,les listes d'espèces ont été modifiées pour chaque groupe,comme H.H.GRAN l'avait d'ailleurs prévu.

Aujourd'hui, nos connaissances au sujet de la répartition des diverses espèces est plus étendue de sorte qu'une classification écologique sur une base biogéographique est devenue de plus en plus difficile. Il semble désirable d'introduire de nouvelles subdivisions,mais, dans l'état actuel de la recherche biologique tout système basé uniquement sur des données biogéographiques s'est montré non satisfaisant.

On utilise les termes néritique et océanique en un sens très général,dans la description de la distribution du phytoplancton,car le sens strict que E.HAECKEL (1890) et H.H. GRAN (1902) attribuaient à ces termes ne peut plus être qu'à peine maintenu.Lorsqu'on examine,en effet,les détails d'une répartition,chacun de ces groupes semble contenir une variété de types écologiques qui,dans leur répartition,montrent des relations différentes et remarquables d'après la région côtière.Les auteurs ne proposent pas l'établissement de nouveaux types biogéographiques.Chacun de ces groupes est hétérogène et une classification écologique plus adéquate suivra de près les progrès des études phytoplanctoniques expérimentales.

I.-Les types planctoniques.

En 1890,E.HAECKEL ne distinguait que le plancton du large ou océanique,et celui de la côte,ou néritique. Il existe toutefois maintes transitions et il n'est pas rare que du plancton océanique atteigne même la côte. Plusieurs espèces néritiques se rencontrent,rarement, dans les régions pélagiques de l'Océan,telles : Cerataulina Bergonii, Leptocylindrus danicus, Guinardia flaccida, Chaetoceros curvisetus et d'autres encore; elles semblent en réalité ne pas s'y trouver dans leur milieu et ce n'est que vers les côtes que leur nombre augmente considérablement. Dans certains cas,les formes néritiques ne sont probablement que des variétés de formes océaniques,passant souvent de l'une à l'autre,comme c'est le cas notamment,pour Rhizosolenia alata, qui devient Rhizosolenia gracillima. Il n'est pas rare de rencontrer une collection de specimens, dont la moitié est constituée de Rhizosolenia alata et l'autre moitié de Rhizosolenia gracillima. Vers 1897,P.T.CLEVE estimait même qu'un phénomène similaire se produisait probablement avec Coscinodiscus oculus-iridis de l'Océan arctique et de l'Atlantique du Nord-Ouest et Coscinodiscus concinnus de la la mer du Nord,malgré la différence entre ces deux formes.

D'autres fois,les formes néritiques ne se rencontrent jamais ou très rarement dans les océans, notamment : Eucampia Zoodiacus, Ditylium Brightwellii, Streptotheca tamesis

et d'autres. Elles se déplacent le long des côtes sous l'influence des courants et on pourrait croire qu'il n'existe pas d'espèces vraiment stationnaires parmi elles. L'eau douce provenant au printemps du ruissellement continental,étant néfaste pour elles,elles ne commencent à se développer le long des côtes européennes qu'en été et,en hiver, elles sont entraînées par l'eau océanique dans les baies ou des fjords,d'où elles re - prennent leur multiplication au moment opportun.L'expérience a montré à P.T.CLEVE que les diverses régions côtières présentent différentes formes et que chaque saison apporte des espèces caractéristiques continuellement en migration.

Le plancton néritique des côtes atlantiques ne contient que peu d'espèces mais représentées par un grand nombre d'individus ; dans la Mer du Nord, au contraire, le nombre d'espèces augmente considérablement, comme si le plancton avait été entraîné vers l'Est au cours de la période estivale.La variété d'espèces est considérable en automne dans le Skagerrak. Le long de la côte orientale de Scotland,il y a de rares diatomées dans le plancton en décembre et janvier,mais, tôt en mars, on trouve Coscinodiscus oculus iridis et Coscinodiscus radiatus qui, plus tard, au printemps, paraissent être remplacées par Coscinodiscus concinnus.

Coscinodiscus oculus-iridis n'est pas une espèce atlantique, mais elle est abondante dans la Baie de Baffin et le Détroit de Davis, en certaines saisons.P.T.CLEVE croît plutôt que le Coscinodiscus des côtes de Scotland proviendrait du Nord-Ouest au printemps peut être de Iceland.

La présence de Asterionella spathulifera en juillet, à Plymouth, indique que ce planctonte étranger est entraîné vers la côte sud de l'Angleterre. Il serait donc fort intéressant d'examiner le plancton des côtes britanniques pendant plusieurs années à différentes stations et profondeurs.

Si le plancton néritique change avec les saisons, le plancton océanique, tel qu'il apparaît vers les côtes suédoises,d'après les saisons,est différent ; mais,ainsi qu'on le verra plus loin,il présente une certaine et régulière succession,comme P.T.CLEVE l'a indiqué.

P.T.CLEVE subdivise le plancton en plusieurs classes ou formations : Tripos-,Didymus-,Tricho- et Siraplancton.Par l'étude d'échantillons de plancton dans l'Atlantique, il a pu montrer que seuls les planctons Tripos et Tricho sont complexes et que leurs composants peuvent se présenter isolément.

De là,P.T.CLEVE (1897) a essayé de caractériser le plancton d'une manière générale et a proposé pour celui des régions chaudes de l'Atlantique,consistant entièrement en Trichodesmium Thiebaultii, le nom de Desmoplancton.Il a proposé de désigner les différents types de plancton par des symboles, de manière à exprimer le caractère d'un échantillon par une courte formule. On peut de la sorte classer le plancton de l'Océan Atlantique et de l'Arctique,comme de leurs tributaires, de la manière suivante (Fig.1).

Types océaniques		Types néritiques	
Triposplancton	Tp	Didymus plancton (Nériton méridional)	Nm
Styliplancton	S	Plancton néritique septentrional (Nériton septentrional)	Ns
Chaetoplancton	C	Plancton néritique arctique (Nériton glacial)	Ng
Desmoplancton	D	Concinnusplancton	Nc
Trichoplancton	T	Halosphaeraplancton	Nh
Siraplancton	Si		

a.-Types de plancton océanique.

1.-Triposplancton Tp.

Ce type est remarquable par l'abondance des Dinophyceae et d'Entomostraceae et par l'absence ou la rareté de Bacillariophyceae. En été, il caractérise le Nord-Est,entre Scotland, les Shetland et la côte norvégienne.

A la fin du mois de juillet et au cours des premiers jours d'août,on a prélevé en 1896,un certain nombre d'échantillons à l'Est et à l'Ouest d'une ligne joignant les Shet-

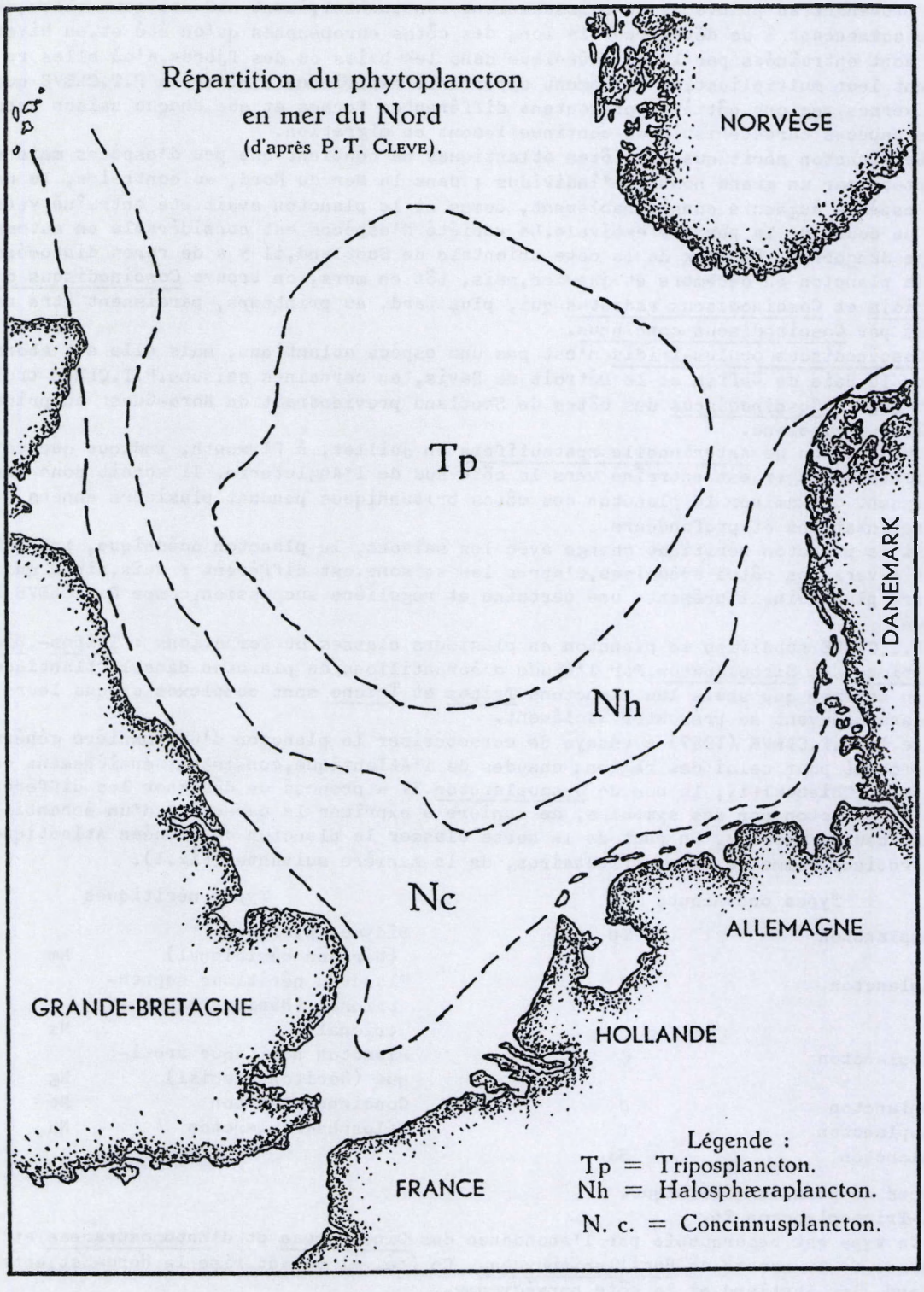


Fig.1.-Répartition du phytoplancton en Mer du Nord (d'après P.T.CLEVE).

land,aux Faeroe. A l'Est de cette ligne,les Dinophyceae prédominaient, mais, à l'Ouest, le Gulfstream avait apporté des masses de Rhizosolenia.Durant la même saison,P.T.CLEVE a exécuté une croisière,de Edinburgh à Gorthenburg, et il examina le plancton de la Mer du Nord,qui était exempt de Bacillariophyceae, mais riche en Entomostraceae et Dinophyceae. Des échantillons prélevés par D.J.DE GEER,le 14 et le 15 septembre à Adnäs (Lat.68°40'N-Long. 60°E) ne contenaient pas de Bacillariophyceae,mais étaient extrêmement riches en crustacés et Dinophyceae.

On trouve le même type de plancton en janvier et février 1897 entre le Skagerrak et Scotland.

Les caractéristiques du Triposplancton semblent être :

Chaetoceros decipiens	Ceratium tripos v.macroceros
Coscinodiscus oculus-iridis	Peridinium divergens
Ceratium tripos v.bucephalus	Peridinium divergens v.depressa
Ceratium tripos v.longipes.	

2.-Styliplancton S.

Caractérisé par des Bacillariophyceae abondantes, principalement Rhizosolenia styliformis, Rhizosolenia alata, dans les régions méridionales,par Chaetoceros Lorenzianus et dans les régions septentrionales par Rhizosolenia gracillima. C'est le type le plus important possédant aussi la plus large extension,surtout le long de la côte W de l'Europe.

3.-Chaetoplancton C.

Ce type était inclus autrefois par P.T.CLEVE dans le Trichoplancton.Il s'observe dans l'Atlantique Nord, dans d'autres régions que le Styli- et le Trichoplancton,exactement entre eux deux,en été autour des îles Faeroe,mais ne descend pas plus loin,vers le Sud, que les parages des Bermudes.Ce type est caractérisé par le développement énorme de plusieurs espèces de Chaetoceros, spécialement Chaetoceros decipiens,Chaetoceros borealis (le type) et Chaetoceros constrictus, à en juger par la fréquence de cette espèce dans le Chaetoplancton suédois.

4.-Desmoplancton D.

L'espèce trouvée dans l'hémisphère nord est Trichodesmium Thiebaultii ; le Desmoplancton à Trichodesmium erythraeum a été observé dans l'hémisphère sud. P.T.CLEVE est arrivé à la conclusion que le Desmoplancton est le plancton principal du courant des Antilles et du courant brésilien,touchant,au Sud, à la région à Styliplancton.

5.-Trichoplancton.

Ce type important a été découvert en 1871.Sa forme la plus caractéristique décrite par P.T.CLEVE est Synedra thalassiothrix. La région où ce type prédomine est le Sud-Ouest de Iceland.Là,le Trichoplancton se mèle au Siraplancton provenant de la Mer de Baffin et ce mélange constitue le plancton du courant du Labrador. Les caractéristiques du Trichoplancton sont :

Rhizosolenia semispina	Thalassiothrix longispina

Il existe aussi plusieurs espèces communes aux deux planctons,constituant probablement une zone intermédiaire :

Chaetoceros atlanticus	Chaetoceros borealis v.Brightwellii
Thalassiothrix Frauenfeldii	Nitzschia delicatissima

Des espèces du Siraplancton y sont fréquemment mêlées et il semble difficile de conclure auquel ces deux planctons elles appartiennent en réalité.

Chaetoceros scolopendra	Chaetoceros similis

6.-Siraplancton.

Le plancton typique de l'Océan arctique.Sa caractéristique est Thalassiosira Nordenskioldii.

b.-Types de plancton néritique.

P.T.CLEVE a proposé de désigner tous les types néritiques par N et de faire une distinction pour le plancton néritique Didymusplancton de la Mer du Nord méritionale qu'il subdivise en Nériton méridional et Nériton septentrional.

§.-Le Didymusplancton (Nériton méridional) comprend :

Bellerochea malleus	Chaetoceros Weissflogii	Rhizosolenia gracillima

Biddulphia mobiliensis	Coscinodiscus concinnus	Rhizosolenia Shrubsolei
Chaetoceros curvisetus	Ditylium Brightwellii	Streptotheca tamesis
Chaetoceros danicus	Eucampia Zoodiacus	Ceratium tripos v.bucephalus
Chaetoceros didymus	Guinardia flaccida	Ceratium tripos v.macroceros
Chaetoceros Schuttii	Lithodesmium undulatum	

Cette association se développe en été et devient de plus en plus complexe vers l'automne.

On peut encore considérer deux subdivisions :

a.-Le plancton néritique septentrional (Nériton septentrional) avec comme caractéristiques :

Achnanthes taeniata	Lauderia fragilis	Coscinodiscus hyalinus
Chaetoceros furcellatus	Nitzschia frigida	Eucampia grönlandica
Coscinodiscus lacustris v.hyperborea	Thalassiosira gravida	Fragilaria oceanica
	Amphiprora hyperborea	Navicula septentrionalis v. Vanhoffenii
Fragilaria cylindrus	Chaetoceros septentrionalis	
		Pleurosigma Struxbergii

b.-Plancton néritique arctique (Nériton glacial). N'étant pas représentée dans nos régions,cette forme de plancton ne sera pas considérée ici.

§§.-Concinnusplancton NC.

Commence à se développer en mars le long des côtes écossaises. Les caractéristiques sont :

Coscinodiscus oculus-iridis	Coscinodiscus radiatus
Coscinodiscus centralis	Coscinodiscus concinnus

Ensuite,les trois premières deviennent plus rares et Coscinodiscus concinnus augmente en nombre. Cette espèce s'étend alors vers le Sud et,en décembre,elle est très abondante vers Heligoland et la côte W de Denmark.

Ce plancton à Coscinodiscus concinnus est fréquemment associé à Biddulphia mobiliensis et Halosphaera viridis. Toutefois, cette dernière espèce étant plus océanique,P.T.CLEVE préfère la considérer comme caractéristique d'un plancton à Halosphaera. Il classe celui-ci comme typique d'un plancton néritique,parcequ'en Mer du Nord il en possède plutôt les caractéristiques.

II.-Le phytoplancton de la Mer du Nord.

A la lumière des considérations précédentes,examinons successivement les recherches des différents chercheurs en Mer du Nord ainsi que les résultats obtenus.Cet exposé comprend quelques observations écologiques,limitées malheureusement,pour les anciens travaux, aux seules températures et salinités.Nous suivrons à peu près l'ordre chronologique des divers travaux d'abord pour la Mer du Nord,ensuite pour le Pas de Calais et la Manche.

A.-Généralités.

Avant de décrire la répartition générale des espèces et de leurs associations,il n'est pas sans intérêt de rappeler d'abord quelques détails sur les stades biologiques essentiels du cycle évolutif d'un grand groupe d'organismes du phytoplancton,notamment les Dinophyceae.

Le genre dominant est le genre Ceratium ; tous les représentants de ce genre possèdent des chromatophores jaune-brun,sont des organismes autotrophes.La reproduction des Ceratium se fait par bipartition des cellules.Ce sont aussi des organismes holoplanctoniques. Fait assez curieux,la division ne se fait que durant la nuit ,ou durant la partie sombre du jour.R.S.BERGH a été le premier à démontrer ce phénomène intéressant et, par la suite, ses observations ont été confirmées par d'autres chercheurs. C.APSTEIN (1910) a publié une étude sur Ceratium tripos,l'espèce la plus importante du genre.Il a pu démontrer que le moment où se produit la division varie beaucoup suivant la saison et se place de meilleure heure en hiver qu'en été : conséquence naturelle de ce fait qu'en hiver le jour est plus court et le soleil plus bas sur l'horizon.En août,la division commence en moyenne vers 22h 30,en octobre à 17 h et en novembre-décembre à 15 h environ.D'après les recherches de C.APSTEIN,la durée de la division varie suivant la saison : elle atteint son maximum de vitesse en été, lorsque Ceratium tripos est en pleine vigueur, et la durée augmente à mesure que diminuent la lumière et la température de l'eau.

Parmi les recherches de C.APSTEIN,celles relatives à la rapidité de reproduction ont aussi un intérêt particulier,V.HENSEN (1897) a calculé une base de reproduct on d'environ 1/2 pour les Dinophyceae d'eau douce (Ceratium hirundinella). D'après les auteurs,ce chiffre signifie que chaque cellule doit se diviser environ tous les cinq jours. La première observation directe sur la vitesse de re roduction est due à L.GOUGH (1905), qui a trouvé pour Ceratium fusus , en juillet,en Manche,un chiffre notablement plus élevé : la vitesse de reproduction pour chaque cellule aurait lieu,dans de bonnes conditions,une fois tous les deux jours.H.H.GRAN (1908) a étudié aussi en 1907,le pourcentage de la division chez Ceratium.,dans le fjord de Christiania à différentes époques, depuis le début de juillet jusqu'au milieu de novembre.Il donne un tableau de la vitesse de reproduction chez Ceratium tripos,fusus et furca ; ce tableau nous offre une courbe atteignant son maximum vers le début de septembre et s'abaissant régulièrement des deux côtés. Les chiffres le plus élevés sont atteints respectivement par Ceratium fusus,Ceratium furca et Ceratium tripos.

Les chiffres avancés par C.APSTEIN pour la vitesse de reproduction de Ceratium tripos concordent bien avec ceux de H.H.GRAN,malgré quelques différences suivant les régions. En janvier, février et mai, il n'y a presque plus ou plus du tout de divisions. Cependant aux divisions d'octobre il faut ajouter un supplément important,à savoir l'augmentation en nombre due au bourgeonnement. En effet, C.APSTEIN a démontré (1910) pour Ceration tripos (var. subsalsum) non seulement la bipartition ordinaire,mais,en outre,un bourgeonnement pendant l'automne, au moment où a lieu la division la plus active : il en résulte deux petits types saisonniers différents d'aspect (fa lata et fa truncata),dont le sort ultérieur n'a pas encore été établi définitivement.

Les types saisonniers divergents, qui,suivant C.APSTEIN,peuvent se former par bourgeonnement,peuvent également se produire par le processus ordinaire de la division.H.LOHMANN (1908) a montré que,au cours de l'automne,Ceratium tripos devient très variable dans le Belt et qu'il se manifeste trois variétés différentes du type : variétés qu'il appelle "types saisonniers", toutes plus petites que le type fondamental ; la variété la plus divergente est celle qu'on a confondue antérieurement avec une espèce particulière assez semblable, le Ceratium lineatum (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T. et que H.LOHMANN a identifié avec cette espèce,considérée par d'autres auteurs comme une variété de Ceratium furca (var. baltica MOBIUS M.) mais,comme la variété de H.LOHMANN a été trouvée attachée à Ceratium tripos et non à Ceratium furca, elle ne paraît pas pouvoir se former par bourgeonnement,comme les deux autres variétés,mais seulement par division.On peut dire de toutes ces formes qu'on ne sait rien de leur signification pour le cycle évolutif de l'espèce, sauf qu'elles apparaissent en automne,au cours de la période de floraison de l'espèce.

Les genres Dinophysis, Prorocentrum et Exuviaella sont proches parents au point de vue biologique, ce sont des organismes holoplanctoniques,autotrophes montrant une division longitudinale de la cellule à l'état mobile. H.LOHMANN (1908) a calculé une base de reproduction pour Prorocentrum micans,et pour Exuviaella baltica (C.HANSEN-OSTENFELD, 1913).

En vertu de leur définition même,les organismes méroplanctoniques n'apparaissent dans le plancton qu'à une certaine période de l'année,et,au cours de cette période,leur croissance,leur maximum et leur décroissance se déroulent (quelques-unes ont deux maxima). les organismes holoplanctoniques,au contraire,se trouvent toujours dans le plancton,non toujours en quantité égale : eux aussi connaissent une période de floraison avec un maximum. Les nombreuses recherches ont précisé tous ces faits. On a observé en même temps les saisons au cours desquelles apparaissent un grand nombre des espèces les plus importantes. On a pu constater que les différentes espèces ont toujours leur période de floraison à peu près au même moment de l'année,non pas suivant le calendrier,mais au point de vue biologique. C'est pourquoi les phénomènes s'expliquent plus correctement en disant que les périodes de floraison des espèces se succèdent dans le même ordre d'année en année. Car un printemps tardif par exemple -autrement dit une élévation tardive de la température de l'eau- aura nécessairement pour conséquence de faire apparaître,plus tard qu'à l'ordinaire,les types printaniers ; mais alors aussi l'apparition des types d'été se trouvera retardée.

En un point déterminé on aura donc diverses espèces dans le plancton en "floraison" aux diverses saisons et se succédant tous les ans dans le même ordre. On connaît bien le phénomène en lui-même, mais les causes en sont presque entièrement indéterminées. Ces cau-

ses en sont presque entièrement indéterminées. Elles sont de nature externe et interne. Une diatomée "fleurit" à un certain moment de l'année, disparaît et ne revient que l'année suivante à peu près à la même époque. Il ne suffit pas que certaines conditions externes se produisent, l'état interne de l'organisme doit être de telle nature que la diatomée puisse commencer à se développer avec intensité.

Pour la grande masse des diatomées néritiques de nos régions, leur période de floraison a lieu au printemps. Chez un certain nombre, cependant, elle est déplacée vers la fin de l'été ou en automne : il en est relativement peu qui atteignent leur maximum au cours de l'été proprement dit ou en hiver.

Presque toutes les Dinophyceae ont un maximum en été. Chez certains flagellates il a lieu au cours de la première partie du printemps.

Parmi les Bacillariophyceae, il en est quelques-unes à deux maxima par an, au printemps et en automne, et, comme c'est le cas pour plusieurs de nos espèces les plus importantes, ce fait est du plus haut intérêt pour l'apparition saisonnière du phytoplancton.

Température et lumière semblent constituer les deux facteurs externes exerçant le plus d'influence sur la périodicité saisonnière du phytoplancton : la première est certainement décisive et constitue le facteur qui règle avant tout l'apparition régulière des espèces.

Comme plusieurs d'entre elles ont à peu près les mêmes exigences vitales, il s'ensuit qu'elles apparaissent généralement à la même époque, de telle sorte qu'à un moment donné, le plancton sera caractérisé par un certain nombre d'espèces se trouvant dans leur période de floraison. Ces espèces forment alors des associations se succédant l'une à l'autre. La composition et l'ordre de succession des associations seront à peu près les mêmes tous les ans. En Mer du Nord et ses tributaires, on observe au printemps toute une série d'associations de diatomées. En été, ce sont les associations à Dinophyceae, en automne celles à Bacillariophyceae réapparaissent.

B.-Répartition géographique et saisonnière.

Nous possédons de P.T.CLEVE une longue série de mémoires sur le plancton de la Mer du Nord et de ses tributaires (1894, 1896, 1897, 1899, 1900, 1903, 1905). Il étudia spécialement les relations du plancton avec les courants marins, comme on le verra plus loin, et il estima pouvoir utiliser ces caractères pour en déduire des renseignements sur l'origine des courants. En outre, ses nombreux travaux contiennent de riches matériaux pour l'étude des variations du plancton suivant les saisons ; c'est dans ses recherches ainsi que dans ses vues systématiques très pénétrantes sur les espèces, que consiste l'importance durable de ses travaux (C.HANSEN-OSTENFELD, 1913).

Dans un de ses premiers et importants travaux intitulé : "Treatrise on the phytoplankton of the Atlantic and its tributaries" P.T.CLEVE jette les bases de ses recherches futures (1897).

En 1899, il fait paraître une étude sur le phytoplancton de la Mer du Nord, dans laquelle les saisons et leur végétation propre sont délimitées en faisant usage des types planctoniques qu'il avait décrits précédemment (1897). Nous lui empruntons les détails suivants au sujet de la situation planctonique d'après les mois.

Janvier-février.

1.-Triposplancton. Caractérise les eaux à 35 o/oo et une température de 6°C, s'étendant à l'Est de Scotland au-dessus du plateau de 100 m. Plus à l'Est, l'apport des eaux de la Baltique abaisse la salinité.

2.-Concinnusplancton. En dehors de la région à Triposplancton et au-dessus du plateau de 50 m, Coscinodiscus concinnus et Halosphaera viridis apparaissent en abondance. On a remarqué que ces espèces doivent leur répartition au courant écossais. La salinité de l'eau comportant ce type de plancton est généralement d'environ 34 o/oo, mais subit l'influence des eaux continentales. La région entre les Shetland et Iceland est parfois extrêmement pauvre en janvier-février, ne contenant que quelques rares spécimens, relictes de l'année précédente.

Avril-mai.

1.-Chaetoplancton. La très large poussée d'eau salée à 35 o/oo et à 5,6 à 7,5 °C de température qui s'étend en Mer du Nord, contient principalement ce type de plancton. En Mer du Nord méridionale, c'est-à-dire au-dessus du plateau de 50 m, Chaetoceros decipiens n'of-

fre pas une extension particulièrement importante, mais cette espèce est remplacée par un flagellate : Phaeocystis Pouchetii, que P.T.CLEVE considère comme ayant des affinités avec le Chaetoplancton. On en a observé des quantités considérables au Nord de la station du Helder (Pays-Bas). P.T.CLEVE a pu observer que le Chaetoplancton se développe d'abord à l'entrée est de la Manche en décembre, arrive aux Faeroëet à Iceland en mars et se multiplie énormément en avril et mai.

2.-Plancton néritique septentrional.Le Chaetoplancton de la Mer du Nord est bordé d'une frange contenant un certain nombre de formes appartenant aux types : Siraplancton, Trichoplancton et plancton néritique septentrional. Toutes ces formes proviennent du Nord-Ouest et sont mélangées. P.T.CLEVE en fait le plancton néritique septentrional. Il est abondant au N de Scotland et dans une bande au dessus de la limite entre le plateau des 50 et celui des 100 m. Il continue le long des côtes W de Scotland et vers l'E,le long des côtes norvégiennes jusque dans le Skagerrak.

3.-Styliplancton. Trouvé à un endroit à l'Ouest de Scotland et,en petites quantités, au large des Faeroë et des Shetland.

4.-Triposplancton. Dominant,à l'E de la péninsule danoise où il pénètre dans le Skagerrak,ensemble avec le Chaetoplancton néritique septentrional.Ses caractéristiques sont :

Ceratium tripos v. longipes.	Chaetoceros hiemalis	Nitzschia seriata
Peridinium depressum	Chaetoceros laciniosus	Rhizosolenia obtusa
Asterionella spathulifera	Corethron hystrix	Rhizosolenia semispina
(= A.glacialis ?)	Chaetoceros scolopendra	Rhizosolenia gravida
Biddulphia aurita	Coscinodiscus oculus-iridis	Rhizosolenia Nordenskioldii
Chaetoceros atlanticus	Coscinodiscus polychordus	Rhizosolenia Frauenfeldii
Chaetoceros borealis	Lauderia annulata	Thalassiothrix longissima
Chaetoceros diadema		Halosphaera viridis

Au sujet de Asterionella, P.T.CLEVE ajoute : "Cette espèce semble envahir les eaux britanniques au printemps, en descendant la côte est jusqu'aux rivages continentaux de la Mer du Nord. Elle a été observée, en août 1895 ensemble avec d'autres formes septentrionales à l'E du Wash et,plus loin,le long de la côte néerlandaise en de si grandes quantités que celles-ci teintaient l'eau de mer en brun et qu'elles ont laissé sur les rivages,un film d'une épaisseur de 1 cm représentant ainsi un nombre très considérable de kilogrammes. A la fin du même mois,le phénomène avait disparu.

Juillet-août.

La situation a changé considérablement depuis le printemps. Le Chaetoplancton a disparu complètement ; du plancton néritique septentrional il ne reste que quelques vestiges le long de la côte néerlandaise.Le Triposplancton devient dominant dans la plus grande partie de la Mer du Nord.

Le plancton néritique méridional prédomine dans le Sud au Helder,et,en mélange avec le Styliplancton,à l'Ouest de la péninsule danoise.Comme caractéristiques,on note :

Noctiluca miliaris	Chaetoceros densus	Guinardia flaccida
Ceratium tripos	Chaetoceros curvisetus	Rhizosolenia Shrubsolei
Ceratium tripos v.macroceros	Chaetoceros Schuttii	Rhizosolenia Stolterfothii
Bacteriastrum varians	Chaetoceros didymus	Rhizosolenia styliformis

Octobre-novembre. La situation de juillet-août n'a pas fortement changé. Le type Triposplancton est dominant,mais on voit apparaître un certain nombre d'espèces non observées auparavant,dont l'origine se trouve partiellement vers Scotland et en Manche, appartenant au Styliplancton et au plancton néritique des Iles Britanniques.

On observe quelques relictes de l'été :

Ceratium furca	Chaetoceros curvisetus	Halosphaera viridis
Ceratium fusus	Rhizosolenia Shrubsolei	Guinardia flaccida

Ceratium fusus	Rhizosolenia Shrubsolei	Guinardia flaccida
Ceratium tripos	Stephanopyxis turris	Rhizosolenia gracillima
Ceratium tripos v.bucephalus	Chaetoceros Schuttii	Rhizosolenia semispina
Ceratium macroceros	Coscinodiscus concinnus	Rhizosolenia Stolterfothii
Bacteriastrum varians	Biddulphia mobiliensis	

Espèces provenant du N de l'Europe :

Ceratium furca	Rhizosolenia styliformis	Lithodesmium undulatum
Ceratium fusus	Stephanopxis turris	Rhizosolenia alata
Ceratium tripos v.bucephalus	Halosphaera viridis	Rhizosolenia calcar a-vis
Biddulphia mobiliensis	Cerataulina Bergonii	Rhizosolenia robusta
Coscinodiscus concinnus	Ditylium Brightwellii	
Coscinodiscus oculus-iridis	Eucampia Zoodiacus	

Espèces provenant de la Manche :

Bacteriastrum varians	Rhizosolenia robusta	Lithodesmium undulatum
x Chaetoceros curvisetus	Rhizosolenia Stolterfothii	Rhizosolenia calcar-a-vis.
Chaetoceros didymus	Cerataulina Bergonii	Rhizosolenia Shrubsolei
Ditylium Brightwellii	Chaetoceros densus	Rhizosolenia styliformis
Guinardia flaccida	x Chaetoceros Schuttii	
x Rhizosolenia alata	Eucampia Zoodiacus	

Note : les espèces marquées d'un x proviennent aussi de Scotland.

Si, d'après P.T.CLEVE (1900), on examine la carte hydrographique de la Mer du Nord de février 1899, publiée par O.PETTERSON et G.EKMAN, on peut remarquer que l'eau à salinité 35 o/oo s'étendait au Nord d'une ligne reliant Newcastle au Skagerrak, au Sud-Ouest des côtes norvégiennes, où elle rencontre de l'eau d'une salinité inférieure. Au S de cette ligne,l'eau à salinité 34 o/oo prédomine jusque vers la région côtière continentale. Elle était pratiquement stérile comme l'examen microscopique l'a montré. Celle à 35 o/oo était pauvre en plancton et contenait uniquement comme espèces caractéristiques : Halosphaera et Coscinodiscus concinnus.A l'endroit où les deux eaux se rejoignaient,le plancton n'était plus si rare mais augmentait en quantité vers le Skagerrak. Il contenait,en outre, des espèces mentionnées plus haut, surtout du Triposplankton,particulièrement vers le NW de la péninsule danoise. A ce plancton s'est ajouté une certaine quantité de Ceratium longipes. Le mélange Triposplancton et Concinnusplancton,commun dans l'eau côtière, se fait normalement à l'W de la péninsule danoise, mais vers les côtes norvégiennes,le Triposplancton était mélangé de Halosphaera.

Le plancton à Coscinodiscus concinnus a été observé autour de Scotland et depuis le Forth of Tay jusque vers Danmark,où sa route bifurque : une branche gagnant Skagen,l'autre suivant la côte danoise jusque vers Heligoland. On a trouvé des traces de Chaetoplancton à mi-chemin entre Scotland et la côte norvégienne.

Le changement survenu depuis décembre 1898 consiste donc dans le fait que le Concinnusplancton,prédominant à cette époque en Mer du Nord méridionale, a été poussé vers la péninsule danoise et la limite des eaux de 34 et 35 o/oo de salinité et que le Triposplancton,prédominant en décembre entre Scotland et la Scandinavie, a diminué et a été remplacé partiellement par le Halosphaeraplancton. Ce dernier apparaît déjà en décembre.

En avril-mai 1899, la situation a complètement changé depuis février. En traçant une ligne entre Newcastle et Skagen,on trouve,au N,jusque vers 58--59° Lat N,un nombre d'espèces arctiques ou boréales,partiellement néritiques. Le Chaetoplancton,prédominant généralement en cette saison entre Scotland et les Etats scandinaves,apparaît pour la première fois à 58° Lat N, à mi-chemin entre Scotland et la côte norvégienne. Au S de cette ligne, on trouve du plancton néritique méridional, fréquemment mélangé à du Styliplancton. Cette région est interrompue depuis environ 56°N--4 et 5°Long E vers l'estuaire de l'Elbe,par une bande contenant des espèces néritiques septentrionales depuis la dépression du fond entre le Fischer- et le Doggerbank.

En juillet-août 1899, le Triposplancton constituait le plancton dominant dans la

plus grande partie de la Mer du Nord, entre 54° et 61° Lat N.

A l'E et à l'W de Scotland, on trouve un plancton néritique septentrional, probablement un résidu du printemps, mais entremêlé à un peu de Styliplancton. Le plancton dans les eaux depuis l'embouchure de l'Escaut jusqu'au milieu de la péninsule danoise, appartient au type néritique méridional, mais contient quelques traces de plancton néritique septentrional. Depuis Skagen jusqu'à l'entrée du Lingfjord, on a trouvé Rhizosolenia gracillima.

En novembre 1899, au-dessus du plateau de 100 m, le Triposplancton prédomine, représenté plus abondamment toutefois dans les régions orientales que le long de la côte britannique. Dans la Mer du Nord méridionale, au dessus du plateau de 50 m, on a trouvé surtout depuis l'Escaut jusqu'à Skagen, du plancton néritique méridional.

Au Helder, en 1899, P.T.CLEVE distingua les périodes suivantes par rapport à la composition du plancton.

Période 1.-Depuis le 5 janvier jusqu'au 3 mars, l'espèce boréale Biddulphia aurita est la plus importante. Elle est accompagnée, mais en petites quantités seulement, de quelques formes septentrionales comme Chaetoceros debilis, Chaetoceros diadema et Chaetoceros teres. Les espèces suivantes proviennent probablement des côtes de Scotland : Biddulphia mobiliensis, Coscinodiscus concinnus et Streptotheca tamesis. Cette période au Helder correspond à la période 1 à Plymouth, mais le caractère arctique y était plus prononcé. Elle correspond aussi à la période 5 à Saint-Vaast-la-Hougue, où les espèces boréales étaient plus nombreuses. On trouvera des détails au sujet de ces deux localités plus loin, dans la partie consacrée à la Manche.

Période 2.-A partir du 17 mars au 13 avril, se constitue une période transitoire comprenant des espèces aussi bien septentrionales que méridionales mélangées. P.T.CLEVE considère ainsi les espèces suivantes comme amenées par les courants septentrionaux : Asterionella japonica , Chaetoceros debilis, Chaetoceros diadema, Chaetoceros teres, Skeletonema costatum, Thalassiosira gelatinosa, tandis que les autres espèces auraient une origine plutôt méridionale : Cerataulina Bergonii, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Guinardia flaccida, Rhizosolenia Stolterfothii.

Ces dernières espèces apparaissent à Plymouth un peu plus tard, c'est-à-dire entre le 24 mai et le 19 juillet.

Période 3.-Du 20 avril au 2 juin. Au cours de cette période, Phaeocystis Poucheti se présente en quantités considérables. En dehors de cette espèce, toutes les autres diminuent, tout comme à Plymouth où ce flagellate était prédominant depuis le 4 avril au 12 mai, donc un peu plus tôt qu'au Helder. On peut ainsi admettre l'introduction de l'espèce par le Pas de Calais et la Manche.

Période 4.-Du 9 juin au 25 août. L'aspect le plus caractéristique du plancton durant cette période est le développement considérable de Noctiluca miliaris et la réapparition de Guinardia flaccida et Rhizosolenia Stolterfothii refoulées au cours de la période précédente par l'eau contenant Phaeocystis.

D'autres espèces méridionales font leur apparition durant ce temps: Chaetoceros densus, Chaetoceros didymus, Chaetoceros Schuttii et Rhizosolenia Shrubsolei Cette période correspond à la période 4 de Plymouth (24.VII au 19.VIII), mais cette dernière est caractérisée par l'abondance de Rhizosolenia gracillima qui n'a point été aperçue au Helder.

Période 5.-1 au 28 septembre. Au cours de cette période, Biddulphia mobiliensis et Coscinodiscus concinnus apparaissent et en leur compagnie des formes boréales comme Ceratium longipes, Chaetoceros debilis et Phaeocystis. Il y a aussi quelques formes méridionales qui viennent s'y ajouter : Pyrophacus horologicum, Bacteriastrum varians et Lithodesmium undulatum.

Cette période correspond de toute évidence aux périodes 3 et 6 à Plymouth.

Les observations effectuées par P.T.CLEVE lui ont permis de dresser un tableau de répartition géographique et saisonnier (1900).

1.-Formes qui se trouvent généralement dans la masse aquatique au-dessus du plateau de 50 m de profondeur.

a.-Chaetoceros curvisetus et Chaetoceros didymus en mars, Biddulphia mobiliensis, jusqu'en mai. Réapparaissent en septembre.

b.-Biddulphia aurita, jusqu'en mars, Rhizosolenia Stolterfothii, jusqu'en juillet, réappa-

raît en novembre,Streptotheca tamesis,jusqu'en hiver.

c.-Asterionella japonica,jusqu'en mai,Cerataulina Bergonii,jusqu'en juin,réapparaît en novembre,Chaetoceros danicus,jusqu'en mai,Eucampia Zoodiacus,avril,réapparaît en septembre,Rhizosolenia setigera,jusqu'en mai.

d.-Phaeocystis Poucheti,jusqu'en juin,aussi au-dessus du plateau de 200 m,Chaetoceros densus,réapparaît en septembre,Ditylium Brightwellii,réapparaît en novembre, Guinardia flaccida,jusqu'en juillet,réapparaît en novembre,Rhizosolenia Shrubsolei,jusqu'en juillet,Stephanopyxis turris,jusqu'en mai.

e.-Noctiluca miliaris,Lithodesmium undulatum,Rhizosolenia calcar-avis,Bacteriastrum varians.

f.-Rhizosolenia robusta.

2.-Formes qui sont confinées généralement dans l'espace au-dessus du plateau de 200 m.

a.-Formes printanières apparaissant en avril-mai.

1.-Formes méridionales.

Ceratium tripos,Lauderia annulata.

2.-Formes septentrionales.

Goniaulax spinifera, Peridinium depressum,Peridinium ovatum,Chaetoceros borealis v.Brigthwellii,Chaetoceros decipiens.

b.-Formes estivales apparaissant en juillet-août.

1.-Formes méridionales.

Ceratium furca,Ceratium macroceros.

2.-Formes septentrionales. Non représentées ici.

c.-Formes hivernales,apparaissant en novembre.

1.-Formes méridionales.

Biddulphia splendens,Halosphaera viridis,Ceratium bucephalum.

2.-Formes septentrionales.

Dinophysis acuta.

3.-Formes apparaissant au printemps au-dessus du plateau de 100 m en été ou au printemps au dessus de celui de 50 m.

a.-En été au dessus du plateau de 50 m.

1.-Formes méridionales. Non représentées ici.

2.-Formes septentrionales.

Ceratium longipes.

b.-En automne ou au printemps au-dessus du plateau de 50 m.

1.Formes méridionales.

Ceratium fusus,janvier,février,Diplopsalis lenticula,novembre,Rhizosolenia styliformis,novembre.

2.Formes septentrionales.

Chaetoceros debilis,printemps,Coscinodiscus concinnus,septembre,Coscinodiscus radiatus,novembre,Coscinodiscus excentricus,novembre.

4.-Formes apparaissant principalement dans la partie est de la Mer du Nord.

Achnanthes seriata,février,Chaetoceros constrictus,février,mars,avril,Chaetoceros contortus,février,mai,Chaetoceros diadema,février,septembre,décembre,Chaeoceros hiemale,février,mai,Chaetoceros scolopendra,janvier,mai,septembre,novembre,Chaetoceros seriacantha,mars,novembre,Chaetoceros socialis ,février,mars,novembre,Coscinodiscus pochordus,février,mars,novembre,Coscinodiscus stellaris,février,mars,novembre,Leptocylindrus danicus,mars,mai,Nitzschia seriata,février,mai,Rhizosolenia semispina,janvier, mai,Thalassiosira gravida,février,mai,Thalassiosira Nordenskioldii,janvier,mai,Thalassiosira Frauenfeldii,janvier,mai,Thalassiothrix longissima,janvier,mai.

Toutes,espèces arctiques ou septentrionales. Les suivantes ont une origine méridionale : Ceratium lineatum (février,juin),Rhizosolenia gracillima (mai,décembre).

Depuis, on s'est intéressé de plus en plus aux études basées sur des données numériques et nombreux sont les travaux étayés par des récoltes quantitatives exécutées aussi bien en surface qu'en profondeur. Ces travaux concernent plutôt la production que la répartition géographique ou la sociologie.

C'est ainsi que C.APSTEIN (1906) a étudié le plancton de la Mer du Nord récolté depuis 1902 au cours des "Terminfahrten". Nous ne tiendrons compte ici que des stations

1 à 6 situées sur la partie E du Doggerbank et la partie NW du Grand Fischerbank. Les tableaux 8 et 9 montrent la répartition numérique des éléments planctoniques, d'une section verticale, calculées par mètre-cube d'eau de mer. C.APSTEIN a résumé son travail par un tableau de la répartition des grands groupes.

Tableau 8.

Nombre d'organismes d'une section verticale entière calculée par mètre cube d'eau de mer. Résultats en milliers d'individus.

	Février			Mai					
Station	1	2	3	1	2	3	4	5	6
Profondeur en m	:40-0	:45-0 :	70-0:	36-5-0:	44-5-0	:63-47 :	75-0	65-50-20	:100-75-2
						5-0-		5-0-	5-0-
Phaeocystis Pouchetii						104,0		20,0	
Halosphaera viridis		8,0		1,6		10,0	16,0	34,0	50,
Actinoptychus undulatus	8,0	8,0	680,0				32,0		
Biddulphia mobiliensis	16,0	320,0	48,0	0,9	8,0			0,1	20,
Cerataulina Bergonii		40,0		1,6					4,
Chaetoceros atlanticum							600,0	560,0	188,
Ch.borealis		360,0	1720,0	480,0		144,0		260,0	400,
Ch.Brightwellii	7,2	360,0	720,0		32,0	376,0		300,0	220,
Ch.contortum								8,0	600,
Ch.criophilum	pr	32,0	4,0						
Ch.curvisetus		320,0	2,4				730,0	300,0	
Ch.decipiens		264,0	120,0	38,4		0,8	2670,0	3308,0	1460,
Ch.didymus									140,
Coscinodiscus concinnus	2,3	4,0	32,0	33,6		3,8	64,0	11,2	9,
C.excentricus	pr								
C.oculus-iridis	1,6		48,0		4,8	8,8		100,0	64;
C.radiatus	200,0	128,0	40,0	2,4		0,8	560,0	76;0	76,
Ditylium Brightwellii	40,0	520,0	pr					20,0	4,
Eucampia Zoodiacus	72,0			1720,0				2,4	4,
Guinardia flaccida	200,0	920,0	2,4	840,0	40,0	4,0		128,0	24,
Lauderia annulata		16,0	32,0					22,0	28,
Leptocylindrus danicus				1,6				38.600,0	5240,
Rhizosolenia alata	8,0	20,0	80,0	4,0				24,0	30,
Rh.calcar-avis	4,0								
Rh.delicatula								2.600,0	200,
Rh.atlantica + obtusa		60,0						52,0	40,
Rh.semispina	4,0			60,8				58,0	2,
Rh.Stolterfothii	7,2	4,8	5,6						
Rh.styliformis	4,0	60,0	160,0	12,8	0,6	9,6	40,0	18,6	8,
Thalassiosira gravida								1.750,0	20,
Thalassiosira Nordenskioldii								430,0	80,
Thalassiothrix longissima								24,0	2,
Ceratium tripos	160,0	136,0	448,0	52,0	144,0	472,0	320,0	500,0	2300,
C.bucephalum		8,0			8,0				20,
C.longipes	280,0	72,0	80,0	64,0	48,0	80,0	130,0	684,0	1978,
C.macroceros	24,0	96,0	1040,0	1,6	104,0	384,0	96,0	210,0	584,
C.furca	16,0	8,0	880,0	1,6	48,0	9,2	176,0	410,0	784,
C.fusus	400,0	48,0	480,0	3720,0	96,0	268,0	144,0	572,0	1000,
C.lineatum								9,2	40,
Dinophysis acuta								52,0	16,
D.rotunda									4,
Peridinium conicum								64,0	100,
P.divergens + depressum	pr		360,0		24,0	192,0	32,0	624,0	720,
P.ovatum	pr					96,0	16,0	1980,0	620,
P.pellucidum				0,8				124,0	124,
Prorocentrum micans	pr								
Pyrophacus horolo icum	8,0		pr						8,
Dictyocha fibula			0,8						
Distephanus speculum							16,0		20,
N ctiluca miliaris	5,6								

Tableau 8.
(suite)

Août

Stations						
Profondeurs en m	30 - 1	70 - 35 - 0	80 - 35 - 0	94 - 34 - 0	61 - 35 - 0	90 - 35 15 - 0
Actinoptychus undulatus	0,8	0,8				1,6
Biddulphia mobiliensis	16,0					
Cerataulina Bergonii					40,0	
Chaetoceros atlanticus					40,0	
Chaetoceros borealis	200,0	40,0				
Chaetoceros criophilus	32,0					
Chaetoceros decipiens	168,0					
Coscinodiscus excentricus	4,8			0,4	1,0	0,3
Coscinodiscus radiatus		1,8	0,4	3,2	8,8	8,0
Ditylium Brightwellii	0,8	1,6		0,8	7,2	16,0
Lauderia annulata	1120,0	0,8				
Rhizosolenia alata						1,6
Rh.calcar-avis				4,0	400,0	6340,0
Rh.delicatula	0,4					
Rh.semispina	0,8				8,0	
Rh.Stolterfothii		16,0			8,0	40,0
Rh.styliformis						80,0
Skeletonema costatum	12,0	0,8	0,2		0,8	8,8
Ceratium arcticum	1,6	2800,0	78,0	380,0	2400,0	3690,0
Ceratium longipes		80,0	0,5		8,0	160,0
C.macroceros	400,0	1120,0	26,5	470,0	600,0	714,0
C.furca	32,0	6280,0	176,0	530,0	3800,0	12720,0
C.fusus	8,0	380,0	7,4		240,0	384,0
C.lineatus	160,0	1080,0	5,3	100,0	1600,0	2560,0
Dinophysis acuminata						48,0
Gonyaulax sp.						16,0
Peridinium ovatum	160,0	24,0	1,0	8,0	240,0	384,0
Polykrikos auricularia						16,0

Tableau 9.
Répartition des groupes phytoplanctoniques en Mer du Nord par m3 -d'après C.APSTEIN,1906.
Valeurs en milliers d'individus

Stations	Mètres	Chaetoceros	Rhizosolenia	Autres Diatomées	Ceratium	Autres Dinophycées	Total
3	0-5	12	190	232	1679	96	2209
	5-35	8,3	10	15,5	292	17	343
	35-71	12,1	10,4	4,4	125	9	161
4	0-5	4	2	3,4	1869	125	2003,4
	5-64	-	0,2	0,2	151	8	159,4
	64-84	0,3	0,8	1,2	44	11,2	57,5
5	0-5	25,6	14,0	6,3	886	67	999,0
	5-60	2,2	3,0	0,3	138	14	157,5
6	0-5	52.000,0	2.253,0	2.848,0	1.059	151	58.311
	5-75	2.458	253	183	213	8,6	3.115,6
	75-98	4	0,1	3,2	27	12,3	46,5

Alors que les Dinophyceae et surtout Ceratium sont prédominants, tel n'est pas le cas pour les Bacillariophyceae si ce n'est à la station 6 (et à la st.8 qui n'a pas été envisagée ici). L'examen des courbes de salinité montre que les Dinophyceae sont les plus fréquentes à une salinité un peu supérieure à 28 o/oo et à 35 o/oo ; il semble donc que dans une section verticale elles se laissent influencer moins par la salinité que par la lumière. A l'époque de ses recherches, C.APSTEIN a constaté que dans les parties septentrionales de la Mer du Nord, le rayonnement solaire était très faible.

Afin d'utiliser la plus grande quantité possible de lumière, les Dinophyceae doivent se tenir dans les couches les plus élevées, où la salinité ne leur oppose pas une barrière infranchissable.

Pour Ceratium, le minimum a été de 886.000 , le maximum de 1.904.000 par mètre-cube ; pour d'autres Dinophyceae , le minimum a été de 6.700 et le maximum de 155.000 cellules par mètre-cube. Pour les deux cas, le maximum est à peu près donc le double du minimum à toutes les stations.

Les conditions sont un peu autres pour les Bacillariophyceae. Les grandes masses ne se trouvent que vers les côtes norvégiennes (Stations 6-8), où on a mesuré une salinité inférieure à 32 o/oo. C.APSTEIN a montré que l'influence de la salinité correspondant à celle de la lumière en ce qui concerne les diatomées.

Le travail de F.KRAEFFT (1910) sur le plancton de la Baltique et de la Mer du Nord, renferme de nombreuses indications intéressantes. Nous n'utiliserons toutefois que les résultats des stations 30 (Great Fischerbank), 31 et 32 (Nord-Est du Doggerbank), 36 et 37 (au large de Borkum), (Tableau 10).

Tableau 10.

Profondeur en m	°C	S o/oo	Profondeur en m	°C	S o/oo
		Station 30-13.III.1906.			
0	6,90	35,25	63	5,25	35,05
5	6,10	35,05			
		Station 31.-14.III.1906.			
0	5,75	35,23	50	4,69	34,96
5	5,45	34,96			
		Station 32.-14.III.1906.			
0	5,80	35,16	30	4,30	34,69
5	5,46	34,69	40	4,28	34,69
15	5,41	34,69			
		Station 36.-17.III.1906.			
0	6,65	32,19	15	4,01	33,73
5	6,37	32,23	33	4,00	33,73
10	6,36	32,23			
		Station 37.-17.III.1906.			
0	6,35	33,03	24	5,45	32,97
5	5,76	32,97			

L'auteur a calculé respectivement le volume brut par mètre cube, ensuite le volume sous un mètre carré de surface. Le tableau 11 renseigne les positions géographiques des différentes stations et les volumes du plancton.

Tableau 11.

Station	Date	Heure	Position	Profondeur en m	Volume ml par m^3	Volume ml par m^2 de surface.
30	13.III	5,30 p.m.	57°-4'--3°38'	65	5,5	456
					27,2	
31	13.III	9,00 a.m.	55°51'5"--3°47'	54	6,4	320
32	14.III	4,20 p.m.	55°22'--4°18'	44	0,9	64
					6,4	
36	17.III	8,30 a.m.	54°09'5"--6°09'5"	35	6,8	1296
					29,9	
					152,0	
37	17.III	3,30 p.m.	53°51'--6°25'	25,5	23,0	712
					46,4	

Au moyen de ce tableau, F.KRAEFFT a calculé les volumes moyens et les nombres moyens sous un mètre carré de surface pour divers genres (Tableau 12).

Tableau 12.
Volumes et nombres moyens sous 1 m carré de surface pour divers genres (d'après F.KRAEFFT, 1910).

1.-Volume moyen en ml calculé à partir de toutes les récoltes sous 1 m^2 de surface	654
2.-Volume moyen en ml calculé au moyen du dénombrement des récoltes, sous 1 m^2 de surface	765
3.-Nombre moyen sous 1 m^2 de surface de	(en millions)
a.-Toutes les Bacillariophyceae	2052
b.-Ghaetoceros	1255
c.-Biddulphia	46
d.-Coscinodiscus + Thalassiosira	84
e.-Rhizosolenia	5
f.-Autres genres	700
g.-Ceratium	3,1

Dans le tableau suivant (Tableau 13), on trouve pour deux des stations qui nous intéressent, la station 32 et 37, le nombre d'éléments calculés par mètre carré de surface.

Tableau 13.
Nombre d'éléments par mètre carré.

Station	Chaetoceros	Coscinodiscus Thalassiosira Coscinosira	Rhizosolenia	Biddulphia	Autres
32	8.400.000	450.000	1.480.000		1.500.000
37	83.000.000	94.000.000	30.000	740.000.000	4.490.000.000

Par rapport aux autres genres de Bacillariophyceae, les espèces Chaetoceros étaient partout les plus nombreuses à l'exception de la Station 37, où Asterionella dominait. En Mer du Nord septentrionale, on trouvait surtout : Nitzschia seriata, Navicula spec., Thalassiothrix nitzschioides et Lauderia borealis.

En Mer du Nord du SE : Eucampia Zoodiacus (Stat.32), Asterionella (Stat.37), Skeletonema costatum et Thalassiothrix nitzschioides. Au large, les espèces de Chaetoceros n'ont pas toutes la même aire de répartition, ni la même abondance. Au centre, aux stations 31 et 32 et dans la région côtière du Sud-Est, le nombre d'espèces diminue. A la station 31, on ne trouve presque plus d'espèces comme Chaetoceros breve, constrictum, criophilum, curvisetum, Schuttii, similis et sociale ; d'autres deviennent rares comme Chaetoceros atlanticus (Stat.32), densum (Stat.33), laciniosum (Stat.32), scolopendra (Stat.32,36,37), Willei (Stat.32,36).

L'examen du Tableau 4 dans le texte de F.KRAEFFT montre que le nombre a diminué aussi : aux stations 21,24 et 28, on a dénombré 1800-3000 millions, à la Station 32, au contraire, plus de 8 millions et à la station 37, située près de la région côtière, 83 millions de cellules par mètre carré, composées surtout de Chaetoceros teres (12.000.000), debile (50.000.000), decipiens et diadema (chacune 9.000.000).

En ce qui concerne la répartition en profondeur, le tableau 10 résume pour les stations intéressant le présent travail, les résultats des calculs de F.KRAEFFT.

En conclusion des recherches sur cette répartition en profondeur, on peut admettre qye les formes les plus nombreuses étaient toujours présentes près de la surface (0-5 m) en très grandes quantités. Font exception à cette préférence pour les couches superficielles, les quelques espèces rares d'ailleurs au moment de l'exploration, qui semblent être adaptées à une plus forte salinité.

L'auteur est amené à écrire que la Mer du Nord constitue une région peu homogène

de sorte que les stations hydrographiques situées loin l'une de l'autre,ne donnent pas nécessairement une image réelle et continue des relations qui y existent pour l'ensemble. On ne peut, en somme, qu'obtenir des sondages éparpillés fournissant des valeurs variables correspondant à des degrés de floraison également variables.

Un caractère commun s'est toutefois révélé durant les recherches de F.KRAEFFT. A la station côtière (Stat.37) et à toutes celles où une influence côtière s'est plus ou moins manifestée,on s'est trouvé en présence d'une pullulation beaucoup plus intense qu'aux stations situées en pleine mer (Stat.32).

Au point de vue floristique, l'analyse des tableaux de F.KRAEFFT nous permet d'établir le spectre biologique suivant :

Nombre total d'espèces : 62
Bacillariophyceae 42, soit 67,7 o/o.
Dinophyceae 18, soit 29,0 o/o.

soit parmi les Bacillariophyceae :		soit parmi les Dinophyceae :	
Biddulphia 4	9,5 o/o	Ceratium 7	38,8 o/o
Chaetoceros 14	33,3 o/o	Dinophysis 4	22,2 o/o
Coscinodiscus 4	9,5 o/o	Peridinium 6	33,3 o/o

Tableau 14.
Nombre d'organismes d'une section verticale sous 1 m^2 de surface.
(d'après F.KRAEFFT, 1910).

Profondeur	Station 32 42 m	Station 37 24 m
Halosphaera viridis	2.000	-
Actinoptychus undulatus	-	r
Asterionella japonica	-	4.480.000.000
Biddulphia aurita	160.000	736.000.000
Biddulphia mobiliensis	-	3.800.000
Biddulphia sinensis	r	x
Cerataulina Bergonii	-	120.000
Chaetoceros atlanticum	30.000	-
Chaetoceros bucale	20.000	120.000
Chaetoceros contortum	-	360.000
Chaetoceros debilis	960.000	30.000.000
Chaetoceros decipiens	472.000	9.000.000
Chaetoceros diadema	-	9.000.000
Chaetoceros laciniosus	4.200.000	-
Chaetoceros scolopendra	2.920.000	1.000.000
Chaetoceros teres	-	2.000.000 (?)
Coscinodiscus concinnus	11.200	130.000 (?)
Coscinodiscus excentricus	-	3.700.000 (?)
Coscinodiscus oculus-iridis	-	x
Coscinodiscus radiatus	43.000	x
Coscinoscira polychorda	-	6.000.000 (?)
Ditylium Brightwellii	r	100.000 (?)
Eucampia Zoodiacus	1.200.000	-
Guinardia flaccida	-	60.000 (?)
Lauderia borealis	-	1.700.000 (?)
Paralia sulcata	-	x
Navicula sp.	-	x
Rhizosolenia alata	130.000	-
Rhizosolenia semispina	1.120.000	30.000 (?)
Rhizosolenia styliformis	184.000	x
Skeletonema costatum	300.000	1.500.000 (?)

Thalassiosira gravida	336.000	20.000.000 (?)
Thalassiosira Nordenskioldii	60.000	64.000.000
Thalassiothrix nitzschioides	20.000	5.000.000 (?)
Ceratium bucephalum	1.600	-
Ceratium furca	500.000	r
Ceratium fusus	365.000	r
Ceratium lineatum	2.000	-
Ceratium longipes	900.000	x
Ceratium macroceros	60.000	r
Ceratium tripos	900.000	r
Dinophysis acuminata	r	-
Dinophysis acuta	54.000	-
Dinophysis rotundata	7.000	-
Gonyaulax spinifera (?)	32.000	-
Peridinium conicum	14.000	-
Peridinium depressum	110.000	r
Peridinium divergens	15.000	-
Peridinium ovatum	67.000	-
Peridinium pentagonum	x	-

A la station biologique du Helder,aux Pays-Bas, H.C.REDEKE a prélevé une grande quantité de matériel aux environs de l'année 1912. Ces matériaux ont été examinés et on a pu observer que la quantité de phytoplancton était relativement minime. L'espèce la plus commune était l'espèce tychopélagique Melosira sulcata. Elle a probablement été soulevée de la vase par les courants dans les eaux peu profondes. Les formes tychopélagiques toutes ensemble se sont montrées jouer un rôle important.

Le plus grand nombre de stations de la partie SW de la Mer du Nord a montré une homogénéité parfaite. Un exemple typique est fourni par les deux stations H-4c et H5a . A la première, la salinité était de 34,63 o/oo depuis la surface jusqu'au fond, alors que la température était de 8,5 °C à la surface, de 7,8 °C entre 10 et 20 m et, plus bas,de 7,7 °C. A la seconde,H5,la salinité était de 34,70--34,72 o/oo et la température de 8,5 °C, partout excepté dans la couche supérieure, qui a montré un léger accroissement de la température de 8,9 °C.

On trouve une situation similaire dans le plancton,à H4c : les diatomées dominent, ce sont en général des formes en chaînettes.Le tableau 15 montre la répartition en profondeur du phytoplancton à cette station. Remarquons, toutefois, que Chaetoceros debile, diadema et teres ont été trouvées la plupart du temps, sous forme de spores plutôt que sous forme de cellules végétatives.

Toutes ces formes ont leur maximum annuel en mars-avril le long des côtes de la Mer du Nord; au moment de la prise des échantillons,en mai, elles disparaissaient progressivement du plancton.A noter que le nombre de spores augmente depuis la surface jusqu'au fond. Les spores de Chaetoceros debile sont accumulées près du fond en quantités considérables : 195.000 par litre et les autres espèces sont représentées en quantités également importantes : Chaetoceros diadema : 13.400, Chaetoceros teres : 1300 éléments par litre.

De toutes les autres espèces dont on suppose qu'elles se développent en mai,au moment de la prise des échantillons,les Dinophyceae : Ceratium,Dinophysis,Gymnodinium et Peridinium ont été trouvées en si petites quantités qu'on peut les considérer dans le cas présent comme des rencontres occasionnelles.

Le tableau 15 montre la situation à la station H5. Elle est semblable à celle de la station précédente, toutefois les diatomées néritiques accusent ici un caractère plus méridional. Au lieu des Chaetoceros,Rhizosolenia faeroensis et Thalassiothrix nitzschioides,on trouve ici : Rhizosolenia Stolterfothii,Lauderia borealis et Guinardia flaccidu.La densité est aussi la même dans toute la colonne aquatique, mais, à la surface où règne une température légèrement supérieure, on trouve une quantité de plancton beaucoup inférieure à celle relevée dans le reste de la colonne.

La régularité de la répartition dans la colonne montre que les couches aquatiques ont été soumises à un brassage après le développement de la masse des diatomées. La ri-

chesse en formes tychopélagiques : Melosira sulcata, Pleurosigma affine, Navicula distans constitue un argument en faveur de cette interprétation.

A cette station H4a (Tableau 15), les Dinophyceae semblent avoir atteint un stade de développement plus avancé qu'en H4c , mais demeurent toutefois rares. Dinophysis norvegica et Peridinium pallidum, cependant atteignent de petits maxima à la surface,alors que Gymnodinium et Exuviaella sont plus rares.

Les deux stations H les plus septentrionales, c'est-à-dire H4a et H4b,méritent un examen particulier. Toutes deux sont caractérisées par une surface plus chaude contrastant avec une couche profonde plus froide.La station H4b,près des côtes britanniques, est la moins intéressante, la surface est très pauvre en plancton et la couche profonde ne contient que des formes tychopélagiques : Melosira sulcata,Navicula distans.

A la station H4a, au contraire,située au NE,où Ceratium a débuté à la surface,la couche profonde contient, à côté des formes tychopélagiques habituelles,des relictes du plancton printanier à diatomées : Rhizosolenia faeroensis,Chaetoceros debile et Rhizosolenia se sont concentrées dans la couche centrale et leur densité augmenta rapidement vers le fond.

Le voyage d'exploration du "Weser" du 7 novembre au 15 décembre 1933 en Mer du Nord depuis les Hoofden jusqu'à l'entrée du Pas-de-Calais,dans le but d'étudier la répartition des larves du hareng,a permis à A.WULFF (1934) de dresser une carte de répartition du microplancton (Kleinplankton) que nous reproduisons sous une forme un peu simplifiée (Fig. 2).

Les eaux côtières hollando-belges étaient caractérisées par la présence d'espèces tychopélagiques telles Paralia sulcata,Bellerochea malleus,de petites espèces de Coscinodiscus, des floraisons de Ceratium fusus, Ceratium furca, Thalassiothrix nitzschioides et, dans des régions moins étendues, de Guinardia flaccida, Biddulphis sinensis a été relevée dans une zone centrale allongée entre les côtes anglaises et nos régions.

On a également remarqué la présence d'une espèce caractéristique à la Manche : Turritopsis depuis le Pas-de-Calais jusqu'à mi-chemin entre Orfordness et Hoek van Holland.

La région des courants du Doggerbank s'est montrée riche en microplancton : Rhizosolenia styliformis, Ceratium longipes, Ceratium macroceros,Ceratium tripos,Ceratium bucephalum et, localement aussi, de fortes fleurs d'eau de Biddulphia sinensis, depuis l'axe du Pas-de-Calais NE-SW aux Hoofden.

Le courant le long des côtes E de la Grande Bretagne,reconnaissable à sa pauvreté en plancton renfermait des diatomées tychopélagiques : Biddulphia mobiliensis, Biddulphia regia, un Tintinnide : Ptychocyclis urnula.

En 1913, C.HANSEN-OSTENFELD a publié les résultats de recherches phytoplanctoniques entreprises en 1898-1901 dans les eaux danoises.

Si nous nous reportons à une étude de R.S.WIMPENNY (1933) au sujet des variations du plancton de la Mer du Nord en 1923-1924,sur une ligne partant de Flamborough Head vers le SW du Doggerbank,la quantité maximale de phytoplancton a été récolté en mars; on a calculé en moyenne 6.656 diatomées et 46 péridiniens par mètre de profondeur. En octobre le minimum a été atteint avec 1424 diatomées et 290 péridiniens. En août le phytoplancton était pauvre dans les stations vers la côte anglaise.

En ce qui concerne la répartition spécifique des 48 espèces récoltées au cours de cette croisière, 8 étaient présentes à 10 au moins des 22 stations examinées. Trois d'entre elles sont tempérées-néritiques,notamment : Biddulphia mobiliensis,Guinardia flaccida et Rhizosolenia Shrubsolei , trois sont tempérées océaniques : Ceratium fusus,Ceratium furca et Ceratium macroceros . Deux sont tempérées tychopélagiques : Melosira sulcata et Actinoptychus undulatus.

Les deux espèces ayant la répartition la plus abondante étaient : Skeletonema costatum et Thalassiosira gravida.

En résumant les résultats obtenus par R.WIMPENNY,on peut dresser le tableau suivant énumérant les espèces et genres présents durant les mois de l'exploration.

Février	Mars	Août	Octobre
Actinoptychus	Biddulphia	Chaetoceros	Chaetoceros
Asterionella	Cerataulina	laciniosus	debile
Coscinodiscus	Chaetoceros	Rhizosolenia	Coscinodiscus
radiatus	decipiens		concinnus
	Coscinodiscus		

Hyalodiscus oculus-iridis
Guinardia
Melosira
Skeletonema
Thalassionema
Thalassiothrix

Tableau 15.
Répartition verticale de quelques éléments principaux du phytoplancton à la Station H4c.
54°25'N--0°40'E, le 19 mai 1912.
(d'après H.REDEKE ,1912).

Profondeur en m	0	10	20	30	40	50	60	68
Température °C	8,5	7,8	7,8	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
Salinité o/oo	34,63	34,63	34,63	34,63	34,63	34,63	34,63	34,63
Rhizosolenia faeroensis	2280	2380	2100	2700	1840	2660	1160	3900
Rh.Shrubsolei	-	40						
Rh.Stolterfothii	-							260
Chaetoceros debile	1580	900	600	2900	2600	1000	3400	6500
C.debile (spores)	12400	29900	32100	48700	70600	65500	99700	195100
C.diadema	140					2300	600	1000
C.diadema (spores)	920	2000	2600	2900	5200	1300	9800	13400
C.decipiens	1380	1360	1180	2620	2100	300	10800	11500
Thalassiothrix nitzschioides	240	820	1200	1260	1320	2750	900	1560
Paralia sulcata	160	2360	2180	6560	3180		3320	8000
Ceratium furca			20		20			
C.longipes		40			20			
C.tripos	20							

55°10'N--1°10'E, le 20 mai 1912.

Profondeur en m	0	5	10	15	20	30	40	50
Température °C	9,4	9,4	9,3	8,7	8,5	6,4	6,4	6,4
Salinité o/oo	34,70	34,70	34,70	34,76	34,78	34,81	34,81	34,81
Rhizosolenia alata	20			300	100	40	70	80
Rh.faeroensis					580	2840	2080	2480
Rh.Shrubsolei						60		
Rh.Stolterfothii					120	140		
Chaetoceros debile					80			
Ch.decipiens				40	40		60	160
Ch.flaccida		20			100	1580	3060	4960
Paralia sulcata	80	260	200	60		40	20	
Ceratium longipes	200	220	300	180	20	20		
Ceratium furca	520	340	300	40	20	20		20

Tableau 15 (suite)
Station H5 54°05' N-- 1°28'E
le 19 mai 1912

Profondeur en m	0	10	20	30	40	50	60
Temperature °C	8,9	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Salinité o/oo	34,70	34,70	34,72	34,72	34,70	34,72	34,72
Rhizosolenia faeroensis		80	260	240	680	380	200
Rh.Shrubsolei				10			
Rh.Stolterfothii	460	3520	6140	6680	5340	8360	7200
Chaetoceros debile						40	
Ch.debile (spores)			40	40	40	80	160
Ch.decipiens		20	20		20	20	80
Lauderia borealis	140	880	1920	1560	1580	2180	1320
Thalassiothrix nitzschioides		40	60		100	100	40
Guinardia flaccida		600	500	1560	440	620	520
Paralia sulcata	100	3040	4200	2340	2540	3340	2560
Ceratium furca	40						
Ceratium longipes	20	20		20	80		
Ceratium tripos				40			

Mois de novembre

Stations	1	2	3	4	5	6
Actinocyclus Ehrenbergii					0,8	
Actinoptychus undulatus		20,0	4,4	4,0	1,6	
Asterionella japonica						960,0
Biddulphia aurita	27,0					
Biddulphia sinensis	11,0	16,0				194,0
Biddulphia mobiliensis	122,0			0,4		40,0
Cerataulina Bergonii	122,0					10400,0
Chaetoceros atlanticus			3,2		104,0	0,8
Chaetoceros borealis	122,0	80,0	180,0	20,0	148,0	5600,0
Chaetoceros contortus						28800,0
Chaetoceros criophilus	326,0	340,0	124,0			400,0
Chaetoceros curvisetus		960,0	60,0			263000,0
Chaetoceros decipiens	285,0	122,0	160,0	6,0		58400,0
Chaetoceros didymus						60,0
Chaetoceros laciniosus						27200,0
Chaetoceros teres						2200,0
Coscinodiscus concinnus			32,0			44000,0
Coscinodiscus excentricus		0,1	63,0	1,0	1,0	16,8
Coscinodiscus radiatus			7,2	2,9	8,6	11,5
Ditylium Brightwellii	27,0	12,0	21,0	5,6	12,0	440,0
Eucampia Zoodiacus	41,0	1,2				920,0
Guinardia flaccida	27,0					880,0
Lauderia annulata	190,0	320,0	210	4,0	8,0	520,0
Leptocylindrus danicus	14,0		1764,0	40,0	16,8	600,0
Navicula membranacea						160,0
Rhizosolenia calcar-avis			850,0	6,0		27200,0
Rhizosolenia delicatula						40,0
Rh.alata + obtusa					4,0	
Rhizosolenia semispina	54,0	12,0	80,0			8,0
Rhizosolenia Stolterfothii			500,0	10,0	210,0	840,0
Rhizosolenia Shrubsolei	34,0	90,0				
Skeletonema costatum	40,8	30,0	190,0	20,0	26,0	817,0
Stephanopyxis turris						8000,0
Synedra nitzschioides						232,0

Thalassiosira gravida						4400,0
Thalassiothrix longissima						320,0
Ceratium tripos						0,1
Ceratium arcticum	95,0	60,0	12420,0	6130,0	3460,0	9520,0
Ceratium longipes	41,0	24,0	116,0	20,0	200,0	178,0
Ceratium macroceros	500,0	44,0	1040,0	456,0	380,0	1040,0
Ceratium furca	27,0	24,0	1600,0	3200,0	640,0	1920,0
Ceratium fusus	41,0	4,0	3020,0	3500,0	4144,0	4400,0
Ceratium lineatum	313,0	180,0	3340,0	5760,0	3200,0	4440,0
Dinophysis acuminata			520,0	380,0	100,0	120,0
Dinophysis rotundata			4,0	1,6		0,8
Peridinium divergens + depressum				4,0		
Peridinium ovatum	14,0	4,0	680,0	800,0	920,0	1140,0
Peridinium pellucidum	27,0	8,0	100,0	80,0	40,0	112,0
Polykrikos auricularia					4,0	53,0
Prorocentrum micans						280,0
Dictyocha fibula		8,0	24,0	64,0	52,0	
Distephanus speculum		12,0	40,0	24,0		120,0
Noctiluca miliaris			120,0			880,0

Le classement de la fréquence maximale dans les différents mois, pour les Ceratium, permet de conclure à l'existence d'espèces estivales et automnales. On ne peut, au contraire, faire un tel classement pour les Peridinium :
Ceratium longipes, Ceratium macroceros, Ceratium tripos, au mois d'août ; Ceratium intermedium, Ceratium furca, Ceratium fusus, Ceratium lineatum , en octobre.

Parmi les Peridinium, le plus important : Peridinium depressum marque un maximum en février et Peridinium ovatum, en mars, seul, Peridinium pellucidum montre un maximum automnal.

En mars, 1947, le Conseil permanent international pour l'Exploration de la Mer avait organisé une croisière hydrographique biologique en Mer du Nord, au cours de laquelle des prélèvements de plancton furent effectués et étudiés par J.GRONTVED (1952) (Tableaux 16,17,18,19,20,21,22). J.GRONTVED a travaillé entre les latitudes 54° et 57°N, toutefois, nous ne lui emprunterons, plus particulièrement, que les résultats des stations aux environs immédiats du 54°Lat N, étant celles situées le plus près de la région envisagée dans notre travail, notamment celles de la section S (7-8 mai 1947) de Whiteby à Heligoland.

A la station 6503, vers l'W, près des côtes anglaises, les masses aquatiques étaient plutôt homogènes et l'auteur y a observé une flore à Bacillariophyceae très riche avec : Asterionella japonica, Chaetoceros cinctum, Chaetoceros compressum, Melosira sulcata, Nitzschia delicatissima, Skeletonema costatum, Thalassiosira decipiens, comme espèces dominan-

Les divers groupes de flagellates n'étaient que rarement représentés. A la station suivante 6508 sur la même ligne, les diatomées constituaient même l'élément dominant, avec surtout des espèces de Chaetoceros comme : Chaetoceros cinctus, Chaetoceros debilis, Chaetoceros compressus, Chaetoceros subsecundus.

On a observé une légère stratification de l'eau à cette station, comme d'ailleurs à toutes les stations suivantes de cette section S. La concentration en diatomées croît avec la profondeur, alors que la quantité relativement minime des flagellates était localisée davantage dans les couches superficielles. Cette station est située dans le courant atlantique se dirigeant vers le Sud ; les suivantes (6511,6514,6517) se trouvent dans la région du Doggerbank.

A ce dernier endroit, l'eau était pauvre en éléments nutritifs et les valeurs numériques du nombre de diatomées étaient plus basses qu'aux stations précédentes.

Les deux stations à l'W du Doggerbank (6521 et 6525) ont montré des concentrations assez fortes en Melosira sulcata, Nitzschia closterium et Nitzschia delicatissima, dues probablement à une influence des côtes méridionales. La station suivante (6528) montrait une température considérablement plus élevée que n'importe laquelle des autres stations de cette section et l'eau y était plus stratifiée. Il semble certain que les échantil-

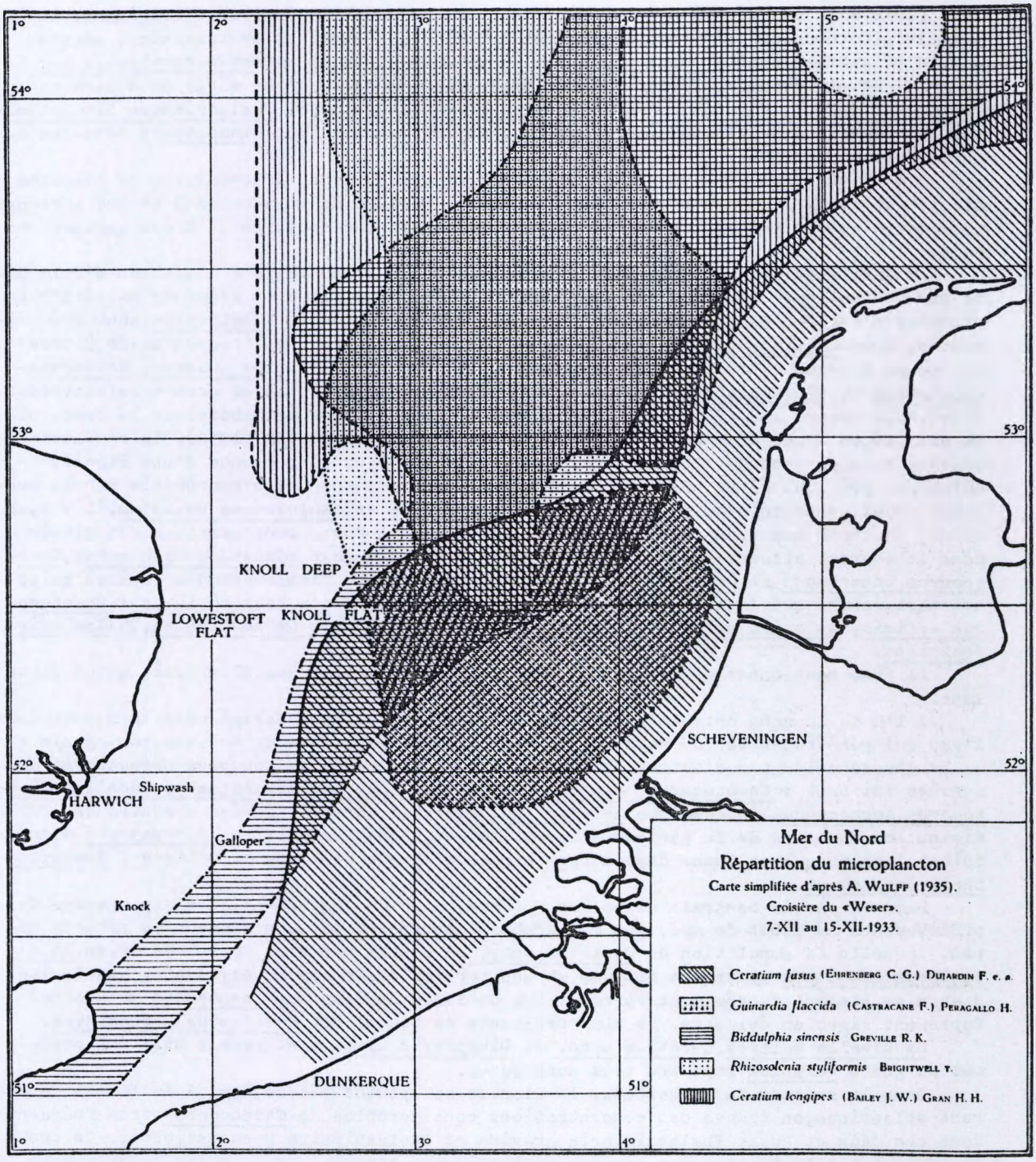


Fig.2.-Carte simplifiée d'après A.WULFF (1935)
Croisière du "WESER"
7.XII au 15.XII.1933.

lons planctoniques ont été prélevés ici dans une masse d'eau isolée, d'origine W. La florule planctonique diffère sensiblement de celle des stations avoisinantes, surtout par la prédominance de Dinophyceae comme Peridinium globulus v.ovatum,Exuviaella baltica et d'autres encore, en outre, par la concentration basse d'une série de diatomées : Chaetoceros spec., Nitzschia closterium, Skeletonema costatum, Thalassionema Nitzschioides.Les diatomées se trouvent dans les couches inférieures, les Dinophyceae dans les supérieures.

A cette station où l'eau était pauvre en sels nutritifs,la succession du plancton atteint un stade plus avancé que dans les autres parties de la section S et les facteurs hydrographiques : température plus élevée et plus grande stabilité de l'eau appuyent ce fait.

Au deux stations E (6531 et 6532),l'influence de l'eau côtière s'affirme d'elle même par une salinité plus basse et une concentration plus forte en éléments nutritifs.Le plancton n'est pas particulièrement abondant et les espèces de Chaetoceros sont prédominantes, avec Chaetoceros cinctus et affinis comme étant les plus fréquentes.On y trouve les mêmes espèces côtières qu'aux stations 6520 et 6525 : Melosira sulcata, Nitzschia closterium et Nitzschia delicatissima. Biddulphia était présente en nombre relativement élevé.Si,au moyen des résultats obtenus en mai, on s'efforce de subdiviser le terriroire examiné,en aires de végétation,on obtient, d'après J.GRONTVED (1952), le résultat suivant : en partant de l'W, on se trouve en premier lieu en présence d'une étroite ceinture, près des côtes britanniques, très riche en diatomées, caractérisée par la présence d'une quantité massive de Asterionella japonica et Skeletonema costatum.Il y a,en outre, un stock important de Chaetoceros, dont la plus forte concentration est située dans le courant atlantique se dirigeant vers le S, notamment :Chaetoceros cinctus,Chaetoceros compressus et Chaetoceros debilis, et on y trouve finalement des espèces qui,autre part,encore que dans la région envisagée,sont liées à des eaux côtières : Chaetoceros affinis, Melosira sulcata,Nitzschia closterium,Nitzschia delicatissima,Thalasiosira decipiens.

Il faut mentionner spécielement Asterionella Bleakeleyi qui n'apparaît qu'en cette zone.

A l'E de la zone côtière on trouve le courant atlantique dirigé vers le S,entraînant l'eau qui pénètre en Mer du Nord par le chenal Faeroë-Shetland et qui,sur son chemin vers la Manche,se mélange à d'autres masses aquatiques. Les espèces les plus fréquemment observées ici sont : Chaetoceros cinctus,Chaetoceros compressus,Chaetoceros debilis,Chaetoceros subsecundus de même que Melosira sulcata.Cette dernière espèce a montré une forte diminution au cours de la période d'investigation,alors quecertaines Dinophyceae augmentaient leur fréquence.Comme espèce rare caractéristique de l'eau atlantique : Thalassiothrix longissima.

Dans la partie centrale de la Mer du Nord, au N du Doggerbank,on n'a pas opéré de prélèvements au début de mai, les recherches comprennent donc uniquement la période durant laquelle la population de Bacillariophyceae a subi une très forte réduction.Coscinodiscus concinnus couvre ce secteur et des parties des secteurs adjacents. Sinon, les diatomées étaient extrêmement rares et les quelques espèces de Dinophyceae sont ainsi forcément mises en évidence. La plus fréquente de toutes est Peridinium trochoideum.

Exuviaella baltica,Ceratium spec. et Dinophysis spec. sont rares; mais des espèces du genre Ceratium sont les plus nombreuses.

Dans le secteur du Doggerbank, la florule est plutôt hétérogène. A la limite du courant atlantique,on trouve des concentrations considérables de Chaetoceros très fréquents dans ces eaux et aussi Thalassiothrix gravida et Thalassiosira Nordenskioldii. On trouve isolément : Leptocylindrus minima, Thalassiosira bioculata var. raripora,Nitzschia delicatissima, Nitzschia seriata,Thalassiothrix decipiens,Peridinium trochoideum.

Les espèces suivantes sont communes mais d'une densité beaucoup inférieure : Coscinodiscus concinnus,Melosira sulcata, Rhizosolenia fragilissima, Nitzschia closterium,Peridinium globulus var.ovatum, Coccolithus Huxleyi.

Dans le secteur SE,les courants se dirigent en moyenne dans une direction nord et les eaux sont mélangées à des eaux d'une salinité inférieure provenant des côtes basses du S et de l'E.Le plancton est influencé par cet état de choses et il n'existe pas de stock étendu d'espèces néritiques, comme c'était le cas dans la zône côtière vers l'W où Asterionella japonica et Skeletonema costatum atteignaient des valeurs de fréquence

élevée.

A ce sujet, J. GRONTVED (1949) avait déjà estimé qu'il faut attribuer ce phénomène au fait que les collections dans la partie orientale n'ont pas été faites perpendiculairement à la côte où ces deux espèces sont généralement présentes en grandes quantités.

Dans la partie méridionale de ce secteur, la température était relativement élevée. Certaines espèces peuvent être considérées comme caractéristiques : Melosira sulcata, Rhizosolenia imbricata v. Shrubsolei, Chaetoceros danicus, Asterionella japonica, Nitzschia seriata, Peridinium globulus v.ovatum, Cerataulina Bergonii, Rhizosolenia setigera.

Vers l'Est, la végétation affecte un caractère un peu différent. Il faut mentionner ici des espèces comme : Chaetoceros borealis, Coscinodiscus concinnus, Ceratium tripos, Chaetoceros debilis, Rhizosolenia alata, Peridinium trochoideum.

Comme espèces communes aux deux secteurs on peut mentionner : Chaetoceros affinis, Nitzschia closterium, Phaeocystis, Rhizosolenia hebetata v.semispina, Nitzschia delicatissima.
Ainsi que des espèces littorales caractéristiques : Biddulphia aurita et Biddulphia rhombus, dont la répartition n'est toutefois pas clairsemée.

Les échantillons récoltés au mois de mai 1948 ont été étudiés respectivement par T. BRAARUD, K. RINGDAL GAARDER et J. GRONTVED (1953).

En ce qui concerne la Mer du Nord méridionale, uniquement les points U-2, U-4 et U-8 peuvent nous intéresser ici. Ils sont situés au large des Pays-Bas autour du 55° Lat. nord.

Comme le font remarquer T.BRAARUD et ses collaborateurs, les eaux fortement brassées à l'entrée du Pas de Calais, avaient une végétation très pauvre, consistant en une variété de diatomées et de dinoflagellates, toutes, excepté Nitzschia closterium, en très petit nombre. A la station U-4, on a échantillonné à toutes les profondeurs et le plancton avait une répartition verticale uniforme.

Ce secteur, en dehors de sa pauvreté, était caractérisé par le nombre élevé d'espèces benthiques trouvées parmi le plancton. Outre Melosira sulcata, commune, on a observé les espèces suivantes : Bellerochea malleus, Campylosira cymbelliformis, Navicula membranacea, Biddulphia spec., Cymatosira belgica.
ainsi qu'un certain nombre d'autres formes benthiques.

Quoique les autres considérations des auteurs intéressent surtout la Mer du Nord centrale et septentrionale, il est cependant utile de les parcourir rapidement car les populations phytoplanctoniques de ces secteurs peuvent, dans des circonstances bien déterminées, influencer celles de la Mer Flamande. Ce sont notamment les sections VI, VII, VIII, XIV et XV, d'une part, X et XI, d'autre part, qui sont les plus importantes à ce sujet.

Ces sections sont reportées sur la carte des régions végétales en mai 1947 de T. BRAARUD, K. RINGDAL GAARDER et J. GRONTVED (1953) (Fig. 3,4).

Ces différentes sections présentaient les caractères suivants : a.-Sections de VI à VIII.

Ici, le long des côtes britanniques, à la station J-15, dans la section VI, la population planctonique était dominée par Rhizosolenia fragilissima, espèce sans importance aux stations avoisinantes aussi bien vers le Nord que vers le Sud. Cette station avait, une population plutôt isolée de celle généralement présente le long de ces côtes, ne montrant pas non plus la moindre attache définie avec les populations néritiques de ces régions. Au contraire, une discontinuité entre la population dénombrée à J-15 et celle de la station vers l'Est, J-13, où Rhizosolenia n'a pas été observée du tout, était manifeste.

Plus vers le Sud, vers la station VII, on trouve une population de Bacillariophyceae, très riche, Q-24, avec Asterionella, Chaetoceros et Nitzschia comme genres prédominants. Cette végétation était nettement liée à celle observée aux stations R-I et W-I vers le Sud. Les chiffres absolus pour ces populations étaient, toutefois, fort différents. L'importance relative des espèces était variable.

Plus loin encore, vers le Sud, dans la section VIII, le caractère de la population diatomique avait changé à nouveau. Chaetoceros danicus ainsi que les diatomées benthiques étaient mélangées à quelques Asterionella et caractérisaient la végétation au large du Humber et du Wash. Il semble que c'était là un type de végétation d'estuaire très

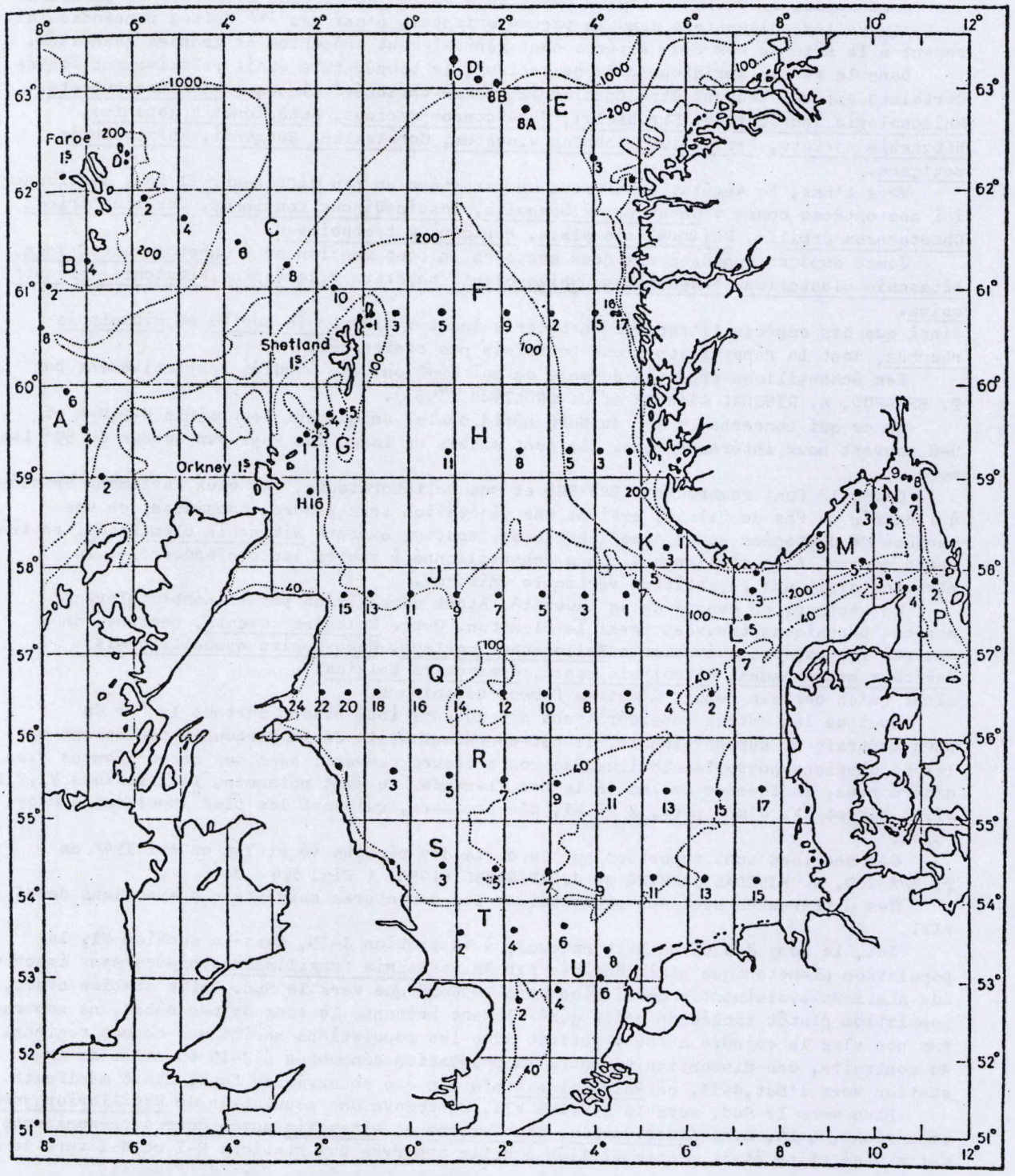


Fig.3.- Stations en mai 1947.

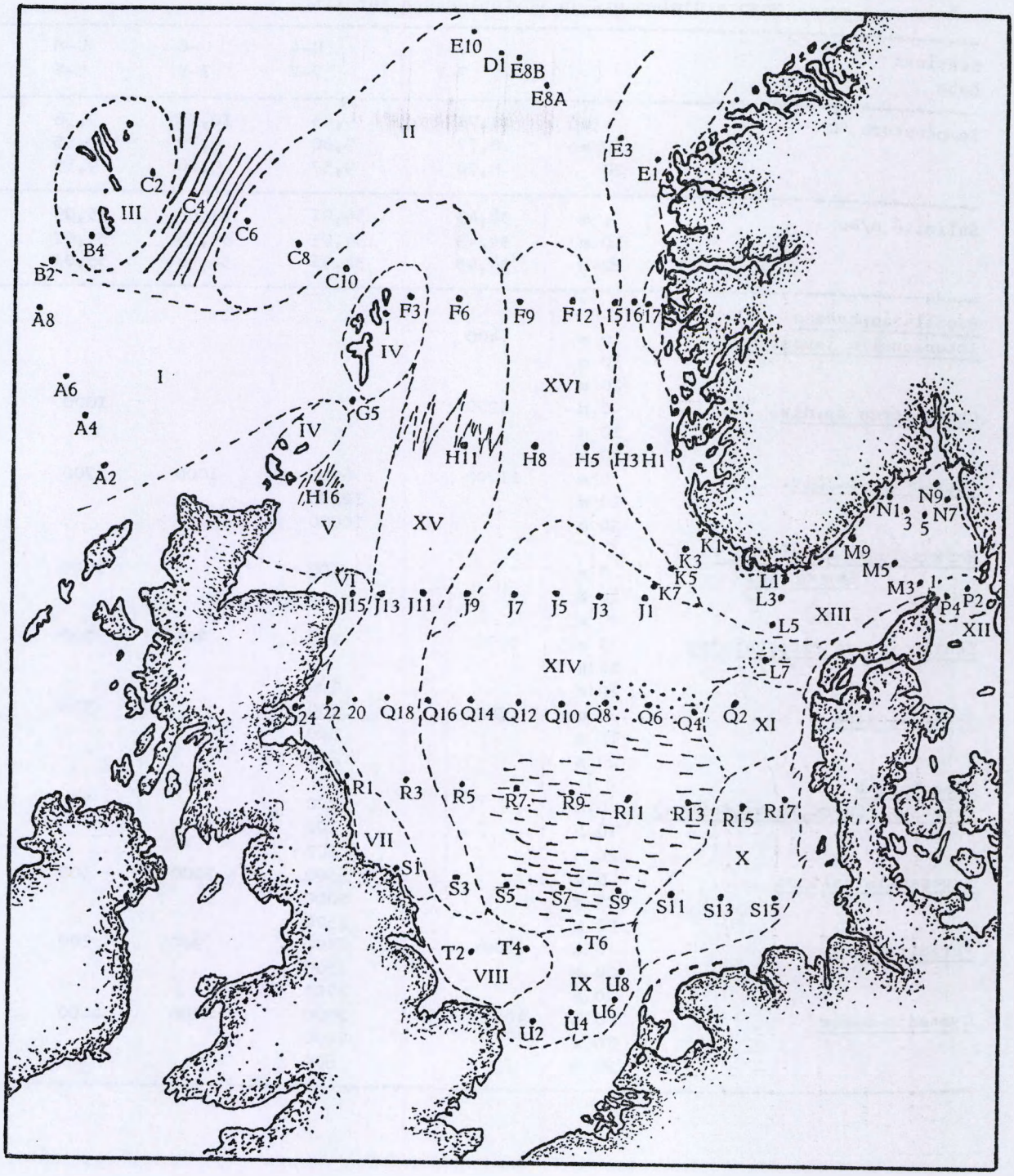


Fig.4.-Zonations (I-XVI) en Mer du Nord
en mai 1947.

Tableau I6.
Croisière du Conseil parmanent international
Mai I947 - Stations U
Nombre d'éléments du phytoplancton par litre

Stations / Date		U-2 7-V	U-4 7-V	U-6 7-V	U-8 5-V
Température °C	o m	8,78	9,65	I0,II	9,56
	I0 m	8,77	9,60	9,79	9,55
	20	8,78	9,57	9,76	9,55
Salinité o/oo	o m	34,43	34,9I	34,96	35,09
	I0 m	34,43	34,9I	34,96	35,0I
	20 m	34,43	34,9I	34,96	35,0I
Bacillariophyceae					
Asterionella japonica	0 m	400			
	I0 m				
	20 m				
Chaetoceros sp.div.	0 m	I200			I000
	I0 m				
	20 m				
Nitzschia sp. div.	0 m	II700	6500	I000	2700
	I0 m		I2I00		
	20 m		I0000		
Rhizosolenia imbricata v. Shrubsolei	0 m		I00		I000
	I0 m				
	20 m				
Thalassionema nitzschiodes	0 m	3I00	200	400	200
	I0 m				
	20 m		200		
Thalassiosira	0 m	300	200		500
	I0 m		300		
	20 m		200		
Dinophyceae					
Ceratium (furca,fusus,tripos)	0 m		200		300
	I0 m		I00		
	20 m		I00		
Exuviaella baltica	0 m		I500	7000	300
	I0 m		2000		
	20 m		I500		
Peridinium	0 m	300	I300	900	600
	I0 m		I500		
	20 m		2700		
Gymnodiniaceae	0 m	4000	2800	2000	2000
	I0 m		7I00		
	20 m		600		

Tableau I7
Croisière du Conseil permanent international
7 mai I948 Station U-4
Nombre d'éléments du phytoplancton par litre.

Profondeur en m	0	I0	25
Bacillariophyceae			
Biddulphia regia	I00		
Biddulphia rhombus	200		
Campylosira cymbelliformis	I00	I500	
Cerataulina Bergonii		I00	
Chaetoceros spec.			500
Coscinodiscus radiatus	I00		
Coscinodiscus spec.			I00
Cymatosira belgica	400		400
Melosira sulcata	7I00	I500	4500
Navicula membranacea	I900	4600	7500
Nitzschia closterium	500	2500	I500
Nitzschia delicatissima	6000	9500	8500
Nitzschia seriata		I00	
Pleurosigma angulatum	200	I00	200
Pleurosigma spec.	500	I00	600
Rhaphoneis amphiceros	500		
Rhizosolenia alata			500
Rhizosolenia imbricata v. Shrubsolei	I00		
Rhizosolenia Stolterfothii	I4000	3I500	42000
Thalassionema nitzschioides	200		200
Thalassiosira decipiens	200	300	I00
Thalassiosira Nordenskioldii			I00
Pennatae (non déterminé spécifiquement)	6000	3500	I4500
Dinophyceaea			
Ceratium furca	I00		
Ceratium fusus	I00	I00	I00
Exuviaella baltica	I500	200	I500
Glenodinium lenticula v. asymetrica	600	I000	I00
Gymnodiniaceae	2500	7000	200
Peridinium brevipes		I00	
Peridinium conicum			200
Peridinium globulus v. ovatum	II00	I400	I500
Peridinium trochoideum	I00		500
Peridinium rotundatum	I00	400	200
Porella perforata			400
Prorocentrum micans	I00	I00	200
Pyrocystis lunula	300	I00	400

Tableau I8
Croisière du Conseil permanent international
Mai I947.Station 6505,Sections,54°3P'N--0°I8,5'W
Nombre d'éléments du phytoplancton par litre (en milliers)

Profondeur en m	0	I0	20	53
Température °C	5,60	5,48	5,49	5,50
Salinité o/oo	34,37	34,38	34,38	34,43
P µg-atome/l	-	-	-	-
N_{NO3} µg-atome/l	I5,0	-	I0,0	I2,0

O_2 ml/l	,7,02			
O_2 o/o de saturation	99,3			
Actinoptychus undulatus			0,I	0,I
Asterionella Bleakeleyi		I,7		
Asterionella japonica	38,6	49,6	72,5	70,0
Asterionella Kariana			2,I	I,4
Chaetoceros affinis	I,2	I,7	0,4	
Chaetoceros cinctus	22,2	7,7	I8,8	I0,I
Chaetoceros compressus	I9,6	II,9	I2,0	I0,7
Chaetoceros curvisetus			0,2	
Chaetoceros debilis	4,8	7,8	7,0	6,0
Chaetoceros decipiens			0,5	0,2
Chaetoceros gracilis	I,2	0,5		
Chaetoceros subsecundus	3,8	4,5	7,2	3,I
Coscinosira polychorda				I,I
Ditylium Brightwellii	0,I	0,I	0,4	0,4
Leptocylindrus minimus	2,I	I,I		
Melosira sulcata	I,8	3,I	4,I	I6,7
Nitzschia closterium	6,9	II,4	9,I	4,3
Nitzschia delicatissima	53,4	38,0	88,4	I83,0
Nitzschia seriata	0,8	2,3	I,4	0,5
Pleurosigma aestuarii			0,I	0,I
Rhizosolenia fragilissima			0,I	
Rhizosolenia hebetata f.semispina		0,3		
Skeletonema costatum	280,0	397,0	754,0	460,0
Thalassionema nitzschioides	2,6	8,7	I5,I	9,8
Thalassiosira gravida	0,6	0,3		
Thalassiosira Nordenskioldii	2,0	I,9	9,I	
Thalassiosira decipiens	49,6	65,8	72,7	75,0
Goniaulax spinifera				0,I
Peridinium trochoideum	0,I			
Gymnodiniaceae	0,I	0,I	0,I	
Protoceratium reticulatum	0,I			
Distephanus speculum	0,2	0,I		0,2

Tableau I9
Croisière du Conseil permanent international
Mai I947.Station 6508.Section S,54°30'N--0°33' E.
Nombre d'éléments au phytoplancton par litre (en milliers).

Profondeur en m	0	I0	20	59
Température °C	5,77	5,62	5,6I	5,60
Salinité o/oo	34,70	34,72	34,72	34,72
P µg-atome/l	0,0		0,I	0,I
N_{NO3} µg-atome/l	6,5			
O_2 ml/l	7,02			6,99
O_2 o/o saturation	I0I,3			I00,6
Actinoptychus undulatus		0,I	0,2	I,5
Asterionella Bleakeleyi	0,I			
Asterionella japonica	0,6	3,6	I2,8	25,0
Chaetoceros affinis		0,6		
Chaetoceros cinctus	I,6	I2,I	I7,8	45,0

Chaetoceros compressus	I0,6	56,0	I2I,8	445,5
Chaetoceros debilis	I,9	6,0	I2,4	35,5
Chaetoceros decipiens		0,2	0,8	2,0
Chaetoceros gracilis (?)		I,5	0,5	I,5
Chaetoceros subsecundus	4,0	22,2	37,0	2I3,0
Chaetoceros spec.	0,2	2,2	0,6	
Coscinodiscus excentricus				0,5
Ditylium Brightwellii	0,4	0,9	2,2	II,5
Melosira sulcata	3,2	3,6	9,0	20,0
Nitzschia closterium	0,8	2,2	2,0	6,0
Nitzschia delicatissima	0,2	0,6	I,4	II,0
Pleurosigma aestuarii			0,2	0,5
Rhizosolenia alata				0,5
Rhizosolenia hebetata f.semispina		0,I		
Skeletonema costatum	8,5	30,0	92,0	442,0
Thalassionema nitzschioides		3,3	II,8	6,5
Thalassiosira gravida	0,I	0,7	I,2	2,0
Thalassiosira Nordenskioldii	0,2	I,7	0,8	3,5
Thalassiosira decipiens	0,5	4,8	8,2	25,0
Ceratium lineatum	0,I			
Glenodium lenticula v.asymetrica	0,I		0,2	
Gymnodiniaceae	0,3	I,5	I,0	0,5
Peridinium depressum		0,2		
Peridinium pallidum		0,I		
Peridinium trochoideum	0,8	0,5	0,3	0,5
Distephanus speculum			0,8	I,5

Tableau 20
Croisière du Conseil permanent international
Mai I947
Nombre d'éléments du phytoplancton par L. (en milliers)

	Station 65I4.Sect.S 54°30'N--2°I8'E		Station 6525.Sect.S 54°I8'N--4°46'E			
Profondeur en m	0	I4	0	I0	20	39
Température °C	5,80	5,75	5,84	5,73	5,25	5,24
Salinité o/oo	34,79	34,83	-	-	-	-
P µg-At/l	o	o	0,3	-	0,I5	0,2
N_{NO3} µg-At/l	3,0	0,9	32,0	-	I2,0	I8,0
O_2 ml/l	7,0I	7,02	7,08	-	-	6,98
O_2 o/o saturation	I0I,4	I0I,4	I02,2	-	-	99,5
Actinoptychus undulatus	-	0,I	-	-	0,4	0,3
Asterionella japonica	0,I	0,6	-	-	2,I	2,I
Biddulphia aurita	-	-	-	-	-	0,I
Campylosira cylbelliformis	-	-	-	-	I,I	I,0
Cerataulina Bergonii	-	-	-	-	-	0,2
Chaetoceros borealis	0,7	I,I	-	-	-	-
Chaetoceros compressus	3,I	3,4	-	-	-	-
Chaetoceros danicus	-	-	0,I	-	-	-
Chaetoceros debilis	-	I,4	-	0,2	0,8	0,3
Chaetoceros decipiens	-	0,9	-	-	-	-
Chaetoceros densus	-	-	-	-	-	0,2

Chaetoceros subsecundus	0,7	3,0	-	-	-	0,I
Chaetoceros teres	-	0,3	-	-	-	-
Coscinodiscus concinnus	0,2	-	-	-	-	-
Coscinodiscus radiatus	-	0,2	-	0,I	0,4	0,I
Melosira sulcata	0,4	-	0,9	4,3	7,7	27,3
Nitzschia closterium	0,3	0,3	I,8	I,8	I0,6	8,5
Nitzschia delicatissima	9,6	3I,I	I,5	2,7	3,0	5,9
Nitzschia seriata	I,2	-	-	2,7	-	-
Pleurosigma aestuarii	0,I	0,2	-	-	-	-
Rhizosolenia heb.f.semisp.	-	-	-	-	0,3	0,I
Rhiz.Imbric.f.Shrubsolei	-	-	-	-	-	0,I
Rhizosolenia setigera	-	-	-	-	-	0,I
Skeletonema costatum	2,0	2,7	I,2	-	7,5	6,6
Thalassionema nitzschioides	I,5	3,8	0,5	0,5	4,3	3,8
Thalassiosira decipiens	2,5	I,8	I,5	0,6	2,2	2,4
Thalassiosira gravida	0,I	0,5	-	0,8	2,I	5,4
Thalassiosira Nordenskioldii	0,I	0,I	-	-	-	0,2
Thalassiothrix longissima	-	-	-	-	-	0,I
Amphidinium spec.	-	0,I	-	-	-	-
Ceratium lineatum	-	-	0,I	-	-	-
Ceratium longipes	-	-	0,I	-	-	-
Distephanus speculum	-	-	-	0,I	-	0,2
Glenodinium lenticula asym.	-	-	0,2	0,I	-	-
Gymnodiniaceae	-	-	I,0	2,0	-	I,5
Peridinium depressum	-	-	0,I	-	-	-
Perdinium globul.ovatum.	-	-	-	0,I	0,I	-
Peridinium minusculum	0,I	0,I	-	-	-	-
Peridinium trochoideum	0,3	-	0,2	-	-	-
Phalacroma rotundatum	-	0,I	-	-	-	-
Pyrocystis lunula	-	-	0,I	0,I	-	-

Tableau 2I
Croisière du Conseil permanent international
Mai I947
Station 6528.Sect.S.54°I7,5' N--5°35' E.
Nombre d'éléments du phytoplancton par l (en milliers)

Profondeur en m	0	I0	20	35
Température °C	7,22	6,52	6,09	6,08
Salinité o/oo	34,28	34,33	34,33	34,33
P µg-At/l	0,0	-	-	0,0
N_{NO3} µg-At/l	3,0	-	-	3,0
O_2 ml/l	6,96	-	-	6,84
O_2 o/o saturation	I03,7	-	-	99,3
Asterionella japonica	-	-	0,9	I,4
Asterionella kariana	-	-	-	0,6
Biddulphia aurita	-	0,3	-	-
Biddulphia rhombus	-	-	-	0-I
Campylosira cymbelliformis	-	-	-	0,I
Cerataulina Bergonii	0,I	0,I	0,5	0,3
Chaetoceros subsecundus	-	-	0,4	-
Chaetoceros spec.	-	-	0,4	-
Melosira sulcata	0,I	0,I	5,9	2,4

Melosira spec.	-	-	0,6	-
Nitzschia closterium	-	0,1	0,2	0,2
Nitzschia delicatissima	0,8	0,9	15,4	2,9
Rhizosol.imbric.Shrubsolei	-	-	0,1	0,6
Skeletonema costatum	-	-	0,7	0,4
Thalassionema nitzschioides	-	-	0,2	0,5
Thalasiosira decipiens	-	-	0,5	-
Thalassiosira gravida	-	0,3	1,8	2,5
Thalassiosira Nordenskioldii	-	0,2	-	-
Distephanus speculum	-	-	0,2	0,3
Exuviaella baltica	4,5	0,4	-	-
Glenodinium denticula f. asym.	0,1	-	0,1	0,1
Gym nodiniaceae	4,5	1,5	1,5	1,5
Peridinium depressum	0,4	0,1	-	-
Peridinium globulus ovatum	3,1	1,3	1,6	1,1
Peridinium pellucidum	-	0,1	-	-
Peridinium spec.	0,1	0,2	0,1	0,1
Phalacroma rotundatum	0,1	0,1	-	-

Tableau 22

Croisière du Conseil permanent international

Mai 1947

Nombre d'éléments du phytoplancton par 1 (en milliers).

	Station 6531. Section S 54°17'N -- 6°27' E				Station 6534. Section S 54°16'N -- 7°11,5' E			
Profondeur m	0	10	20	30	0	10	20	32
Température °C	5,02	4,72	4,60	4,59	4,40	4,33	4,0	3,99
Salinité o/oo	33,96	33,98	33,98	33,97	33,92	33,92	33,98	34,04
P µg-At/l	0,1	-	-	0,1	0,1	-	-	0,2
N_{NO3} µg-At/l	11,0	-	-	22,0	10,0	-	-	10,0
O_2 ml/l	7,27	-	-	7,23	7,32	-	-	7,37
O_2 o/o saturation	102,4	-	-	100,9	101,7	-	-	101,5
Asterionella japonica	-	2,5	5,0	6,2	-	0,1	0,8	-
Asterionella kariana	-	-	-	1,1	0,1	-	-	-
Biddulphia aurita	-	1,7	0,8	-	-	1,4	0,2	1,5
Ceratulina Bergonii	-	0,1	0,7	-	0,1	-	0,2	-
Chaetoceros affinis	-	-	-	-	-	2,0	-	44,0
Chaetoceros atlanticus	-	-	-	0,2	-	-	-	-
Chaetoceros borealis	0,2	0,1	-	0,2	-	-	0,7	0,4
Chaetoceros cinctus	-	-	-	11,3	-	0,1	-	-
Chaetoceros compressus	-	1,4	-	-	-	0,3	-	-
Chaetoceros curvisetus	-	0,3	0,4	-	-	-	-	-
Chaetoceros danicus	-	0,2	0,2	-	-	0,1	-	-
Chaetoceros debile	-	0,1	0,6	0,6	-	-	-	0,5
Chaetoceros densus	-	-	-	-	-	0,3	-	0,2
Chaetoceros decipiens	-	-	-	1,2	-	-	-	-
Chaetoceros socialis	0,3	-	0,5	-	-	-	-	-
Chaetoceros subsecundus	0,1	0,8	0,9	1,4	-	0,6	1,0	0,9
Chaetoceros spec.	-	0,9	-	0,8	-	-	-	-
Coscinodiscus concinnus	0,1	-	0,1	-	0,1	-	-	-
Coscinodiscus radiatus	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-

Coscinosira polychorda	-	-	0,3	-	-	-	-	0,8
Ditylium Brightwellii	-	-	0,I	-	-	-	-	-
Leptocylindrus minimus	-	0,2	-	-	-	-	-	-
Melosira italica	-	-	-	-	-	-	0,2	-
Melosira sulcata	-	4,9	I,7	0,9	-	-	-	2,7
Nitzschia closterium	5,8	3,2	9,4	5,I	I,8	2,3	I,5	0,4
Nitzschia delicatissima	I,5	I,9	0,9	5,2	0,I	0,2	0,4	I,2
Nitzschia seriata	-	0,2	-	I,3	-	3,I	I,5	-
Pleurosigma aestuarii	-	-	-	-	0,I	-	-	-
Podosira stelliger	-	-	0,2	-	-	-	-	-
Rhizosolenia alata	-	-	-	0,I	-	-	-	-
Rhizosolenia hebetata sem.	-	-	-	0,I	0,I	-	0,2	I,3
Rhizosol.imbrict.Shrubsol.	0,I	-	-	-	-	-	-	0,I
Rhizosolenia setigera	0,I	-	-	-	-	-	-	-
Rhizosolenia styliformis	-	-	-	0,I	-	-	-	-
Skeletonema costatum	I,0	I,8	3,4	2,9	-	0,2	-	I,3
Thalassionema nitzschioides	I,2	0,4	I,7	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3
Thalassiosira decipiens	0,8	I,0	2,4	3,0	0,6	0,6	0,7	I,0
Thalassiosira gravida	0,2	0,I	0,8	0,7	-	-	-	-
Thalassiosira Nordensk.	0,2	-	-	0,7	-	-	-	-
Ceratium tripos	-	-	-	0,I	-	-	-	-
Distephanus speculum	-	-	0,2	-	-	-	-	-
Exuviaella baltica	-	-	0,I	-	-	-	-	-
Glenodinium lentic.asymet.	-	-	-	-	-	-	-	0,I
Gonyaulax spinifera	-	-	-	-	-	0,I	-	-
Gymnodinium spec.	0,5	-	0,5	-	-	-	-	-
Gymnodiniuceées	-	-	-	-	0,I	2,2	I,4	0,9
Peridinium depressum	-	-	-	-	-	0,I	-	-
Peridinium glob.ovatum.	0,4	0,7	0,I	0,9	0,3	0,2	0,2	0,2
Peridinium pellucidum	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridinium trochoideum	0,I	0,I	0,4	0,3	0,9	-	0,2	0,I

différent de celles des stations voisines dans toutes les directions.

Le plancton T-2 était, cependant, en relation avec celui de T-4, alors que vers l'Est, à l'entrée de la Manche, on rencontrait des masses d'eau comprenant une association différente avec Rhizosolenia Stolterfothii, Ceratium Bergonii et des diatomées benthiques.

La recherche d'une explication à cette variablité dans la répartition des associations à diatomées le long des côtes, pourrait se faire par comparaison avec la carte des courants de J.B.TAIT (I937) en se basant sur les conditions hydrographiques.

La similitude entre les végétations observées dans les parages des Shetland et des Orkney est peut être due aux conditions hydrographiques similaires autour de ces îles et aussi à une connection entre des masses d'eau, comme l'indiquent les cartes des courants. Que la végétation, à une époque de l'année si avancée (mois de mai) était encore du type printanier peut être attribué à l'homogénéité des eaux. La Turbulence peut avoir retardé sérieusement, pour cette raison, la succession normale jusqu'au moment où l'accroissement saisonnier du rayonnement lumineux ait rendu la couche euphotique plus profonde qu'au cours de l'hiver et au début du printemps.

Les conditions en H-I6 indiquent que l'effet retardant de la turbulence à été, ici aussi, plus effectif.

Comme indiqué par la carte des courants, les eaux du large de Rattray Head (J-I5) ont une origine et une direction différentes de celles trouvées plus au Sud.(La végétation de J-I5 peut être considérée comme représentant une association d'espèces caractérisitques de la fin du printemps ou du début de l'été). Les chiffres élevés pour Rhizosolenia fragilissima peuvent avoir été la résultante d'une amélioration exceptionnelle des conditions d'exsitence dans ces masses d'eau, due à un apport extraordinaire de matières nutritives soulevées du fond par la turbulence. La végétation était d'ailleurs

d'un type tel, que l'apport d'eaux atlantiques, provenant du Nord, était évident.

Q-24, R-I et S-I sont toutes les trois des stations situées dans le "drift" se dirigeant vers le Nord, le long de la côte, comme il est indiqué sur la carte de J.B.TAIT (I937). C'est ce qui explique la similitude entre les associations observées. La différence remarquable entre le volume des populations peut être due aux différences dans l'état hydrographique des masses aquatiques de chacune de ces trois localités. A Q-24, la couche supérieure des I0 m était moins salée et plus chaude que les couches inférieures, de sorte qu'un certain degré de stabilité a été atteint. Une station pauvre, R-I, d'autre part, avait des eaux extrêmement homogènes, alors qu'en S-I on pouvait remarquer à nouveau une très légère stabilisation. C'est peut-être l'indication d'une turbulence extrêmement forte à R-I avec un effet négatif sur le phytoplancton, alors qu'en S-I la turbulence peut avoir été suffisamment atténuée pour permettre à la population végétale de profiter d'un bon apport de sels nutritifs.

Le caractère estuairien de la végétation en T-2 semble devoir être expliqué par sa situation à peine en dehors du Wash et du Humber.

b.-Sections X et XI. Les eaux côtières du Sud-Est.

Au large des côtes allemande et de la côte ouest du Jutland, les Bacillariophyceae étaient nombreuses. L'association ressemblait à celle observée le long de la côte orientale de la Grande Bretagne et Asterionella japonica et Chaetoceros debilis étaient les composantes importantes du phytoplancton. Il est toutefois curieux de constater que de ce côté de la Mer du Nord on n'a pas relevé Skeletonema costatum, alors que dans les eaux occidentales elle constituait une espèce particulièrement importante en association avec Asterionella japonica. Dans la Section S, ce type de végétation était prédominant à la station la plus orientale, S-I5, alors qu'à S-I3 et aux autres stations du large, Cerataulina Bergonii et Eucampia Zocdiacus étaient les espèces caractéristiques ensemble avec l'espèce tychopélagique Melosira sulcata.

Dans la section R, R-I5 et R-I7 possédaient une végétation semblable, mais plutôt pauvre ; à toutes les deux, Asterionella et Chaetoceros debilis constituaient les espèces les plus importantes. Plus au Nord, les observations n'ont pas eu lieu si près de la côte. A Q-2, station la plus orientale de la section Q, une population de Eucampia Zoodiacus et de Guinardia flaccida a été relevée, ne formant cependant pas une partie prédominante d'un plancton à composition variée, avec toutes les espèces présentes en petites quantités.

Signalons,en outre, qu'à toutes ces stations, Phaeocystis Poucheti était commune. L'estimation numérique n'en a pas été faite.

Les données hydrographiques semblent donner quelques informations pouvant conduire à la compréhension de la distribution du phytoplancton. En partant du Nord, à la station Q-2, on voit que la masse moyenne des Bacillariophyceae se maintient dans les couches inférieures (-46 m); les couches supérieures possèdent une densité uniforme,mais l'échantillon le plus profond indique une stratification en salinité et en température, ce qui explique la grande différence dans les populations entre cette profondeur et les niveaux supérieurs.

Aux stations R-I5 et R-I7 les eaux étaient bien stratifiées. Ici aussi, les valeurs les plus élevées, pour les espèces importantes, provenant des couches supérieures. On a trouvé une explication à la similitude entre ces deux stations et la station S-I5 dans le système des courants locaux. La carte des courants de G. BOHNECKE (I922) pour le mois de mai I907 et I9II montre un courant tourbillonaire dans cette région.

A S-I5 et S-I3 une certaine stabilisation s'est établie, mais le gradient de densité n'était pas si grand qu'aux autres stations R.

c.-Section XV. Mer du Nord septentrionale.

Section caractérisée parune variété d'associations phytoplanctoniques. Il est nécessaire d'établir une distinction entre les différentes masses aquatiques, chacune avec ses associations propres.

I.- Courant d'eau atlantique se dirigeant vers le Sud. A F-6, on a relevé une végétation très pauvre comprenant des traces de diatomées et une population relativement pauvre de flagellates : Coccolithus Hyxleyi et Exuviaella baltica en constituent les espèces principales. La végétation indique qu'on se trouve en présence ici d'eau atlantique mélangée, en partie, à des eaux contenant la végétation néritique caractéristique à

diatomées, relevée le long de chaque côte.

Plus loin au Sud, dans les sections H,J et Q,la population diatomique était plus nombreuse, malgré des chiffres peu élevés, indiquant ainsi que ces masses aquatiques avaient été mélangées à des eaux adjacentes. Parmi les diatomées les plus importantes, on peut citer : Chaetoceros debilis, Chaetoceros decipiens, Chaetoceros borealis, Thalassiosira bioculata, Nitzschia delicatissima.

On a relevé aussi Exuviaella baltica en quantités plutôt abondantes dans la partie méridionale de ce courant. La population à Coccolithus Huxleyi n'était pas fort étendue à toutes ces stations. Dans la section J, les diatomées étaient surtout importantes à J-9, au bord de la section centrale, celle-ci très pauvre.

La stabilité augmente un peu à mesure qu'on sedirige vers le Sud, vers la section J, depuis les eaux homogènes rencontrées en F-6 et les eaux un peu stratifiées en H-II. Le degré minime de stabilité dans la section septentrionale, peut être la cause d'une turbulence telle qu'elle a fait obstacle à la croissance de la population. Plus loin, au Sud dans ce courant, les conditions de stabilité semblaient plus favorable et les populations y étaient plus considérables.

2.- Les eaux de la section de mélange, montrant une végétation avec affinités avec l'Ouest. Section XVI.

Les masses d'eau dans la partie centrale de la section F renfermaient une population de diatomées semblant se rapporter à celle des Shetland et des parages des Faeroë. Un grand nombre d'espèces était commun à chacune de celles-ci et, à F-9, Asterionella, tellement caractéristique des régions côtières du Nord-Ouest, était assez nombreuse. Il semble toutefois que les conditions hydrographiques de cette section étaient très compliquées, comme on pouvait s'y attendre d'après la situation montrée par la carte de J.B.TAIT (I937) .

Même aux stations F-9 et F-I2 des différences remarquables dans la composition de la végétation se manifestaient. On a l'impression que les eaux de ces deux stations ont des affinités bien définies avec les masses aquatiques de l'Ouest, mais qu'en aucun cas elles suivent le même chemin, comme le prouve leur caractère hydrographique. F-9 semble appartenir à la partie orientale de l'eau atlantique se dirigeant vers le Sud. La différence entre la végétation de l'eau atlantique, non mélangée, observée en F-6 (35,33 o/oo) et l'eau en F-9 (35,3I o/oo) était remarquable, différence due, en partie peut-être, à une action plus modérée de la turbulence en F-9, et, partiellement, à un mélange avec un stock initial de diatomées à cette station.

A la station suivante, vers l'Est,F-I2, au contraire, les eaux étaient stratifiées et on a trouvé de l'eau atlantique à 30 et 50 m de profondeur. Malgré la similitude entre la végétation à cette station et celle à F-9, il y existait des différences bien définies à tous les niveaux, de sorte qu'on a l'impression, qu'ici les eaux constituent non seulement la résultante du mélange d'eaux adjacentes, mais qu'on se trouve en présence d'une flore locale (nombre de Skeletonema très élevé), comme il s'en produit généralement une lorsque deux masses d'eau glissant l'une à côté de l'autre, donnent lieu à un échange considérable entre-elles.

3.-Eaux à population de diatomées montrant des affinités avec le Sud-Est.

Dans la section H, vers le Sud.de F, on a rencontré des végétations à diatomées semblables à celles mentionnées plus haut, surtout en H-4 et H-5. Ces eaux semblent appartenir au grand système de tourbillon indiqué sur les cartes de J.B. TAIT(I937). Les populations les plus denses ont été relevées à la station la plus occidentale de cette série. Chaetoceros constituait le genre prédominant des diatomées avec Chaetoceros furcellatus et Chaetoceros tortissimus, comme espèces les plus nombreuses. Elle ne furent pas relevées dans les stations correspondantes au Nord. Un autre fait important est l'absence d'Asterionella à ces stations méridionales. Cette végétations à diatomées ne semble pas avoir eu une relation directe avec celle trouvée dans la section F. Elle paraît montrer une certaine affinité avec la population à diatomées aux stations K-5 et K-7 vers le Sud-Est (Chaetoceros tortissimus); l'explication de ce fait peut-être trouvée dans le courant général indiqué pour cette région dans la carte de J.B. TAIT.

Comme le dit T. BRAARUD et collaborateurs (I935) : un réseau plus serré d' observations aurait probablement fourni une image bien plus compliquée de la nature variée de la végétation dans cette région de mélange où des eaux de sources tellement

différentes sont concentrées et où les conditions pour la croissance de cette végétation peuvent varier sur de très courtes distances.

d.- La région centrale et les eaux du Doggerbank. Section XIV.

La région centrale de la Mer du Nord montrait en mai I948 une végétation caractérisée par les Dinophyceae. En général, elle était pauvre et d'un type semblable à celui trouvé dans les eaux côtières norvégiennes, au moment où la population printanière à diatomées a dépéri (type estival).

Le caractère le plus saillant de la végétation observée dans la région centrale était la pauvreté en Bacillariophyceae et, en grande partie aussi, en Dinophyceaea. La population de ces dernières différait un peu, en moyenne, dans la partie orientale de la région : on a relevé Exuviaella baltica en nombre variable et les Ceratium étaient plutôt nombreux à certains endroits. De petites formes, probablement des flagellates, y compris Phaeocystis, dans beaucoup de cas, n'ont pu être identifiées pendant le dénombrement, mais étaient extrêmement nombreuses à certaines stations.

La nature hétérogène de ce groupe ne permet pas de s'engager dans l'analyse de leur répartition.

Le genre de végétation ressemble tellement à un type à Dinophyceae des eaux stratifiées du Skagerrak et du courant côtier norvégien, qu'il fait penser à des conditions écologiques semblables. L'absence de sels nutritifs, ici semble être la cause de la pauvreté générale des eaux.

La région du Doggerbank hébergeait une population à Dinophyceae semblable à celle relevée dans la région centrale. Il faut y ajouter toutefois une population de Rhizosolenia imbricata var.Shrubsolei, fait curieux d'ailleurs, car, le plus souvent, on a relevé Rhizosolenia styliformis dans cette région. La végétation la plus dense a été trouvée en S-7, alors qu'en S-5 les nombres étaient plutôt réduits. La population la plus dense a été observée dans la section R, en R-7. Il est évident qu'à l'époque de l' expérience, toutes les stations dans la région du Doggerbank, mais à un degré variable, étaient soumises à la stratification thermique.

Il faut mentionner ici encore les recherches de C. BROCKMANN sur le plancton du golfe de Heligoland durant l'été I935 (I939-I940).

La florule du large (Stations I3,I4 et I5) se composait des espèces suivantes:

Melosira sulcata	Rhizosolenia Shrubsolei	Lithodesmium undulatum
Thalassiosira spec.	Rhizosolenia hebetata	Asterionella japonica
Stephanopyxis turris	Rhizosolenia setigera	Pleurogsigma angulatum
Guinardia flaccida	Rhizosolenia alata	Gyrosigma balticum
Lauderia borealis	Bacteriastrum varians	Nitzschia sericea
Coscinodiscus excentricus	Chaetoceros spec.	Surirella gemma
Coscinodiscus radiatus	Eucampia Zoodiacus	Ceratium tripos
Coscinodiscus concinnus	Biddulphia regia	Ceratium furca
Actinocyclus Ehrenbergii	Biddulphia sinensis	Ceratium fusus
Actinoptychus undulatus	Biddulphia rhombus	Binophysis spec.
Rhizosolenia delicatula	Triceratium alternans	Prorocentrum spec.
Rhizosolenia Stolterfothii	Bellerochea malleus	Gymatosira belgica
		Rhaphoneis surirella
		Rhaphoneis amphiceros

C. BROCKMANN tire les conclusions suivantes de son travail, au point de vue de l'évolution du plancton au cours des saisons: l'évolution du plancton se produit avec une certaine régularité se répétant chaque année. Elle est déterminée cependant par les conditions atmosphériques. Par temps favorable, l'augmentation, en quantité, de plusieurs espèces peut avoir lieu d'une manière particulièrement impétueuse. Le changement de direction du vent, la tempête provoquant parfois l'éloignement rapide des couches superficielles et, avec elles, du plancton du point d'observation, de sorte qu'un plancton très riche peut disparaître très soudainement. Il s'avère donc nécessaire d'effectuer des prélèvements hebdomadaires si on veut établir un tableau, assez complet et sans hiatus, de la variance annuelle.

Les petites formes côtières de Thalassiosira se développent surtout au printemps. La forme de haute mer, Thalassiosira gravida, se montre, au contraire, plus tard et n'

atteint le point le plus élevé de son développement qu'en automne. Guinardia flaccida apparaît très irrégulièrement. Maximum en juin. Les Rhizosolenia et, surtout, Rhizosolenia Shrubsolei, sont avant tout les composantes du plancton d'été, de juin et juillet.

Les espèces de Chaetoceros, au contraire, débutent leur production massive en juillet et atteignent seulement en août leur maximum de développement. Biddulphia sinensis, qui appartient aux planctontes les plus importants par sa masse, est présente pendant tout l'été, elle se reproduit seulement au cours de la seconde moitié de l'été et atteint, en octobre, le maximum de son développement. Asterionella japonica a montré deux maxima, un plus bas en mai et un, plus élevé, en août.

J. GRONTVED (I949) a pu réaliser quelques mesures dans les Wadden danois au cours du mois de juillet I94I. Il est impossible de citer ici toutes les analyses réalisées par lui, la station 6 située le plus au large (Tableau 23), suffira.

C'est un des aspects les moins connus de l'évolution du plancton, sous l'influence des courants, des marées hautes et basses dans la région néritique d'une côte vaseuse. Le nombre de Bacillariophyceae aux I4,I5 et 28 juillet est respectivement 452.000 -- 46I.000 et 259.000 diatomées par litre. La fluctuation du plancton est un peu irrégulièrement étudiée. On sait que les espèces décroissent rapidement vers l'intérieur : dans la partie centrale des Wadden il n'y a probablement pas de production de ces espèces et il est probable qu'elles sédimentent là, en grandes quantités à la faveur de la tranquilité des masses aquatiques.

Il résulte des observations de J. GRONTVED que les Wadden peuvent être subdivisés en sections transversales possédant des caractères floristiques un peu différents ; elles ne sont peut-être pas définies très rigoureusement, mais peuvent être aisément reconnues par la concentration différente de certaines espèces.

Lithodesmium undulatum, Chaetoceros debilis et d'autres Chaetoceros possèdent leur distribution propre, Asterionella japonica est répartie dans une autre section et Skeletonema costatum est plus fréquente dans une autre encore.

Avant de terminer ces considérations sur le plancton de la Mer du Nord en général, il faut encore dire quelques mots des apparitions massives de certaines espèces, encore dénommées " fleurs d'eau ".

Au cours d'une croissière en I925 on a réalisé un certain nombre de récoltes dont R.SAVAGE & A.C. HARDY ont effectué l'étude et la publication (tableau 24).

Le nombre de Rhizosolenia styliformis est généralement bas dans les eaux au cours de la période automnale. Les mauvais temps peuvent occasionner toutefois la remontée des diatomées depuis le fond vers la surface. En règle générale, la quantité est plus considérable au centre de la surface de la fleur d'eau que vers la périphérie.

Le o/o moyen pour tous les échantillons et pour chaque mois sont donnés dans le tableau 23.

Il paraît donc que les diatomées tendent à descendre plus bas à mesure que l' automne progresse.

Dans l'ensemble on peut dire que les concentrations de diatomées se répartissent généralement du " midwater " vers le fond, tandis que des perturbations produites par gros temps ou des tourbillons hydrologiques entraînent la masse de la surface vers le fond.

En I936, R.E. SAVAGE & R.S. WIMPENNY ont consacré une étude à une fleur d'eau constituée par Coscinodiscus concinnus, Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis apparue aux environs du 27 mai I933.

Sans entrer dans tous les détails de l'exploration, il suffit, pensons-nous, de montrer l'importance de ces fleurs d'eau à certaines dates, au moyen des différents tableaux dressés par les auteurs ; comme on peut le remarquer, Rhizosolenia styliformis a produit un maximum en septembre I934 de 544.550 cellules au mètre-cube et Biddulphia sinensis, en octobre de la même année, de I.284.000 cellules au mètre-cube (Tableau 25)

La reproduction énorme en I933 des deux espèces est bien mise en évidence par les tableau 26 et 27.

En I924, Biddulphia sinensis a été plus abondante que Rhizosolenia et, comme les précipitations atmosphérique ont été très élevées au cours de cette année, il semble qu'on se trouve là devant un accroissement des matières nutritives dues au drainage des

Tableau 23
Wadden danois. Station 6
Nombre moyen d'éléments phytoplanctoniques par litre
(Résultats en milliers)
J. GRONTVED,I949

II.VII.I94I Heure	6,30	8,I5	I0,I5	I2,I5	I4,I5	I6,I5	I8,I5	20,I5
Asterionella japonica	428	2I2	440	202	I84,5	I00	II0	II6
Biddulphia aurita	-	2	4	I0	-	-	-	-
Biddulphia rhombus	4	4	6	32	6	4	I	2
Campylosira cymbelliformis	I8	22	I2	I8	I0	8	I4	-
Lithodesmium undulatum	-	-	I0	4	48	-	-	-
Melosira sulcata	-	-	I2	-	6	-	-	-
Nitzschia closterium	8	I4	36	62	42	I4	7	I6
Rhizosolenia imbric.Shrubsolei	6	2	2	-	-	I4	I8	26
Skeletonema costatum	-	-	26	62	46	8	-	6

I5.VII.I94I Heure	I0,I5	I2,I5	I4,I5	I6,I5	I8,I5	20,I5
Asterionella japonica	379	I62	76	I95	I74	I24
Biddulphia aurita	5	4	4	2	6	4
Biddulphia rhombus	6	2	2	8	6	-
Campylosira cymbelliformis	2I	I6	-	26	26	6
Lithodesmium undulatum	4	36	I8	-	-	-
Melosira sulcata	-	-	I0	I0	-	22
Nitzschia closterium	37	32	2	I4	28	8
Rhizosolenia imbric. Shrubsolei	I7	6	2	I2	8	2
Skeletonema costatum	23	56	4	32	6	8

28.VIII.I94I Heure	6,30	8,I5	I0,I5	I2,I5	I4,I5	I6,I5	I9,I0	20,I5
Asterionella japonica	30	47	I00	4I	58	43	I7	I2
Biddulphia aurita	I	I	-	I	-	-	3	I
Biddulphia rhombus	-	2	3	4	-	-	-	-
Campylosira cymbelliformis	6	9	8	3	I0	2	9	5
Guinardia flaccida	5	-	3	2	4	2	5	2
Lithodesmium undulatum	-	-	4	-	8	4	-	-
Melosira sulcata	4	-	-	-	4	-	-	-
Nitzschia closterium	5	9	4	2I	7	6	-	4
Rhizosolenia imbric. Shrubsolei	50	I9I	86	4	I28	I25	I73	2I4
Skeletonema costatum	-	-	3	-	-	3	6	-

terres. Il est évident que ces matières profitent en premier lieu aux espèces néritiques.

En I933, par ailleurs, l'apport par les terres était bas et l'éclairement solaire élevé. Au contraire, ce dernier était élevé en I934 et très bas en I932, sans occasionner une différence correspondante dans la croissance des algues : que la grande floraison des diatomées en I933 est probablement due aux concentrations extraordinairement élevées des substances nutritives : phosphates et nitrates apportés en Mer du Nord méridionale par une forte avancée d'eau océanique d'origine septentrionale. Les résultats ne montrent pas seulement une variation diurne.

Les différences peu considérables sont très éloignées de celles qui ont provoqué la mortalité au cours d'expériences de laboratoire effectuées par des chercheurs sur différents organismes.

Dans la nature, néanmoins, lorsque les conditions se manifestent sur une longue période, elles peuvent avoir un effet favorable ou défavorable à différents âges pour le même organisme ou sur des espèces dont les coéfficients respiratoires ou assimilateurs sont typiquement différents.

Il est probable que la production de plus fortes quantités d'oxygène dans des parties de régions favorisent les stades juveniles en tenant compte du plus fort degré de consommation de l'oxygène qui se manifeste au cours des premiers stades de développement de la plupart des organismes sur lesquels on a expérimenté en ce sens.

Tableau 24
Sud du Doggerbank
Croisière I4 du IO.XI.I925
Nombre de Rhizosolenia styliformis par m3 (en milliers d'individus)

Profondeur m	Stations 26	27	28	29	30	3I	32	34	35
0	43	0	20	I3	27	500	I67	333	I80
5		40	I07	I3	373	567	200	I60	
I0					373	I33	240		
I5									
20	260	0	I3	I07	I33	333	547	387	
25					380				
30	I07						430		
35		20	53						
40								83	

Tableau 25
Pourcentage moyen de Rhizosolenia styliformis pour chaque mois.

	Septembre	Octobre	Novembre
Surface	3I,8	6,9	5,8
Milieu	34,I	37,8	34,8
Fond	52,I	55,3	59,4

N'importe la manière dont le métabolisme du zooplancton puisse être lié à celui des algues, même si nos observations ne sont que générales, il semble que les grandes masses de diatomées de " nursing grounds " spéciaux pour une communauté de jeunes organismes pélagiques -- elle peut comporter la plupart de nos poissons de consommation -- elles offrent les conditions optimales, non seulement pour l'assimilation, mais aussi pour la respiration.

La répartition verticale de ces deux espèces a été recherchée par les mêmes auteurs et les résultats sont rassemblés dans les tableaux

Tableau 26
Nombres maxima par m3 de Rhizosolenia et Biddulphia.

Dates	Rhizosolenia styliformis	Dates	Biddulphia sinensis
2I.V (centrale)	I4.580	23.V	22. 500
4.VI	2.890	2.VI	750
I7.VI	8.036	I7.VI	3I
20.VII	22.220	20.VII	I40
27.VIII (s.w.)	50.II0	28.VIII	I. 790
28.IX	344.350	27.IX	470. 450
9.X	79.096	I3.X	267. 755
22.X	I55.000	22.X	I.284. 400
2.XI (Sud)	I6.400	I.XI	787. 500

Tableau 27

Valeurs maxima de la fréquence par m3 de Biddulphia sinensis et de Rhizosolenia styliformis de I92I à I934

Années	Biddulphia sinensis	Rhizosolenia styliformis
I92I	I42.000	2I6.000
I922	60.504	I82.836
I923	I47.54I	63.020
I924	902.626	33.062
I925	99.762	294.369
I926	-	242.308
I927	-	I.I25
I928	pas d'observation	pas d'observation
I929	pas d'observation	pas d'observation
I930	I.97I	25.524
I93I	390.352	709.800
I932	33.300	99I.667
I933	2.487.900	I.377.300
I934	I.284.400	344.350

Tableau 28

Répartition verticale de Rhizosolenia styliformis et de Biddulphia sinensis. (Résultats en o/o moyens)

	I933					
	7-9.X	I6-22.X	4-5.XI	9-I0.XI	I0.XI-I.XII	Moyenne
	Rhizosolenia styliformis					
Surface	4,3	I8,6	28,9	43,6	20,7	23,2
Milieu	30,6	3I,4	53,6	29,3	2I,4	33,3
Fond	65,I	50,0	I7,5	27,I	57,9	43,5
	Biddulphia sinensis					
Surface	7,5	I6,4	24,3	25,5	26,8	20,I
Milieu	33,8	27,2	70,5	66,2	2I,I	43,8
Fond	58,7	56,4	5,2	8,4	52,I	36,I

	I934				
	I2-I4.X	30-3I.X	I2-I3.XI	24-25.XI	Moyenne
	Rhizosolenia styliformis				
Surface	7,2	27,3	I7,7	22,5	I8,7
Milieu	20,3	35,5	46,2	30,7	33,2
Fond	72,5	37,2	36,I	46,8	48,I

Tableau 29

Pourcentage de la saturation de l'oxygène dans une fleur d'eau de Biddulphia.
I934. Station 28 et 28a

Profondeur m	Dans la fleur d'eau		Hors de la fleur d'eau	
	Nuit	Matin	Nuit	Matin
0	96,0	95,5	94,I	94,4
I0	I02,6	96,7	93,2	95,8
20	96,7	94,8	95,8	94,6



Fig.-5.
Zonations du phytoplancton en Mer du Nord en mai 1947.

30	96,0	96,0	95,8	97,6	94,4
40	94,2	95,5			

Dans l'ensemble, on peut dire que les concentrations de diatomées se répartissent généralement du " midwater " vers le fond, tandis que les perturbations produites par gros temps ou des tourbillons hydrologiques, entraînent la masse de la surface vers le fond.

Si avec G. HUBER-PESTALOZZI (I938) nous définissons le phytoplancton comme : " Diejenige naturliche, aus niederen Pflanzen hauptsachlich Algen und Bakterien, bestehende Lebensgemeinschaft, deren Organismen ohne oder nur mit unerheblicher Eigenbewegung im freien Wasser schweben oder schwimmend ihre normalen Lebensbedingungen finden", il faut toutefois introduire dans le concept fondamental " phytoplancton " un ou plusieurs concepts secondaires basés sur la morphologie, notamment sur les dimensions des éléments phytoplanctoniques.

On a établi ainsi,ce qu'on est convenu d'appeler " Nannoplancton" c'est à dire cette catégorie d'organismes planctoniques qui ne sont pas retenus par les mailles du filet normal à phytoplancton, mais passent au travers et ne peuvent être récoltés qu'au moyen de procédés particuliers tels la sédimentation, la centrifugation, l'ultrafiltration même.

Si l'étude du nannoplancton a fait d'énormes progrès ces dernières années, celui de la Mer du Nord reste très mal connu et il faudra encore un laps de temps considérable avant d'arriver à la connaissance exacte de sa composition et de son comportement.

Malgré tout l'intérêt que présentent les recherches et la publication de A. WULFF (I925), sur le nannoplancton de la Mer du Nord, les stations faisant l'objet de ses travaux sont généralement trop septentrionales et ne nous intéressent pas directement ici, à l'exception, toutefois, des stations dans la région des "Hoofden",examinées en janvier.

Nous nous tiendrons donc à la Lat. 53°N et aux Long. 4°3 et 2° E, soit les stations VI à XXVII, tenues du 25 janvier au 28 janvier I920, sur des fonds de l'ordre de 25 à 53m de profondeur (Fig.6).

Ces stations font partie de trois traversées : de Orfordness à Schouwen, de Orfordness à l'embouchure de la Maas et du Braune Bank au bateau-feu Haaks.

Comme l'écrivait A. WULFF en I925, on ne possède, jusqu'à présent, aucune vue d'ensemble sur la répartition en Mer du Nord des organismes du nannoplancton et encore beaucoup moins sur leur abondance mensuelle.

Afin de montrer la pauvreté relative des eaux de la Mer du Nord en nannoplancton, A.WULFF a dénombré les grandes diatomées et, en même temps, les nannoplanctontes proprement dits. Les diatomées étaient très abondantes en ce moment dans les eaux néerlandaises, ainsi à la station 25, il a dénombré par litre d'eau : I7.000 cellules de Chaetoceros et de Coscinodiscus, surtout radiatus et excentricus, à côté de 8.000 cellules seulement appartenant à la catégorie du nannoplancton à l'espèces nues, de mêmes que quelque I0.000 petites minuscules diatomées : Coscinodiscus et Thalassiosira ainsi que Nitzschia closterium.

Tableau 30
Mer du Nord - Nannoplancton.
Nombre d'éléments par litre d'eau (en centaines)
d'après A.WULFF (I925)

A.Traversée Orfordness-Schouwen.

Station	I7	20	22	24	25
Thalassiothrix nizschioides	I0	0,3	4	II	I0
Coscinodiscus + Thalassiosira minusc	7	3	I2	9	86
Coscinodiscus + Thalassiosira moy.	3	9	26	I3	35
Navicula spec.	7	7	6	9	4
Melosira sulcata	0,7	3	I	0,7	3
Nitzschia closterium	-	2	3	I0	I4
Chaetoceros spec.	-	-	5	I9	I40

Skeletonema costatum	3	-	-	3	2I
Total	30,7	24,7	57	74,7	3I3
autres éléments					
Rhodomonas spec.	2	-	2	3	I6
Chrysomonadines	4	3	2	3	3
Gymnodinium (petits sans chromatophores)	3	-	I	I	4
(avec chromatophores)	3	I	3	5	4
Amphidinium rotundatum	9	0,7	I7	23	4I
Monadines incolores	5	5	7	I5	I3
Total	26	9,7	32	50	8I

B.-Traversée Orfordness-Maas				C. Traversée Braune Bank-Haaks				
Station	I7	I5	I3	20	I5	II	9	8	7
Thalassiothrix nitzschioides	I0	8	40	0,7	8	I2	I3	I0	I6
Goscinodiscus + Thalassiosira(min.)	7	32	30	3	32	I5	I5	2I	20
Coscinodiscus + Thalassiosira(moy.+ grands)	3	4	9	9	4	3	I5	2	7
Navicula spec.	7	4	0,7	7	4	0,7	3	-	-
Melosira sulcata	0,7	I	6	3	I	5	7	5	5
Chaetoceros spec.	-	4	5	-	33	0,7	5	5	-
Nitzschioa closterium	-	33	74	2	4	5	2	3	3
Skeletonema costatum	3	I3	4	-	I3	8	3	I5	-
Total	30,7	99	I68,7	24,7	99	49,4	63	72	5I
Rhodomonas spec.	2	3	-	-	3	-	I	3	9
Chrysomonadines	4	7	7	3	7	7	5	5	II
Gymnodinium avec chromatophores	3	3	I	-	3	I	4	I	4
sans chromatophores	3	3	3	I	3	0,7	0,7	-	7
Amphidinium rotundatum	9	9	7	0,7	9	I0,0	9	7	7
Monadines incolores	5	9	2I	5	9	II	6	I0	I3
Total	26	34	39	9,7	34	29,7	25,7	26	5I

Tableau 3I

Nannoplancton de la Mer du Nord.
Nombre total d'éléments figurés par litre
d'eau de surface dans les "Hoofden".

Stations	Nombre	Gisement
7	I0.500	52°57'5" N -- 4°I8' E
8	9.800	52°48'6" N -- 3°4I'5" E
9	8.900	52°40'5" N -- 3°2I'5" E
II	8.300	52°30'8" N -- 2°48'5" E
I3	2I.000	52° 9'2" N -- 3° 5' E
I5	I3.600	52° 5'5" N -- 2° 3'5" E
I7	5.700	52° N -- 2° 9'5" E
20	3.400	5I°5I'5" N -- 2°25'5" E
22	8.900	5I°49'5" N -- 2°34' E
24	I2.700	5I°47'5" N -- 3°I4'5" E
25	39.400	5I°47' N -- 3°3I' E

Le tableau 30 donne les résultats pour les diverses stations des trois traversées faites au cours du mois de janvier I920.

Les deux traversées A montrent tout de suite, en ce qui concerne la somme totale des organismes, que chacune d'elles présente un maximum à la station 25, située près des côtes hollandaises. Ce total diminue à mesure qu'on s'éloigne vers la haute mer, atteint un minimum en direction de l'Ouest (Station 20) et augmente ensuite jusqu'à atteindre un sommet vers la station I7.

Tableau 32

Mer du Nord. Répartition des espèces en profondeur calculée par mètre cube d'eau. d'après F.KRAEFFT (I9I0) Résultats en milliers.

	St. 30		St3I	St.32		St.36			St. 37	
Mètres	65-5	5-0	50-0	42-5	5-0	32-20	20-5	5-0	24-5	5-0
Actinoptychus undulatus	+	-	-	-	-	-	-	-	r	r
Asterionella japonica	c	I860	c	-	-	c	c	480000	II8000	450000
Bacillaria paradoxa	-	-	-	-	-	+	-	-	r	I60
Biddulphia aurita	-	-	-	r	32	II00	c	490	38000	3200
Biddulphia mobiliensis	+	-	-	-	-	r	r	-	I70	I20
Biddulphia rhombus	-	-	-	-	-	r	-	-	+	+
Biddulphia sinensis	-	-	-	r	-	r	-	-	r	r
Cerataulina bergonii	c	375	+	-	-	-	-	24	-	-
Chaetoceros atlanticus	r	32	-	0,8	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros borealis	+	-	r	0,5	-	+	+	200	+	240
Chaetoceros constrictus	+	64	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros contortus	r	-	+	-	-	-	-	-	-	72
Chaetoceros curvisetus	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros debile	c	I0560	c	I3	96	c	c	4I6000	c	5000
Chaetoceros decipiens	c	3400	c	4,I	64	+	+	560	c	930
Chaetoceros diadema	-	-	-	-	-	c	c	224000	c	900
Chaetoceros laciniosus	c	860	c	69,2	330	-	-	-	-	-
Chaetoceros scolopendra	c	3970	c	70,2	64	+	+	96	-	I90
Chaetoceros Schuttii	c	I92	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros sociale	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros Willei	r	-	-	+	+	+	+	48	-	-
Chaetoceros teres	r	-	-	-	-	+	+	240	-	400
Coscinodiscus concinnus	-	-	-	I,3	I,3	+	r	3,4	+	I8
Coscinodiscus excentricus	-	-	-	-	-	-	-	-	c	370
Coscinodiscus oculus-iridis	+	r	+	-	-	r	r	I,6	+	r
Coscinodiscus radiatus	+	I,6	+	0,I	8	+	r	3,2	r	+
Coscinosira polychorda	+	80	-	-	-	c	c	I5200	c	600
Ditylium Brightwellii	-	-	+	r	-	r	-	-	+	I4
Eucampia zoodiacus	-	-	c	2,7	220	-	-	-	-	-
Guinardia flaccida	-	-	-	r	-	r	-	-	r	9,6
Lauderia borealis	+	-	+	-	-	r	-	-	+	200
Leptocylindrus danicus	+	96	-	-	-	-	-	I04	+	-
Nitzschia seriata	c	544	+	-	-	-	+	r	-	-
Rhizosolenia alata	-	I6	c	3,5	-	-	+	+	-	-
Rhizosolenia semispina	c	I92	c	I4,I	I20	-	-	r	r	4
Rhizosolenia styliformis	+	II,2	-	3,3	I2,8	r	-	-	+	-
Skeletonema costatum	-	-	-	-	3,3	-	+	50000	-	300
Thalassiosira gravida	c	336	+	0,4	64	-	c	80000	c	2I00
Thalassiosira Nordenskiold	c	I7I2	c	I,I	-	-	-	48000	I684	6400
Thalassiothrix longissima	+	6,4	c	-	-	-				
Thalassiosira nitzschioides	c	352	c	0,5	-	-	-	-	c	480
Dictyocha fibula	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Distephanus speculum	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
Ceratium bucephalum	-	r	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Ceratium furca	+	62,4	c	5,7	56	+	+	5,9	-	0,3
Ceratium fusus	+	I	c	3,I	48	+	c	32	c	3,5

Ceratium lineatum	-	I,6	-	0,04	+	r	r	I,6	-	-
Ceratium longipes	+	35,2	c	5,I	I4,4	-	+	4,8	+	I
Ceratium macroceros	+	28,8	-	0,6	8	+	+	3,2	r	0,3
Ceratium tripos	+	73,6	-	5,4	I28	+	+	3,2	-	0,3
Dinophysis acuminata	-	4,8	c	-	r	+	+	4,8	-	-
Dinophysis acuta	r	5,6	c	I,5	-	+	+	8,0	-	-
Dinophysis norvegica	-	-	c	-	-	-	-	-	-	-
Dinophysis rotunda	r	3,2	-	0,2	-	+	+	II,0	-	-
Goniaulax spinifera (?)	r	II,2	-	0,9	-	r	r	I,6	-	-
Peridinium conicum	r	3,2	c	0,4	r	-	-	-	-	-
Peridinium depressum	+	44,8	c	I,I	I4,4	+	+	II	r	-
Peridinium divergens	-	-	c	0,2	I,6	-	-	-	-	-
Peridinium ovatum	+	54,4	c	I,2	4,8	+	+	I2	-	-
Peridinium pellucidum	-	-	c	-	-	-	-	-	-	-
Peridinium pentagonum	-	r	-	+	-	-	-	-	-	-

Tableau 33

Bateau-feu "West-Hinder" Répartition mensuelle du phytoplancton.

	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Bacillariophyceae																				
Actinoptychus undulatus	-	x	x	x	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-
Actinoptychus splendens	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Actinocyclus crassus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Asterionella japonica	x	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	-
Asterionella kariana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
Bacillaria paradoxa	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
Bacteriastrum varians	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-
Bellerochea malleus	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-
Biddulphia alternans	-	x	x	-	-	-	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	-	x	-	x
Biddulphia antediluvianum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biddulphia aurita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	x	-	-	-	-
Biddulphia favus	-	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Biddulphia granulata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
Biddulphia mobiliensis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	
Biddulphia rhombus	x	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-
Biddulphia smithii	-	x	x	-	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Biddulphia sinensis	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campylosira cymbelliformis	x	x	-	-	-	-	x	-	-	x	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-
Cerataulina bergonii	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x	-	-
Chaetoceros brightwelli	x	x	-	c	c	-	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	x	x
Chaetoceros compressus	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Chaetoceros contortus	x	x	x	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
Chaetoceros coronatus	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Chaetoceros crinitus	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
Chaetoceros criophilus	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros curvisetus	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x
Chaetoceros danicus	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-	x	x	-	x	-	-	-	-	x	x
Chaetoceros debile	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x
Chaetoceros decipiens	x	x	-	-	-	-	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros densus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	x
Chaetoceros diadema	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	x	-
Chaetoceros didymus	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-
Chaetoceros radians	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-
Chaetoceros schuttii	x	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-
Chaetoceros sociale	x	x	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros teres	x	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros weissflogii	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-

	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Chaetoceros willei	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
Coscinodiscus concinnus	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	x	x	x
Coscinodiscus excentricus	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x
Coscinodiscus granii	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-
Coscinodiscus oculus-iridis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-
Coscinodiscus radiatus	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	-	x	x
Ditylium brightwellii	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	x	x
Eucampia Zoodiacus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x
Eupodiscus argus	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	-	-	-	-
Fragilaria spec.	x	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Guinardia flaccida	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hyalodiscus stelliger	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lauderia borealis	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x	x
Leptocylindrus danicus	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	x
Lithodesmium undulatum	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
Melosira westii	-	-	-	-	x	-	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x
Navicula membranacea	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x
Nitzschia delicatissima	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia longissima	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x
Nitzschia seriata	x	x	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-
Nitzschia sigma	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
Paralia sulcata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pleurosigma spec.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rhaphoneis amphiceros	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rhaphoneis belgica	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhaphoneis surirella	-	x	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
Rhizosolenia alata	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhizosolenia delicatula	-	-	x	-	-	x	x	-	-	x	x	x	-	-	x	-	-	-	x	x
Rhizosolenia fragilissima	x	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Rhizosolenia setigera	-	-	-	-	x	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x
Rhizosolenia Shrubsolei	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x
Rhizosolenia Stolterfothii	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
Skeletonema costatum	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Streptotheca tamesis	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x	x
Synedra nitzschioides	x	x	-	x	-	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x	-
Thalassiosira baltica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-
Thalassiosira gravida	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x
Thalassiosira decipiens	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalassiosira Nordenskioldii	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Flagellatae																				
Phaeocystis globosa	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x	-	-	-
Dinophyceae																				
Peridinium conicum	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x
Peridinium curvipes	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridinium depressum	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-
Peridinium divergens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-
Peridinium decipiens	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-
Peridinium globulus	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	-	x	-
Peridinium granii	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	x	-
Peridinium ovatum	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-
Peridinium pallidum	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	x	-	-	-
Peridinium pellucidum	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Peridinium pentagonum	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-
Peridinium steinii	-	-	x	x	-	x	x	x	x	-	-	-	x	-	x	x	x	-	x	-
Peridinium thorianum	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratium furca	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratium fusus	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x

	:M:A:M:J:J:A:S:O:N:D: :J:F:M:A:M:J:J:A:S:O:
Ceratium longipes	:-:-:-:x:x:x:x:-:-:-:-:-:-:-:-:x:-:-:x:x:x:x:x:
Ceratium lineatus	:-:-:x:-:-:-:-:-:-:x:-:-:x:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:

On voit donc très bien le contraste entre la pauvreté en organismes à la station 20, située d'ailleurs dans une région à eau très salée et relativement chaude, et la vie abondante dans les régions côtières, celles situées à l'Est étant plus proche que les eaux côtières britanniques.

Près des côtes néerlandaises, les diatomées sont déjà abondantes : Chaetoceros Skeletonema, Thalassiosira et Coscinodiscus sont les genres présents en grandes quantités. C'est probablement la jonction des eaux fluviales froides, de la région des estuaires néerlandais, avec de l'eau de mer plus chaude, provenant de la Manche qui donne l'impulsion à cette floraison printanière. Près des côtes britanniques, les conditions sont probablement semblables : l'augmentation des nombres d'organismes à la station I7 en est l'indice.

Tout au contraire, les conditions à la station 20 doivent être regardées comme subissant une forte influence océanique, ce qui permet d'expliquer la pauvreté en organismes.

Les plus petites formes se comportent d'une manière analogue, surtout Amphidinium rotundatum et aussi Rhodomonas spec., les Monadines incolores sont réduites à un minimum dans les eaux très salées chaudes, alors que leur pullulation est favorisée par les eaux côtières mélangée, surtout à l'Est.

La traversée B(Tableau 30) apporte des éclaircissements au sujet des conditions règnant un peu plus au Nord. La floraison des diatomées est déportée beaucoup plus vers l'Ouest que dans la région appartenant à la traversée A et comporte les mêmes espèces; ce qui est d'ailleurs conforme aux conditions hydrographiques du moment, les isohalines et les isotherme tournés vers le centre des "Hoofden" montrent très distinctement une influence de l'eau côtière froide, favorisant l'éclosion massive des diatomées : Chaetoceros, Thalassiosira et Coscinodiscus, Thalassiothrix nitzschioides qui atteignent ici une quantité beaucoup plus importante.

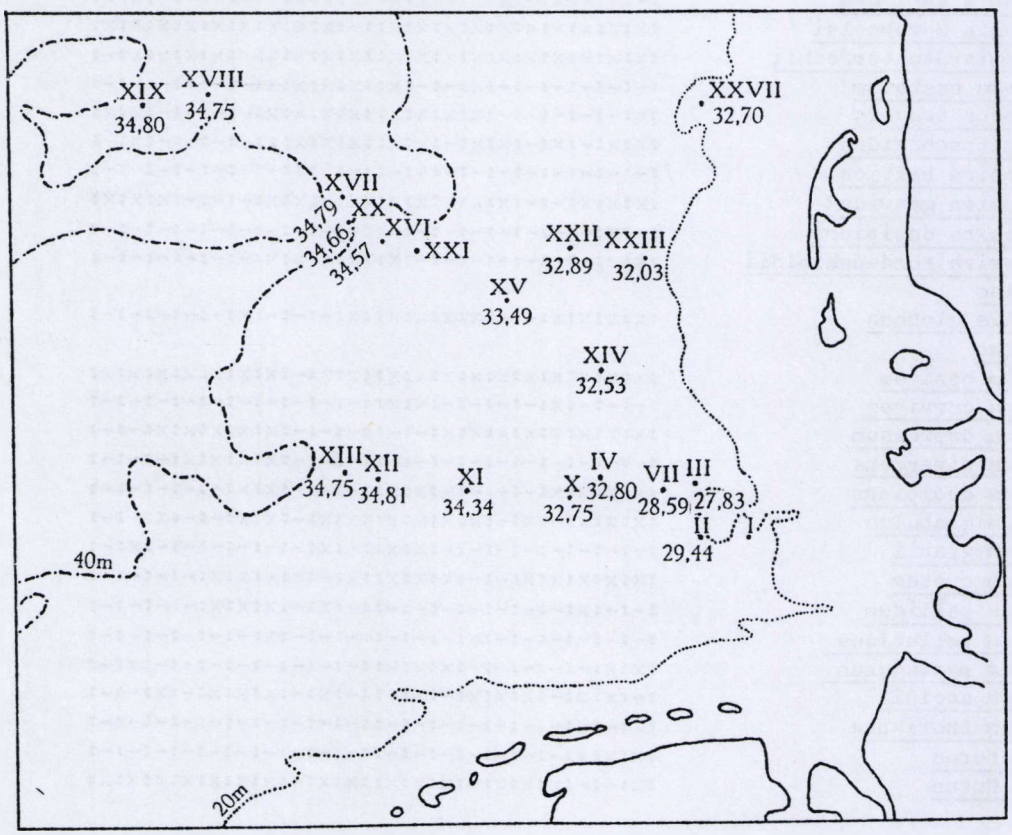


Fig.6.-Croisière dans les "Hoofden".

Il faut remarquer surtout à la station I7 une quantité particulièrement élevée de Skeletonema costatum, forme à caractère néritique très prononcé. La traversée B montre comment la répartition du plancton dans les secteurs oriental et occidental des "Hoofden" se poursuit plus loin vers le Nord et le Sud. Il s'agit surtout de la station 20 qui, comme la station II, est située au centre du courant salé et chaud. On se trouve probablement en présence ici de deux groupes de diatomées, provenant de divers points de départ pour atteindre les mêmes stations.

Manifestement le maximum méridional, au large de Schouwen, se compose principalement de Chaetoceros, Skeletonema, et une partie du groupe Coscinodiscus, alors qu'au Nord, près du Bateau-feu "Haaks", ce sont surtout Thalassiothrix Nitzschioides, Skeletonema costatum et l'autre partie du " groupe Coscinodiscus " qui pénètrent dans les "Hoofden" En ce qui concerne le nannoplancton, la situation est analogue: les Chrysomonadines et les petits Gymnodinium qui, près du "Haaks" atteignent leur développement maximum, probablement sous l'influence de toute cette région du Zuiderzee (non encore endigué à cette époque), alors que Amphidinium rotundatum et probablement aussi Rhodomonas, peuvent être regardés comme caractéristiques pour le centre de la région méridionale.

Il est fort regrettable que A. WULFF n'ait pas eu l'occasion de reprendre les mêmes stations en d'autres saisons, on aurait ainsi disposé d'un cycle annuel complet permettant de mieux saisir l'inventaire des éléments du nannoplancton et surtout la répartition au cours de l'année.

Une étude est encore venue accroître nos connaissance au sujet du nannoplancton de la Mer du Nord.

Il s'agit notamment de celle de A.C.J. VAN GOOR (I923) au sujet du nannoplancton de la Mer du Nord méridionale. Les échantillons furent prélevés en mars et avril I9I4. Ils renfermaient, à côté de diatomées bien connues, des Péridiniens comme Exuviaella baltica, Prorocentrum micans, Dinophysis acuminata, Dinophysis rotundata, Glenodinium bipes fa minor, Peridinium ovatum, Peridinium pellucidum, Peridinium cerasus, Peridinium trochoideum, Ceratium lineatum, Ceratium fusus, Gymnodinium Lohmanni, Pyrocystis lunula fa lunula, en même temps que des ciliés : Tintinnopsis beroidea, Tintinnopsis fusus, Tintinnopsis nucula Tintinnopsis fistularis, des Oligotrhiches : Laboeae strobila, Laboea conica, Laboea reticulata, Laboea emergens, Laboea acuminata, Laboca delicatissima, Lohmanniella spiralis, Lohmanniella oviformis, Strombidium acutum, Strombidium spiniferum.

D'après A.C.J. VAN GOOR, le nannoplancton dans la région examinée était constitué principalement par des diatomées : de 37,5 o/o, de Péridiniens 28,5 o/o et de Ciliés : 23 o/o.

Mentionnons ici une importante contribution récente de J.P. MOMMAERTS (I972) sur " The relative importance of Nannoplancton in the North Sea primary production " (Br. phycol. VIII.I3-20). Les recherches ont été effectuées en I97I au large des côtes belges et néerlandaises.

Ce premier travail fut suivi par un second : "On primary production in the South Bight of the North-Sea"(Br. phycol., VIII, 2I7-23I.)

C.- Le plancton au " West-Hinder".

Le plancton du "West-Hinder" est d'autant plus intéressant à étudier, qu'il provient d'une région située entre la Mer du Nord proprement dite, le Pas-de-Calais et la Manche. Il constitue donc en quelque sorte la liaison entre ces deux biotopes à caractères très différents.

Les matériaux utilisés dans cette partie de notre travail proviennent, en partie des récoltes effectuées autrefois par les soins de G.Gilson et, en partie, de celles effectuées à notre intention à bord du bateau-feu West-Hinder et des bateaux chargés de faire les croisières périodiques aux stations B.

A de très rares exceptions près, la florule phytoplanctonique de la Mer Flamande est composée "mutatis-mutandis" des espèces suivantes :

Tableau 34

Bacillariophyceae.

Actinoptychus undulatus	Chaetoceros danicus	Melosira Westii
Actinoptychus splendens	Chaetoceros debilis	Navicula membranacea
Actinocyclus crassus	Chaetoceros decipiens	Nitzschia delicatissima

Asterionella japonica
Asterionella kariana
Bacteriastrum varians
Bellerochea malleus
Biddulphia alternans
Biddulphia antediluviana
Biddulphia aurita
Biddulphia Favus
Biddulphia granulata
Biddulphia mobiliensis
Biddulphia rhombus
Biddulphia Smithii
Biddulphia sinensis
Campylosira cymbelliformis
Corataulina Bergonii
Chaetoceros Brightwellii
Chaetoceros compressus
Chaetoceros contortus
Chaetoceros coronatus
Chaetoceros crinitus
Chaetoceros criophilus
Chaetoceros curvisetus
Chaetoceros densus
Chaetoceros diadema
Chaetoceros didymus
Chaetoceros radians
Chaetoceros Schuttii
Chaetoceros sociale
Chaetoceros teres
Chaetoceros Weissfloggii
Chaetoceros Willei
Coscinodiscus concinnus
Coscinodiscus excentricus
Coscinodiscus Granii
Coscinodiscus oculus-iridis
Coscinodiscus radiatus
Ditylium Brightwellii
Eucampia Zoodiacus
Eupiodiscus argus
Fragilaria spec.
Guinardia flaccida
Hyalodiscus stelliger
Lauderia borealis
Leptocylindrus danicus
Lithodesmium undulatum
Nitzschia longissima
Nitzschia paradoxa
Nitzschia seriata
Nitzschia sigma
Paralia sulcata
Pleurosigma spec.
Rhaphoneis amphiceros
Rhaphoneis belgica
Rhaphoneis surirella
Rhizosolenia alata
Rhizosolenia delicatula
Rhizosolenia fragilissima
Rhizosolenia setigera
Rhizosolenia Shrubsolei
Rhizosolenia Stolterfothii
Skeletonema costatum
Streptotheca tamensis
Synedra nitzschioides
Thalassiosira gravida
Thalassiosira decipiens
Thalassiosira Nordenskioldii

Dinophyceae

Peridinium conicum
Peridinium curvipes
Peridinium depressum
Peridinium divergens
Peridinium decipiens
Peridinium globulus
Peridinium Granii
Peridinium ovatum
Peridinium pallidum
Peridinium pellucidum
Peridinium pentagonum
Peridinium Steinii
Peridinium Thorianum
Ceratium furca
Ceratium fusus
Ceratium longipes
Ceratium lineatum

Flagellatae

Phaeocystis globosa

Au point de vue floristique, on peut dénombrer :
Bacillariophyceae 80,6 o/o , Dinophyceae I8,2 o/o, Flagellatae I,2 o/o.
Notons que parmi les Bacillariophyceae, les espèces des genres Biddulphia et Chaetoceros représentent respectivement : Biddulphia I2 o/o ; Chaetoceros 25,3 o/o, de la population totale des diatomées.
Si nous nous plaçons au point de vue des variations numériques dans la population du phytoplancton, nous remarquons (Tableau 35) les mêmes tendances des Dinophyceae d'avoir leur maximum au cours des mois les plus chauds de l'année. En moyenne, les mois de juin, juillet et août constituent une période à minima pour le nombre total d'éléments présents.

Tableau 35
Phytoplancton au bateau-feu " West-Hinder"
Composition numérique de la population.

Mois	Bacillariophyceae	Flagellatae	Dinophyceae	Nombre total d'esp.
III	80,0	2,0	I8,0	50
IV	83,9	I,7	I4,2	56
V	72,9	2,7	24,3	37
VI	78,9	2,6	I8,4	38
VII	73,0	-	26,9	26

VIII	89,5	-	I0,4	48
IX	88,3	I,6	I0,0	60
X	85,4	2,0	I2,5	48
XI	79,2	I,8	I8,8	53
XII	84,2	I,7	I4,0	57
I	88,2	I,9	8,9	5I
II	87,2	-	I2,7	47
III	97,9	-	2,04	49
IV	75,5	-	24,4	45
V	70,5	2,9	26,4	34
VI	70,0	-	30,0	24
VII	70,0	-	30,0	24
VIII	80,6	-	29,4	I7
IX	90,I	-	9,8	5I
X	89,2	-	I0,7	28

Si nous comparons la florule à "Varne" à celle du "West-Hinder" vers la même époque, nous obtenons le bilan suivant (Tableau 36)

Tableau 36
Comparaison entre la florule à "Varne" et au "West-Hinder".

	Varne	West-Hinder
Nombre total d'espèces	77	93
Bacillariophyceae	66,4o/o	80,6o/o
Dinophyceae	29,8	I8,2
Biddulphia	8,I	I2,0
Chaetoceros	24,4	25,3
Peridinium	43,4	76,4
Ceratium	26,0	23,5

Il n'est pas possible d'énumérer ici toutes les mesures quantitatives exécutées sur les échantillons de plancton. Mentionnons uniquement quelques ordres de grandeur : en moyenne le volume (centrifugé) varie entre 2,5 et I4 ml de phytoplancton par mètre cube d'eau.

Ce volume augmente considérablement au cours des mois où a lieu le phénomène de la fleur d'eau à Biddulphia sinensis. Comme on peut le remarquer dans le tableau 36, au cours de trois années, le volume au mètre-cube a varié de 8 à 308 ml, volume dû presque uniquement à la pullulation de cette espèce.

Tableau 37
Répartition mensuelle de Biddulphia sinensis au "West-Hinder"

Années	I95I	I952	I953
Janvier	-	-	-
Février	-	-	-
Mars	-	283	-
Avril	-	283	99
Mai	x	I66	-
Juin	x	-	-
Juillet	49	-	I66
Août	I4I	I4I	8
Septembre	99	66	-
Octobre	308	66	70
Novembre	30	-	-
Décembre	I66	-	-

On rencontre donc Biddulphia sinensis pratiquement durant toute l'année au "West-Hinder" en quantité plus ou moins appréciables, sauf, apparemment, durant les mois de janvier et février. On voit également que les maxima ont lieu plus ou moins au printemps et en automne, d'après les années.

Comme il a été dit précédemment, dans la partie systématique traitant de cette espèce, elle culmine surtout dans la partie sud-est de la Mer du Nord, bien qu'on la trouve partout pendant toute l'année. Elle semble préférer les zônes côtières depuis la côte hollandaise jusqu'au Danmark.

Tableau 38

Relations entre les volumes du phytoplancton à Biddulphia sinensis et certains paramètres.

	ml/m3	N mg/m3	P mg/m3	ml/m3	N gm/m3	P mg/m3	ml/m3	N mg/m3	P mg/m3
		I95I			I952			I953	
Janvier	-	277,6	78,6	-	654,5	40,8	-	I57,9	2I,2I
Février	-	243,7	85,8	-	6I6,I	45,69	-	I24,I	24,48
Mars	-	2I8,9	69,I9	283	230,2	38,I8	-	372,4	20,23
Avril	-	295,6	69,52	283	300,I	I8,27	99	I76;0	I6,32
Mai	x	3I8,2	89,76	I66	I28,6	39,I6	-	385,9	26,76
Juin	x	I42,I	66,9I	-	232,4	44,7I	x	334,0	I3,70
Juillet	49	60,9	50,59	-	I24,I	33,6I	I66	II5,7	0,0
Août	I4I	78,9	66,25	I4I	3I6,2	28,72	9	3I,5	0,0
Septembre	99	40,6	44,29	66	I67,9	40,80	-	78,9	0,0
Octobre	308	I87,3	44,6I	66	268,5	22,I9	70	0,0	0,0
Novembre	30	II2,8	36,98	-	2I4,4	27,74	-	5I,9	0,0
Décembre	I66	40I,7	27,09	-	322,7	3I,33	-	I0I,5	0,0

La recherche d'une relation entre les concentrations en N et P et les quantités de Biddulphia sinensis se heurte à de grosses difficultés et aboutit en réalité à un résultat très difficile à interpréter. En I95I, les quantités répondent plus ou moins à l'allure des courbes de N et P, c'est-à-dire que les quantités de Biddulphia sont en raison inverse des concentratrions de N et P, I952 répond à la concentration en N, mais I953 est très vague.

Mais, s'il n'existe, à première vue, aucun rapport réellement direct entre ces paramètres et la masse plus ou moins considérable de Biddulphia sinensis, un phénomène remarquable se dessine toutefois : en I95I et I952 les volumes sont considérables et diminuent très fort en I953, parallèlement le P, abondant au début de I95I, diminue, progressivement pour aboutir à zéro en juillet I953 et rester nul jusqu'à la fin de l'année. On pourrait se demander si on ne se trouve pas ici en présence d'un phénomène plus ou moins périodique à longue échéance dont ces trois années ne constituent qu'un fragment. Des recherches de longue durée pourraient, seules, montrer la validité de cette hypothèse, surtout lorsqu'on sait faire appel à la détermination quantitative des trois chlorophylles, comme meilleure expression de la quantité de phytoplancton (L.VAN MEEL, I957).

Au point de vue qualitatif, les Bacillariophyceae prédominent largement dans la florule, dominance pouvant atteindre 97,9 o/o des espèces, le minimum, en deux années, n'est pas descendu en dessous de 70 o/o.

Tableau 39
Stations B
Répartition des espèces phytoplanctoniques

Stations	:I:2:3:4:5:6:7:8:9:I0:II:I2:I3:I4:I5:I6:I7:I8:
Prorocentrum micans	x x x x x x x - x x x x
Noctiluca miliaris	x x x x x x x x x x x x x
Pyrophacus horologicum	x x x x x x x x x x x x
Glenod.lenticula f.minor	x x x x x x x x x x x x x x
Peridinium curvipes	x x x x x x x x x x x x
Peridinium pallidum	x x x x x - - x x - x - - -
Peridinium pellucidum	x - - - - x - - x - - -
Peridinium decipiens	x x x x - x - x x - x -
Peridinium Granii	x x x x x x x x x x x x
Peridinium Steinii	x x x - - x x x x x x x x
Peridinium globulus	x x x - x x x x x x - x x
"v.ovatum	x x x x x x x x x x x x x x
Peridinium divergens	x x x x x x x x x x x x
Peridinium depressum	x x x x x x x x x x x x
Peridinium conicum	x x x x x x x x x x x x
Peridinium pentagonum	x x x x x - x x x x x x
Ceratium furca	x x x x x x x x x x - x
Ceratium lineatum	- x x x x x x x - x - x
Ceratium fusus	x x x x x x x x x x x x x x
Ceratium tripos	- x - x - - x x x - x -
Ceratium longipes	x x x x x x x x x x x x
Pyrocystis lunula	x x x - x x - - x x - -
Dictyocha fibula	x x x x - - - x x - - x
Distephanus speculum	x x x x x - x x x x x x - - -
Melosira Westii	x x x x - x x - - x - x
Melosira sulcata	x x x x x x x x x x x x x x x x x
Podosira stelliger	x x x x x x x x x x x x x x x x x
Coscinodiscus	
excentricus	x x x x x x x x x x x x x x - x x
curvatulus	x x
subtilis	x - x x x - x - - x - -
Granii	x x x x x x x x x x x x
concinnus	x x x x x x x x x x x x
oculus-iridis	x x x - x x x x x - x x x
radiatus	x x x x x x x x x x x x
Actinoptychus undulatus	x x x x x x x x x x x - x
Actinocyclus Ehrenbergii	x x - - x - x - x x - - - -
Actinocyclus Ralfsii	- x - - - - - - - - - -
Actinocyclus crassus	x x x x - x - x x - x x
Aulacodiscus argus	x x x x x x x x x x x - x
Thalassiosira baltica	x - - - x - x x - - - x
Thalassiosira decipiens	x x x - x x x x x x - -
Thalassiosira gravida	x x x x x x x x x x x - - x
Thalassiosira Nordenskiold.	x x - - - - x x x x -
Thalassiosira rotula	x x - - x - x x x x x x
Coscinoscira polychorda	- - - - x x - - - - - -
Lauderia borealis	x x x x x x x x x x x x
Skeletonema costatum	x x x x x x x x x x x x
Leptocylindrus danicus	x x x x x x x x x x x - x x x
Guinardia flaccida	x x x x x x x x x x x x x x x x x x
Bacteriastrum varians	x x x x x x x x x x x x
Rhizoscelnia alata	- - - - - - x - - - - -

Stations	:I:2:3:4:5:6:7:8:9:I0:II:I2:I3:I4:I5:I6:I7:I8:
Rhizosolenia delicatula	x x x x x x x x x x x x
Rhizosolenia fragilissima	x x x x x x x x x x x -
Rhiz. Stolterfothii	x x x x x x x x x x x x x x x x x
Rhizosolenia robusta	x x - - x - - x - x x x
Rhiz.imbric.v.Shrubsolei	x x x x x x x x x x x x x x x x x x
Rhizosolenia setigera	x x x x x x x x x x x x x x x x x x
Rhizosolenia styliformis	- - - - - - x - - x - -
Chaetoceros densus	x x x x x x x x x x x x - - - x x
Chaetoceros convolutus	x x x x x x x - - x x x x - x x
Chaetoceros borealis	- - x - x x - - - - - x
Chaetoceros decipiens	x x x x x x x - x x x x x x x x x x
Chaetoceros teres	x x x x x x x x x x - - - - x
Chaetoceros Lauderi	- x - - - - - - - - - -
Chaetoceros compressus	x x x x - x - - x - - - x x x x - x
Chaetoceros didymus	x x x x x x x x x x x x - - x - x x
Chaetoceros similis	x - - - - - - - - - - - -
Chaetoceros crinitus	x x - - - - x x x x - - x
Chaetoceros affinis	x x x x x x x x x x x x x
"v.Willei	- x - - - - - - - x - - x
Chaetoceros coronatus	- - - - - - - - x - - -
Chaetoceros subsecundus	- - - - - - - - x - - -
Chaetoceros socialis	x x x x x - x - x x x x x
Chaetoceros radians	x x x - x x x x x x x -
Chaetoceros curvisetus	x x x - x - - - x x - x x x x - x x
Chaetoceros debile	x x x x x x x x x x x x x x x x x x
Chaetoceros externus	x x
Chaetoceros cinctus	- - - - - - - - - x x - -
Chaetoceros Eibeni	x x - - x - - - x x x x
Chaetoceros danicus	x x x x x x x x x x x x x x x x - x
Biddulphia aurita	x x x x x x x x x x x -
Biddulphia mobiliensis	x x x x x x x x x x x x x
Biddulphia granulata	x x x x x x x x x x x x - - - x - x
Biddulphia rhombus	x x x x x x x x x x x x x x - - x x
Biddulphia sinensis	x x x x x x x x x x x x
Biddulphia antediluviana	x x - - - - - - - x - -
Triceratium Favus	x x x x x x x x x x x x
Triceratium alternans	x x x x x x x x x x x x
Bellerochea malleus	x x x x x x x x x x x x - x x - - x
Ceratium Bergonii	x x x x x x x x x x x x x x - - - x
Lithodesmium undulatum	x x x x x x x x x x x x
Ditylium Brightwellii	x x x x x x x x x x x x - - - - - x
Eucampia Zoodiacus	x x x x x x x x x x x x
Streptotheca tamesis	x x x x x x x x x x x x
Synedra Ulna	x - - - - - - - - - - x
Thalassionema Nitzschioidea	x x x x x x x x x x x -
Campylosira cymbelliformis	x x - - - - - x x x x x x
Cymatosira belgica	x x x - x x x x - x x x
Rhaphoneis amphiceros	x x x x x x x x x x x x
Rhaphoneis belgica	x x x - - - - x x x - -
Rhaphoneis surirella	x - - - - - - - - x - -
Asterionella japonica	x x x x x x x x x x x x
Asterionella Kariana	- - - - - - - x - - - -
Thalassiosira longissima	- - - - - - - - - x - x
Thalassiosira Frauenfeldii	x - x - - - x - x x - -
Rhabdonema minitum	x x - - - - - - - - - -

Stations	I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
Achnanthes longipes	x	-	-	-	-	x	x	-	-	x	-	x						
Achnanthes brevipes	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Diploneis crabro	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-						
Diploneis Smithii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-						
Navicula Lyra	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-						
Navicula membranacea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Navicula didyma	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-						
Navicula distans	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Navicula nobilis	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-						
Navicula Weissfloggii	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Pleurosigma angulatum	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Pleurosigma balticum	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-						
Nitzschia paradoxa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x
Nitzschia closterium	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
"longissima v.parva	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-						
Nitzschia delicatissima	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Nitzschia longissima	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	-	x					
Nitzschia seriata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	-
Nitzschia sigma	x	x	x	x	x	-	x	-	x	-	x	-						
Nitzschia tenuissima	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	-						
Surirella ovalis	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Surirella fastuosa	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-						
Surirella robusta	x	x	-	-	-	x	-	x	x	-	-	-						
Campylodiscus Ralfsii	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-						
Campylodiscus echeneis	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						

Le calcul des pourcentages des trois groupes aux diverses stations, donne le résultat suivant :

Les Flagellatae n'occupent pas un rang très important et sont même souvent absents. Les Dinophyceae comportent, au contraire, jusque 30 o/o des espèces mais peuvent diminuer jusque 2 o/o (une fois au mois de mars).

Le nombre des espèces invertoriées au West-Hinder se monte à 93. Ce chiffre peut descendre jusque I7 d'après les mois. Toutefois, les années ne se ressemblent pas et les maxima et minima ne peuvent être superposés complètement.

D.-Le plancton aux points B.

Aux points B, la florule est composée de I3I espèces se répartissant comme suit : Dinophyceae, 22 espèces, soit I6,7 o/o ; Flagellatae, 2 espèces, soit I,5 o/o ; Bacillariophyceae, I07 espèces, soit 8I,5 o/o.

Le calcul des pourcentages des trois groupes pour les diverses stations donne le résultat suivant :

Tableau 40

Composition numérique de la population phytoplanctonique

Stations B

Stations	Bacillariophyceae		Flagellatae		Dinophyceae		Total
I	84	79,2 o/o	2	I,8 o/o	20	I8,8 o/o	I06
2	80	77,6	2	I,9	2I	20,3	I03
3	65	74,5	2	2,2	20	22,9	87
4	56	73,6	2	2,6	I8	23,6	76
5	66	77,6	I	I,I	I8	2I,I	85
6	6I	76,2	-	-,-	I9	23,7	80
7	70	78,6	I	I,I	I8	20,2	89
8	62	69,6	2	2,2	I9	2I,3	89
9	73	76,04	2	2,08	2I	2I,8	96

I0	75	79,7	I	I,06	I8	I9,I	94
II	6I	77,2	I	I,26	I7	2I,5	79
I2	60	75,9	2	2,5	I7	2I,5	79

Le tableau 40 donne lieu à quelques observations. Les stations B-I et B-2 nous offrent les florules les plus abondantes avec, respectivement I06 et I03 espèces. De B-3 à B-8, sur la traversée de Blankenberge à Orfordness, le nombre d'espèces varie de 76 à 89. Pour les stations situées près de Pas de Calais, notamment les stations 9 à I2, l'inventaire comprend de 60 à 75 espèces.

Les Bacillariophyceae sont les mieux représentées en B-I et B-2. Les Flagellatae sont insignifiants et les Dinophyceae comptent une variation assez peu prononcée : sur toute la traversée Blankenberge-Orfordness, de I8 à 2I espèces et de B-9 à B-I2, de I7 à 2I, d'où on peut conclure à une assez grande similitude entre les florules de ces deux lignes transversales.

Comparons maintenant les florules du bateau-feu " Varne", du"West-Hinder" et des stations E.

	Bacillariophyceae	Flagellatae	Dinophyceae
"West-Hinder"	80,6 o/o		I8,20 o/o
Stations B	8I,6	I,5 o/o	I6,7
"Varne"	66,4		29,8

Aux stations E en Manche, le spectre biologique montre, en général, l'aspect suivant :

Il y a donc au total : 50 espèces de Bacillariophyceae, dont Coscinodiscus 5 soit 5 o/o ; Chaetoceros 8, soit I3,5 o/o ; et Biddulphia 8, soit I3,5 o/o.

Tableau 4I

Répartition des espèces phytoplanctoniques le long du littoral belge en avril I904.

Stations	:I:2:3:4:5:6:7:8:9:I0:II:I2:I3:I4:I5:
Bacillariophyceae	
Actinoptychus undulatus	x – x x x x – x x x x x x – x
Actinoptychus splendens	x x x x x x x x x x x x
Actinocyclus Ehrenbergii	x x x x x x x x x x
Asterionella japonica	x x x x x x x x
Asterionella Kariana	x x x x x x
Bellerochea malleus	x x x x x x
Biddulphia granulata	x x x x x x
Biddulphia mobiliensis	x x x x x x x x x x x x x x x
Biddulphia rhombus	x x x x x x x x x x x x x x x
Biddulphia Favus	x x x x x x x x x x
Biddulphia aurita	x x x x x x x x x x x x
Biddulphia Smithii	x x x x
Biddulphia alternans	x x x x
Campylodiscus spec.	x x x x x x x x x x x x
Cerataulina Bergonii	x x x x x x x x x x x x x x
Ghaetoceros densus	x x x x
Chaetoceros danicus	x x x x x x
Chaetoceros diadema	x x x
Chaetoceros debile	x x x x x x x x x x x
Chaetoceros teres	x x x x x x x x x
Rhaphoneis spec.	x x x x x x x x x x x x
Coscinodiscus concinnus	x x x x x x x x x x x
Cosc.oculus-iridis	x
Coscinodiscus excentricus	x x x x x x x x x x x
Coscinodiscus radiatus	x x x x x x x x x x
Ditylium Brightwellii	x x x x x x x
Eucampia Zoodiacus	x x x x x x x x x x x x
Eupodiscus Argus	x x x x x x x x x x x

Stations	:I	:2	:3	:4	:5	:6	:7	:8	:9	:I0	:II	:I2	:I3	:I4	:I5	:
Fragilaria spec.	x		x		x	x		x	x	x	x	x	x		x	
Guinardia flaccida	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x			x	
Hyalodiscus stelliger	x	x	x		x			x		x	x	x				
Lithodesmium undulatum			x													
Melosira Westii										x						
Melosira sulcata	x		x		x	x	x		x	x	x	x			x	
Navicula Crabro												x				
Navicula distans											x					
Navicula Lyra										x						
Navicula membranacea	x			x	x					x	x					
Nitzschia longissima	x			x		x	x	x	x		x		x	x		
Nitzschia seriata	x			x		x	x			x						
Pleurosigma spec.			x		x			x	x	x	x	x				
Rhizosolenia delicatula											x					
Rhizosolenia fragilissima	x		x	x			x				x	x				
Rhizosolenia semispina											x					
Rhizosolenia setigera										x						
Rhizosolenia Shrubsolei	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	
Rhizosolenia Stolterfothii	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	
Skeletonema costatum	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x			x	
Streptotheca tamesis	x		x	x			x	x	x	x	x	x			x	
Surirella gemma										x		x				
Surirella striatula												x				
Synedra nitzschioides	x		x	x	x		x		x	x	x	x			x	
Synedra Ulna		x														
Thalassiosira gravida		x		x	x			x		x	x	x				
Thalassiosira Nordenskioldii			x							x						
Thalassiosira curvata										x	x					
Campylodiscus clypeus												x				
Campylodiscus echeneis		x		x												
Euglenophyta																
Phaecocystis globosa						x	x	x	x				x	x		
Peridinium divergens										x						
Peridinium curvipes										x						
Ceratium fusus			x													
Noctiluca miliaris	x	x						x		x		x				

Gisement des points : I.-3°5'E-5I°26'N,I3.IV.I904--2. En face dela Panne, I4.IV.I904.--3. En face de Wenduyne, I5.IV.I904.-- 4.-Zouteland,I6.IV.I904.--5. En face de Breskens, I6.IV.I904.--6. En face de Coq sur Mer, I6.IV.I904.-- 7. face de Oostende, sur le versant sud du Stroombank-Oostende phare, SW I8.IV.I904.-- 8. En face de Oostende,I8.IV.I904.--9. Oostende Phare SW-SSW, sur le versant sud du Stroombank, I8.IV.I904.-- I0. En face de Coq sur Mer, I8.IV.I904.--II. En face de Coq sur Mer à I/2 mille de la côte, I8.IV.I904.--I2.-Devant le Zwin, I8.IV.I904.-- I3.-De 3°29'E--5I°I9'N à 2°3'30" -- 5I°5'30", I4.IV.I904.--I4.- En face de De Panne, I4.IV.I904.--I5. Près de B,3°3I'E -- 5I°26'N, I5.IV.I904.

Suivant R. CLARYSSE(I97I), la fréquence moyenne à la station 8 en I968, offrait l'aspect suivant:

Tableau 42

Oscillatoria amphibia	6	Skeletonema costatum	66
Melosira nummuloides	8	Coscinodiscus polychorda	4
Melosira sulcata	I.622	Thalassiosira Nordenskioldii	7
Podosira stelliger	27	Thalassiosira decipiens	I3
Stephanopyxis turris	2,3		

Thalassiosira gravida	372
Thalassiosira rotula	4
Coscinodiscus excentricus	I88
" fasciculata	0,6
Coscinodiscus lineatus	II
Coscinodiscus sublineatus	I08
Coscinodiscus curvatulus	I,8
Coscinodiscus radiatus	22
Coscinodiscus concinnus	0,6
Coscinodiscus perforatus	0,6
Coscinodiscus Asteromphalus	0,6
Actinoptychus undulatus	32
Actinoptychus splendens	0,6
Aulacodiscus Argus	0,6
Roperia tesselata	6,5
Actinocyclus Ehrenbergii	3
Lauderia borealis	39
Dactyliosolen tenuis	I,8
Leptocylindrus danicus	I.I0I
Leptocylindrus minimus	I3
Guinardia flaccida	294
Rhizosolenia fragilissima	9
Rhizosolenia delicatula	27
Rhizosolenia Stolterfothii	235
Rhizosolenia styliformis	3
Rhizosoelina Shrubsolei	7.5I0
Rhizosolenia setigera	67
Rhizos.hebetata fa.semispina	6
Rhizos.alata fa. alata	32
Rhiz.alata fa.graciliima	34
Bacteriastrum varians	44
Chaetoceros densus	47
Chaetoceros danicus	29
Chaetoceros decipiens	I6
Chaetoceros dompressus	6
Chaetoceros constrictus	6
Chaetoceros didymus	II9
Chaetoceros affinis	3,5
Chaetoceros laciniosus	8
Chaetoceros crinitus	I47
Chaetoceros curvisetus	4
Chaetoceros socialis	37.753
Chaetoceros debile	559
Chaetoceros radians	6
Pyrophacus	
Eucampia zoodiacus	I.07I
Streptotheca tamesis	4
Ditylium Brightwellii	5I
Triceratium alternans	I7
Biddulphia sinensis	7
Biddulphia mobiliensis	3I
Biddulphia rhombus	5
Biddulphia aurita	72
Ceratium Smithii	I.07I
Cerataulina Bergonii	456
Plagiogramma Van Heurckii	I,2
Fragilaria oceanica typica	0,6
" oceanica fa torta	204
Rhaphoneis surirella	3,5
Rhaphoneis amphiceros	I64
Asterionella japonica	572
Asterionella Kariana	II
Thalassionema nitzschioides	562
Gyrosigma fasciola	0,6
Pleurosigma naviculaceum	3I
Pleurosigma Normannii	4I
Pleurosigma angulatum	I,8
Pleurosigma acutus	I,8
Diploneis Crabro	I,8
Stauropsis cfr.membranacea	3
Navicula digito-radiata	29
Navicula distans	I2
Bacillaria paradoxa	32
Nitzschia sigma	4
Nitzschia longissima fa parva	9I
Nitzschia seriata	7I2
Dictyocha fibula	6
Distephanus speculum	4I
Prorocentrum micans	II
Dinophysis acuta	I2
Dinophysis norvegica	I,8
Dinophysiss acuminata	II
Dinophysis rotundata	I4
Protoceratium reticulatum	0,6
Goniaulax triacantha	0,6
Goniaulax spinifera	3,5
Diplopsalis lenticula	0,6
Diplopsalis pillula	0,6
Peridinium cerasus	7
Peridinium ovatum	I9
Peridinium pedunculatum	2,3
Peridinium pellucidum	8
Peridinium mite	0,6
Peridinium depressum	I,2
Peridinium oceanicum v.oblongum	I,2
Peridinium crassipes	2,3
Peridinium conicoides	5
Peridinium brevipes	0,6
Pyrophacus horologicum	3,5
Ceratium tripos v.subsalva	I,2
Ceratium intermedium fa typica	0,6
Ceratium longipes v.oceanica	I,2
Ceratium lineatum	I25
Ceratium furca	78
Ceratium fusus	45
Gymnodinium Lohmanni	I5
Pyrocystis lunula	7

La publication de A. LOUIS & R. CLARYSSE (I97I) pour la période I968-I970, apporte les renseignements suivants.

Tableau 43

	Nombre d'espèces	Fréquence moyenne
Mer du Nord, Station 8	II6	55.23I
Zeebrugge	I64	55.6I2
Blankenberge	I36	I9.094
Oostende	I53	28.844
Nieuwpoort	I63	57.789
Lombartzijde	I55	I.052.I94
Zwin	98	I4.789

Station 8. Nombre de cellules par litre.

Cyanophyta	6	Dinophyceae	39
Bacillariophyceae			
Centrales	52.339	Peridinieae	308
Pennales	2.459	Gymnodiniaceae	I5
Coccolithophorideae	-	Pyrocystaceae	7
Silicoflagellidae	47	Chlorophyceae	-
Prorocentraceae	II	Total	55. 23I

Station 8. I968 II7 espèces. Fréquence moyenne.

Chaetoceros socialis	37.753	Eucampia Zoodiacus	I.07I
Rhizosolenia Shrubsolei	7.5I0	Nitzschia seriata	7I2
Melosira sulcata	I.622	Thalassionema nitzschioides	562
Leptocylindrus danicus	I.I0I	Chaetoceros debile	559

Station 8. Espèces dominantes. Fréquence moyenne.

Rhizosolenia Shrubsolei	7.5I0	Chaetoceros socialis	37.753

Espèces fréquentes.

Nitzschia seriata	7I2	Eucampia Zoodiacus	I.07I
Chaetoceros debile	559	Melosira sulcata	I.622
Leptocylindrus danicus	I.I0I	Thalassionema nitzschioides	562

Les auteurs ont été amenés à considérer quelques types correspondant à des facteurs écologiques déterminés.

I.- Le type Melosira sulcata.

La dispersion géographique et chronologique ainsi que les fréquences moyennes révèlent du point de vue chronologique une espèce hivernale, printanière et automnale ; du point de vue géographique, une espèce néritique qui ne se répand dans le milieu océanique qu'au moment de son développement végétatif maximal.

Plusieurs Bacillariophyceae accusent une dispersion géographique et chronologique similaire, à savoir : Podosira stelliger, Coscinodiscus excentricus, sublineatus, Actinoptychus undulatus, Rhaphoneis amphiceros, Thalassionema nitzschioides, Pleurosigma naviculaceum, Normanni, acutum, angulatum. D'autres espèces semblent sensibles aux mêmes facteurs écologiqes, quoique de façon moins nette. Parmi celles-ci : Rhizosolenia setigera, Roperia tesselata, Ditylium Brightwelli, Triceratium alternans, Biddulphia mobiliensis, Asterionella japonica, Bacillaria paradoxa, peut-être Eucampia Zoodiacus

2.-Le type Dactyliosolen tenuis.

Espèce à floraison estivale et automnale, avec une tendance nettement océanique.

Les espèces suivantes peuvent être assimilées à ce type: Rhizosolenia styliformis, Chaetoceros peruvianus, Lorenzianus, et Ceratium fusus.

Peut-être faut-il ajouter : Ceratium tripos, var.atlanticum, Dictyocha fibula, Rhizosolenia alata fa gracillima, Ceratium furca, intermedium fa typica, Thalassiothrix

longissima et Ceratium lineatum ; probablement aussi Rhizosolenia hebetata fa hiemalis.

3.-Le type Thalassiosira gravida.

Espèces à floraison estivale, avec une tendance néritique, sans pour cela s' approcher de la côte.

Les espèces suivantes accusent le même type avec plus ou moins de netteté; Thalassiosira Nordenskioldii, Skeletonema costatum, Chaetoceros curvisetus, probablement aussi Chaetoceros decipiens, debile,laciniosus, compressus.

4.-Le type Leptocylindrus danicus

Tendance printanière, estivale ou post-estivale, cette espèce manifeste une nette tendance néritique et littorale.

Les espèces suivantes semblent accuser le même type : Rhizosolenia Shrubsolei, setigera, Chaetoceros danicus,Eucampia Zoodiacus, Cerataulina Bergonii, Navicula digito-radiata, Dinophysis acuta, probablement aussi Rhizosolenia Stolterfothii, Peridinium crassipes et Dinophysis rotundata.

5.-Le type Guinardia flaccida.

Répartition géographique nettement néritique, à dispersion typiquement estivale. La répartition peut-être comparée à celle de Dinophysis norvegica, Pyrophacus horologicum, Ceratium longipes var.oceanica, Pyrocystis lunula, Peridinium crassipes, brevipes, Ceratium tripos var.subsalsa.

6.-Le type Leptocylindrus minimus

Typiquement et même étroitement estivale mais sans tendance géographique nette. Se retrouve chez les espèces suivantes : Rhizosoelnia fragilissima, hebetata, fa hiemalis, hebetata fa semispina, Dinophysis acuminate, Protoceratium reticulatum, Gonyaulax spinifera, Goniodoma Ostenfeldii, Peridinium cerasus, ovatum, depressum, Thorianum, Gymnodinium Lohmanni, Peridinium Granii.

7. Le type Pleurosigma Normannii.

Similaire en plusieurs points à Melosira sulcata, principalement néritique. Fréquence maxima en été et en automne. Caractère moins littoral. Cette même dispersion se retrouve chez Gyrosigma fasciola et Navicula distans.

8.-Le type Coccolithus pelagicus.

Dispersion post-estivale, automnale et même hivernale. Non présente dans la zone littorale belge. Se retrouve chez Chaetoceros affinis var.Willei, Prorocentrum dentatum, Gonyaulax polygramma, Ceratium tripos var.atlantica et Podolampa palmipes.

La comparaison de l'inventaire de A. LOUIS & R. CLARYSSE, le document le plus récent que nous possédions de la Mer du Nord, nous permet de constater pour les Dinophyceae :

1°- la présence d'un grand nombre d'espèces communes à leur liste d'inventaire et à l'inventaire établi par nous en nous basant sur des documents plus anciens, compte tenu de la synonymie,

2°- la présence de plusieurs espèces et variétés non renseignées autrefois : Halosphaera viridis var.minor, Prorocentrum dentatum, Gymnodinium Lohmanni, Gymnodinium pseudo-noctiluca, Peridinium cerasus, roseum, ovatum,pyriformis, pedunculatum, mite, oceanicum var.oblongum,conicoïdes, achromaticum,faeroense, brevipes, Goniaulax spinifera (=Levanderi), Ceratium tripos var. atlanticum,fa subsalsum, var.hiemalis, longipes var.oceanicum, var.baltica, intermedium fa spinifera, fa typica,fa frigida, extensum, Gledinium bipes, Diplopsalis pillula, Oxytoxum scolopax, diploconus, Podolampas planipes.

3°- l'absence d'un assez grand nombre d'espèces inventoriées autrefois : Phalacroma rotundatum, Rudgei, truncatum, Exuviaella marina, Porella perforata, Phalacroma rotundatum, Amphidinium discoïdalis, emerginatum, Gyrodinium fusiforme, Noctiluca miliaris, Polykrikos Schwarzii, Glenodnium lenticula fa minor, fa asymetrica, Peridinium curvipes, palldum, decipiens, globulus var.ovatum, var.quarnerense, minusculum, nudum,orbiculare,divergens,claudicans,oceanicum, divaricatum, subinerme, Gonyaulax catenata, cohlea, diacantha, digitale,polyedra,Ceratium tripos, horridum, longipes.

On remarque d'ailleurs le même phénomène en ce qui concerne les Bacillariophyceae.

I°- la présence d'un grand nombre d'espèces communes à la liste de R. CLARYSSE et à l'inventaire établi en nous basant sur des documents plus anciens.

2°- la présence de plusieurs espèces et variétés non renseignées autrefois : Melosira nummuloides, Coscinodiscus excentricus var.fasciculatus, Coscinodiscus marginatus, sublineatus, denarius, perforatus, Thalassiosira hyalina, Bacteriastrum elongatum, Roperia tesselata, Chaetoceros atlanticus var. neapolitanus, dichaeta, concavicornis fa volans, gracilis,Grammatophora angulosa var.islandica, Synedra Gallionii, Navicula digito-radiata, Pleurosigma naviculaceum, Normannii, strigosum,acutum,Gyrosigma Wansbeckii, Nitzschia sigma,logissima, fa parva, Bacillaria paxillifer, Fragilaria crotonensis,islandica, oceanica,fa typica, fa convoluta, fa borta, Caloneis Westii, Stauropsis cfr Membranacea, Amphora marina, Epithemia gibberula,

3°- L'absence d'un assez grand nombre d'espèces inventoriées autrefois : Melosira moniliformis, Westii, arctica, Coscinodiscus augusto-lineatus, Stellaris, Kutzingii, Rothii var. Normannii, Jonesianus, centralis, subtilis,nitidus, obscurus, argus, Planktoniella Sol, Auliscus sculptus, Actinocyclus Ehrenbergii var.crassa, var.Ralfsii,Hemidiscus cuneiformis,Thalassiosira baltica, condensata, subtilis, Porosira glacialis, Bacteriastrum Hyalinum, solitaria, Rhizosolenia alata var. indica, rubusta, calcar-avis, Chaetoceros atlanticus, Eibeni, dipyrenops, concavicornis, teres, Lauderi,similis, coronatus, anastomosans, pseudocrinitus, Wighami, brevis, subseundus, holsaticus,seriacanthus,difficilis, pseudocurvisetus, externus,radians, furcellatus,cinctus,ceratosporum, Triceratium Favus, antediluvianum, Biddulphianum, aurita var.minima, regia, Laevis, Synedra Ulna, Cymatosira belgica,Rhaphoneis belgica,Striatella unipunctata, Grammatophora marina, oceanica fa vulgare, Rhabdomen minutum,Licmophora abbreviata, Achnanthes longipes, brevipes,Schizonema mucosa,Diploneis Smithii, Navicula Lyra, membranacea,Pleurosigma elongatum var.quadrata,estuarii,hippocampus, fasciola, balticum, Toxonidea insignis, Nitzschia paradoxa,longissima, seriata, Surirella gemma, robusta,Campylodiscus Ralfsii, echeneis,clypeus, Thuretii,bicostatus.

Parmi les autres groupes, R. CLARYSSE signale : Scyphosphaera cfr Apsteinii et Coccolithus pelagicus. Notre inventaire comprend : Phaeocystis Poucheti, globosa, Coccolithus pelagicus, Ebria tripartita.

Nous avons tenu expressément à signaler ces divergences car elles peuvent être produites par plusieurs causes : la prise d'échantillon au moment ou l'espèce était réellement absente, erreur dans les anciennes déterminations et, surtout,la disparition pure et simple sous l'effet des perturbations profondes subies par l'eau de mer sous influence humaine. Il nous a paru intéressant de signaler le fait de manière à susciter des recherches en ce sens.

\+ + +

Parmi les espèces réellement dominantes, en proportions variables, dans le plancton côtier belge, au cours de ces dernières années, on peut noter : Dinophyceae : Ceratium furca, fusus,Dinophysis acuminatus,Prorocentrum micans ; Bacillariophyceae: Asterionella japonica, Bacteriastrum elongatum, Biddulphia aurita, Chaetoceros affinis, compressus, curvisetus, sebile,decipiens,didymus, socialis,Coscinodiscus excentricus,Dimerogramma minor,Eucampia Zoodiacus,Lauderia borealis,Melosira sulcata,Navicula cryptocephala, Nitzschia longissima,seriata,Rhizosolenia hebetata fa semispina,Scolterfothii,Skeletonema costatum, Thalassionema nitzschioides,Thalassiosira decipiens.

\+ + +

Pour terminer cet aperçu, des mesures fluorométriques en continu ont été effectuées durant la croisière du "Corella" en Mer du Nord en 1971. La recherche s'étend sur un territoire depuis le Sud de la côte belge, devant les côtes néerlandaises et jusque vers les côtes britanniques(in : A.HOUGHTON,ICES.Ann.Biol.1971(1973),XXVIII,67-68).

Un minimum de chlorophylle a été mesuré en moyenne au début de février, le maximum ayant lieu fin mars- début avril.

Le pourcentage des trois chlorophylles est assez constant en février, avec une proportion élevée en Chlorophylle α et de faibles quantités seulement de Chlorophylle B et γ. Le maximum de la Chlorophylle totale obtenue était de I9,8 µg/litre dont I6,I µg étaient constitués de Chlorophylle α.

Au cours de la croisière de mars, il s'est produit des variations plus importantes dans les proportions des trois chlorophylles. Généralement, les échantillons ont montré une décroissance de la chlorophylle et un pourcentage plus élevé de chlorophylle γ (en moyenne 39 o/o) qu'au cours du mois de février. Le maximum atteint par la chlorophylle totale a été de 29,3 µg litre dont I7,0 µg.litre imputables à la chlorophylle α.

En juin, les pourcentages des trois chlorophylles étaient inférieures aux valeurs obtenues en février et mars. Le maximum de la Chlorophylle totale atteignait I2,8 µg/litre dont 9,4 µg/litre attribuables à la chlorophylle α.

	Chlorophylle α o/o	Chlorophylle µg/l totale	Chlorophylle µg:l	Rap β/a
mars I97I				
moy. 35 observations	79	6,I	4,9	0,09
juin I97I				
moy. 33 observations	50	I0,5	5,9	0,89
octobre I97I				
moy. I9 observations	45	2,9	I,7	I,54

Les variations dans les pourcentages des Chlorophylles α, B et γ réflètent les variations dans la flore. Celle-ci est relativement uniforme en février avec une concentration élevée en Chlorophylle α et β (Chlorophyceae), se différenciant jusque juin, avec une décroissance de la Chlorophylle α et une augmentation de γ et des proportions négligeable de β (Disparition des Chlorophyceae), remplacées par des diatomées et des dinoflagellates.

Il est intéressant de signaler que A. HOUGHTON renseigne une concentration de la Chlorophylle au large de l'estuaire de l'Escaut d'environ I7 µg/litre.

III. -Le phytoplancton du Pas-de-Calais

On peut considérer le Pas-de-Calais en quelque sorte comme une zone de transition entre la Mer du Nord et la Manche, au travers de laquelle se fait l'échange entre ces deux régions à caractères propres.

Si le Pas-de-Calais comme tel n'a jamais été étudié d'une manière approfondie, nous possédons néanmoins, dans une étude de C.CEPEDE(I9II), une contribution importante à la florule de cette région. Il est regrettable toutefois que C. CEPEDE ne se soit pas occupé des Dinophyceae. Quoiqu'il en soit, ce travail permet de relier les florules de deux biotopes différents.

Nous disposons heureusement de quelques données par les résultats obtenus aux stations B. Il en sera question dans la partie consacrée à la Manche proprement dite.

Dans le florule qui suit, chaque nom d'espèce est suivi de l'indication N,O,L,NO ou NL, désignant respectivement une espèce néritique, océanique, littorale,au voisinage des côtes, etc. (Tableau 44).

Tableau 44.

Actinoptychus splendens	N
Actinoptychus undulatus	N
Asterionella japonica	O
Attheya decora	L
Bellerochea malleus	N
Biddulphia aurita	N
var minima	N
Biddulphia mobiliensis	NO
Biddulphia Favus	NL
Biddulphia granulata	N
Biddulphia regia	L
Biddulphia rhombus	N
Biddulphia sculpta	NL
Campylodiscus cymbelliformis	NL
Corataulus Smithii	NO
Chaetoceros atlanticus	O
Chaetoceros densus	O
Chaetoceros diadema	O
Chaetoceros didymus	O
var. anglica	O
Coscinodiscus excentricus	N
Coscinodiscus radiatus	N
Distephanus speculum	O(?)
Ditylium Brightwellii	NO
Eupodiscus argus	N
Glenodinium pulvisculus	O
Grammatophora marina	N.O.P.
Grammatophora serpentina	N.O.P.

Guinardia flaccida	NO
Hyalodiscus stelliger	N
Licmophora lyngbyei	O
Licmophora paradoxa	N
Melosira Juergensii	NO
Melosira sulcata	NO
Melosira Westii	NO
Navicula cancellata	NL
Nitzschia delicatissima	O
Nitzschia longissima	O
var.closterium	O
Nitzschia paradoxa	NO
Nitzschia panduriformis	L
Oxyrrhis phaeocysticola	O
Peridinium divergens	O
Phaeocystis Poucheti	O
Plagiogramma gregorianum	N
Pleurosigma angulatum	NO
var. major	NO
Pleurosigma marinum	NL
Rhaphoneis amphiceros	N
var.rhombica	N
Rhaphoneis belgica	N
Rhaphoneis surirella	N
Rhizosolenia imbricata var. Shrubsolei	O
Rhizosolenia Stolterfothii	O
Skeletonema costatum	N
Streptotheca tamesis	NO
Thalassionema nitzschioides	O

Dans les premiers jours de février (C. CEPEDE,I9II), la flore planctonique est très hétérogène et les pêches sont intéressantes par la présence dominante de Nitzschia paradoxa, de Bellerochea, Biddulphia rhombus, Biddulphia mobiliensis, Biddulphia regia qui, avec Coscinodiscus excentricus, radiatus, sont l' indice d'une flore néritique tempérée, mélangée à tout un ensemble d'éléments littoraux momentanément arrachés au fond : Actinoptychus undulatus, Eupodiscus argus, Melosira sulcata, Navicula cancellata Plagiogramma gregorianus, le cortège des Rhaphoneis et, même à des éléments saumâtres: Pleurosigma angulatum var.major. Vers la mi-mars disparaissent totalement Nitzschia paradoxa, divers éléments littoraux comme les Rhaphoneis, Melosira,les divers Pleurosigma tandis que les éléments océaniques avec Asterionella japonica, Chaetoceros densus, diadema, très nombreuses, Nitzschia longissima, viennent accroître l'importance des matériaux du large uniquement représentés dans le plancton précédent par Thalassiosira nitzschioides, dont l'abondance croît. Ces éléments océaniques se mêlent aux spécimens néritiques : Cerataulus Smithii, Biddulphia rhombus, en décroissance manifeste; Coscinodiscus Smithii Biddulphia rhombus, en décroissance manifeste, Coscinodiscus excentricus et radiatus qui se maintiennent, accompagnées de Ditylium Brightwellii remplaçant Eupodiscus argus, élément plus littoral. Avec lui apparaît un autre élément néritique côtier : Guinardia flaccida.

En fin de mars, on note un plancton beaucoup plus pauvre, mais présentant encore un caractère océano-néritique assez nettement marqué et remarquable par la disparition soudaine et totale de Biddulphia mobiliensis, comme d'ailleurs de tous les autres Biddulphia et par la persistance des Chaetoceros, dont le nombre reste à peu près constant, avec, toutefois, une tendance à décroître. La présence de Streptotheca tamesis, qui vient s'ajouter aux autres éléments, en fait nettement un plancton tempéré.

Ce caractère de plancton tempéré néritique s'accentue en avril et Rhizosolenia Shrubsolei ainsi que Rhizosolenia Stolterfothii font leur apparition dès le 7 avril et vont s'accroître pendant les mois chauds avec quelques rares absences. Leur coexistence avec Phaeocystis Poucheti donne à ce plancton une physionomie spéciale, qu'il perdra pendant les jours estivaux, où cette espèce avec ses commensaux de la Mer du Nord disparaissent des pêches. Biddulphia mobiliensis peut être considérée comme élément fondamental dans la flore planctonique du Pas-de-Calais, suivant C. CEPEDE, et on la retrouve encore assez abondante, dans les pêches d'avril.

Au cours de juin et juillet, la flore accuse un caractère nettement tempéré et néritique. Elle est très homogène et caractérisée par la présence à peu près constante de Chaetoceros atlanticus et Rhizosolenia setigera, Rhizosolenia Shrubsolei, Rhizosolenia Stolterfothii qui se mélangent, d'après les endroits, à des éléments littoraux ou estuairiens.

Enfin, la flore de septembre nous ramène, avec les formes estivales précédemment signalées, quelques formes trouvées au printemps comme Bellerochea malleus.

En résumé, pendant l'année I906, la flore planctonique du Pas-de-Calais se présenta comme fondamentalement néritique et tempérée, les principaux éléments de cette flore étant par leur constance et leur nombre : Actinoptychus undulatus, Nitzschia paradoxa, et surtout Biddulphia mobiliensis, à laquelle s'adjoignent à la fin de l'hiver : Biddulphia

Tableau 45

Bacillariophyceae du Pas-de-Calais en I905-I906 (D'après C.CEPEDE, I908)

	I905						I906			
	S	O	F	M	A	J	J	S	D	
Amphora ostrearia	x	x								
Navicula cancellata			x							
Navicula splendida	x									
Navicula Lyra	x									
Pleurosigma angulatum				x				x		
x var. major			x							
Epithemia turgida						x				
Synedra nitzschioides	x			x	x				x	
Asterionella japonica	x					x	x			
Campylosira cymbelliformis						x				
Rhaphoneis amphiceros	x		x					x	x	
var.rhombica	x		x			x	x	x	x	
Rhaphoneis belgica	x		x	x	x	x				
Rhaphoneis surirella	x								x	
Licmophora Lyngbyei	x									
Grammatophora marina						x		x		
Grammatophora serpentina								x		
Nitzschia closterium	x				x				x	
Nitzschia longissima				x						
Nitzschia paradoxa			x							
Melosira Juergensii						x				
Melosira sulcata									x	
Melosira Westii							x			
Skeletonema costatum				x	x					
Hyalodiscus stelliger	x							x		
Coscinodiscus concinnus	x									
Coscinodiscus excentricus	x			x				x	x	
Coscinodiscus radiatus	x			x		x			x	
Eupodiscus Argus	x					x			x	
Actinoptychus splendens	x					x	x		x	
Actinoptychus undulatus				x		x	x	x	x	
Rhizosolenia setigera						x	x			
Rhizosolenia Shrubsolei	x				x	x	x			
Rhizosolenia Stolterfothii	x				x	x	x			
Chaetoceros atlanticus	x				x	x	x	x		
Chaetoceros contortus									x	
Chaetoceros decipiens	x								x	
Chaetoceros diadema									x	
Chaetoceros didymus	x						x			
Chaetoceros paradoxum v.Eibenii	x									
Chaetoceros sociale	x									
Chaetoceros Weissfloggii									x	
Eucampia Zoodiacus	x									
Climacodium biconcavum	x									
Streptotheca tamesis	x			x		x				
Cerataulina Bergonii	x									
Cerataulina Smithii				x						
Biddulphia aurita			x				x			
" var.minima			x						x	
Biddulphia Favus			x							
Biddulphia granulata							x			
Biddulphia mobiliensis	x		x	x	x	x	x	x		

	S	O	F	M	A	J	J	S	D
Biddulphia mobiliensis	x		x	x	x	x	x	x	
Biddulphia rhombus	x		x	x					x
Biddulphia sculpta			x						
Biddulphia turgida	x								
Bellerochea malleus	x		x	x				x	x
Ditylium Brightwellii	x			x					x
Attheya decora	x					x			
Druridgea geminata	x								

regia et Biddulphia rhombus, Chaetoceros densus, diadema, atlanticus et didymus en automne, enfin, Rhizosolenia setigera, Shrubsolei, Stolterfothii, pendant les mois chauds et Thalassionema nitzschioides pendant le premier trimestre.

En comparant les résultats de 1906 dans le Pas-de-Calais à ceux obtenus par L. MANGIN à Saint-Vaast-La-Hougue, en 1907, on trouve seize espèce communes aux deux régions, mais l'élément littoral ou benthique est beaucoup plus important dans le Pas-de-Calais qu'à Saint-Vaast.

IV- Le phytoplancton de la Manche.

Le phytoplancton de la Manche a été, en général, assez bien étudié, soit aux stations E, soit à divers endroits bien déterminés, où il a donné lieu à des études et des recherches plus approfondies. Ce sont avant tout E. BYGRAVE; P.T. CLEVE; L.F. GOUGH M.V. LEBOUR qui se sont attachés aux problèmes de la répartition géographique des diverses espèces. Comme des prélèvements réguliers ont été effectués aux divers bateau-feu comme "Varne", "Sevenstones" etc.., en dehors des récoltes aux stations E et celles, occasionnelles sur des lignes partant de Plymouth, organisées par la "Marine Biological Association of the United Kingdom", il est possible de réunir toutes ces données et d'essayer de constituer une florule des espèces du large de la Manche. En plus, on peut très bien suivre l'introduction d'espèces océaniques, régulières ou occasionnelles et voir jusqu'à quel point les courants océaniques font sentir leur influence sur l'évolution annuelle du phytoplancton.

a.-Le plancton pélagique de la Manche.

Notons d'abord les résultats des croisières périodiques aux stations B-I5--B-I7, faites à l'entrée de la Manche par G. GILSON en novembre 1905.

Actinoptychus undulatus
Actinocyclus Ehrenbergii
Actinocyclus Ralfsii
Asterionella japonica
Bellerochea malleus
Biddulphia alternans
Biddulphia Favus
Biddulphia granulata
Biddulphia mobiliensis
Eupodsicus argus
Guinardia flaccida
Hyalodiscus stelliger
Lauderia borealis
Leptocylindrus danicus
Lithodesmium undulatum
Melosira Westii
Navicula membranacea
Melosira sulcata
Pleurosigma spec.
Biddulphia rhombus
Biddulphia Smithii
Biddulphia sinensis
Campylodiscus decorus
Cerataulina Bergonii
Chaetoceros debilis
Chaetoceros decipiens
Chaetoceros densus
Chaetoceros didymus
Chaetoceros sociale
Chaetoceros Schuttii
Chaetoceros Brightwellii
Coscinodiscus concinnus
Coscinodiscus Granii
Coscinodiscus excentricus
Coscinodiscus radiatus
Ditylium Brightwellii
Eucampia Zoodiacus
Rhaphoneis amphiceros
Rhaphoneia belgica
Rhizosolenia delicatula
Rhizosolenia setigera
Rhizosolenia Shrubsolei
Rhizosolenia Stolterfothii
Streptotheca tamesis
Synedra nitzschioides
Nitzschia paradoxa
Thalassiosira gravida
Peridinium conicum
Peridinium curvipes
Peridinium ovatum
Peridinium pentagonum
Ceratium fusus
Ceratium longipes
Diplopsalis lenticula
Dictyocha fibula
Noctiluca miliaris

Au cours de la croisière XII, en avril I906, le même auteur obtient encore les échantillons prélevés au large de Boulogne.

Actinoptychus splendens
Asterionella japonica
Biddulphia aurita
Biddulphia Favus
Biddulphia granulata
Biddulphia mobiliensis
Biddulphia rhombus
Chaetoceros Brightwellii
Chaetoceros crinitus
Chaetoceros debile
Chaetoceros decipiens
Chaetoceros densus
Chaetoceros Schuttii
Chaetoceros teres
Coscinodiscus excentricus
Coscinodiscus radiatus
Eupodiscus argus
Guinardia flaccida
Lauderia borealis
Navicula membranacea
Nitzschia delicatissima
Nitzschia paradoxa
Nitzschia seriata
Melosira sulcata
Rhaphoneis amphiceros
Rhizosolenia Shrubsolei
Rhizosolenia Stolterfothii
Streptotheca tamesis
Synedra nitzschioides
Phaeocystis globosa
Peridinium concicum
Peridinium depressum
Peridinium decipiens
Peridinium Granii
Peridinium ovatum
Peridinium pentagonum
Ceratium furca
Diplopsalis lenticula

La croisière du Prince Albert de Monaco en I908, aux mois d'août et de septembre, comprend, outre de nombreuses stations en Mer du Nord, trois stations en Manche. Comme ces récoltes Mer du Nord - Manche permettent de faire des comparaisons nous les mentionnons toutes ensemble.

N° 2766.I9.VIII.I908 -- 49°36'N--0°I'30"E. I5 heures.
Coscinodiscus centralis
Biddulphia mobiliensis
Peridinium oceanicum
Peridinium divergens
Ceratium tripos(boreal)
Lithodesmium intricatum
Biddulphia regia
Peridinium depressum
Ceratium furca
Ceratium macroceros

N° 2768.20.VIII.I908 -- 5I°30'N--2°0'E. 7 heures.
Bellerochea malleus
Biddulphia regia
Peridinium punctulatum (?)
Ceratium intermedia
Biddulphia mobiliensis
Biddulphia granulata
Peridinium depressum
Ceratium fusus

N° 2769.20.VIII.I908 -- 52°I5'N--2°I6'E. I3 heures.
Phaeocystis Poucheti
Biddulphia regia
Ceratium furca
Ceratium tripos (boréal)
Ceratium intermedium
Bellerochea malleus
Peridinium depressum
Ceratium fusus
Ceratium macroceros
Ceratium longipes

N° 2770.20.VIII.I908 -- 53°08'N--2°I2' E. 20 heures.
Rhizosolenia styliformis
Biddulphia rhombus
Coscinodiscus excentricus
Peridinium assymetrica
Peridinium parallelum
Ceratium fusus
Ceratium bucephalum
Pyrophacus horologicum
Bellerochea malleus
Biddulphia granulata
Coscinodiscus radiatus (?)
Peridinium depressum
Ceratium furca
Ceratium tripos (boreal)
Ceratium macroceros
Ceratium longipes
Ceratium intermedium

N° 2772.2I.VIII.I908. -- 55°I0'N--3°24'E. I2 heures.
Guinardia flaccida
Chaetoceros decipiens
Peridinium depressum
Ceratium furca
Ceratium macroceros
Rhizosolenia Shrubsolei
Biddulphia regia
Peridinium pallidum
Ceratium tripos
Ceratium longipes

N° 2774.2I.VIII.I908-- 55°50'N--3°40'E. 20 heures
Ceratium fusus
Ceratium tripos
Ceratium longipes
Ceratium furca
Ceratium macroceros
Ceratium bucephalum
Ceratium intermedia

N° 2802.I5.IX.I906.-- 55°40'N -- 3°40'E. 20 heures

Melosira sulcata	Ceratium tripos	Peridinium oceanicum
Rhizosolenia styliformis	Ceratium macroceros	Peridinium diabolus
Dinophysis norvegica	Ceratium longipes	Ceratium fusus
Peridiniopsis assymetrica	Guinardia flaccida	Ceratium bucephalum
Peridinium curvipes	Dinophysis acuta	Ceratium intermedium
Peridinium divergens	Goniaulax digitale	
Ceratium furca	Peridinium depressum	

N° 2803.I6.IX.I908-- 53°50'N -- 3°50'E. 7 heures

Melosira sulcata	Peridiniopsis assymetrica	Biddulphia rhombus
Coscinodiscus radiatus	Ceratium furca	Dinophysis acuta
Rhizosolenia styliformis	Hyalodiscus stelliger	Peridinium depressum
Bellerochea malleus	Guinardia flaccida	Ceratium fusus
Biddulphia granulata	Chaetoceros densus	
Biddulphia regia	Biddulphia mobiliensis	

N° 2804.I6.IX.I908.-- 53°0'N -- 3°0I'E. I2 heures

Bellerochea malleus	Ceratium tripos	Peridinium oceanicum
Biddulphia granulata	Biddulphia mobiliensis	
Peridinium depressum	Biddulphia rhombus	

N° 2805.I6.IX.I908.-- 52°0'N -- 2°07'W. 20 heures

Melosira sulcata	Ceratium furca	Dinophysis acuta
Bellerochea malleus	Ceratium tripos	Peridinium curtipes
Biddulphia regia	Ceratium macroceros	Peridinium Steinii
Prorocentrum micans	Coscinodiscus excentricus	Ceratium fusus
Peridinium depressum	Biddulphia mobiliensis	Ceratium bucephalum
Peridinium pallidum	Biddulphia granulata	Ceratium longipes

N° 2806.I7.IX.I908.-- 50°57'N -- I°I2'W. 7 heures

Coscinodiscus excentricus	Ceratium fusus	Biddulphia regia
Bellerochea malleus	Ceratium tripos	Peridinium depressum
Biddulphia mobiliensis	Ceratium longipes	Peridinium crassipes
Spiraulax jolliferi	Coscinodiscus radiatus	Ceratium furca
Peridinium divergens	Lithodesmium intricatum	Ceratium delineatum (?)

N° 2807.-I7.IX.I908.-- 50°23'N -- 0°40'E. I2 heures

Coscinodiscus excentricus	Ceratium fusus	Peridinium pallidum
Rhizosolenia Stolterfothii	Ceratium macroceros	Ceratium furca
Goniaulax spinifera	Rhizosolenia alata var. gracillima	
Peridinium conicum	Biddulphia regia	Ceratium tripos
Peridinium Steinii	Peridinium oceanicum	Ceratium intermedia

Au bateau-feu " Varne " (50°56'N--I°I7'E) la florule planctonique se compose en moyenne des espèces suivantes :

Bacillariophyceae

Actinocyclus Ehrenbergii	Chaetoceros decipiens	Lauderia borealis
Actinoptychus splendens	Chaetoceros densus	Leptocylindrus danicus
Actinoptychus undulatus	Chaetoceros didymus	Lithodesmium undulatum
Asterionella glacialis	Chaetoceros Schuttii	Nitzschia closterium
Asterionella japonica	Chaetoceros scolopendra	Nitzschia paradoxum
Bellerochea malleus	Chaetoceros teres	Navicula membranacea
Biddulphia alternans	Chaetoceros Willei	Melosira sulcata
Biddulphia aurita	Coscinodiscus concinnus	Pleurosigma spec.
Biddulphia granulata	Coscinodiscus excentricus	Rhizosolenia delicatula
Biddulphia mobiliensis	Coscinodiscus Granii	Rhizosolenia setigera
Cerataulina Bergonii	Coscinodiscus radiatus	Rhizosolenia Shrubsolei
Chaetoceros borealis	Coscinodiscus polychorda	Rhizosolenia Stolterfothii
Chaetoceros crinitus	Ditylium Brightwellii	Skeletonema costatum

Chaetoceros curvisetus	Eucampia Zoodiacus	Streptotheca tamesis
Chaetoceros danicus	Guinardia flaccida	Thalassiosira gelatinosa
Chaetoceros debile	Hyalodiscus stelliger	Thalassiosira gravida
		Thalassiothrix Frauenfeldii

Dinophyceae

Ceratium furca	Diplopsalis lenticula	Peridinium ovatum
Ceratium fusus	Glenodinium acuminatum	Peridinium pallidum
Ceratium horridum	Peridinium conicum	Peridinium pentagonum
Ceratium lineatum	Peridinium decipiens	Peridinium Steinii
Ceratium longipes	Peridinium depressum	Gonyaulax polygramma
Ceratium tripos	Peridinium divergens	Gymnodinium lunula
Dinophysis acuminata	Peridinium globulus	Prorocentrum micans
Dinophysis rotundata	Peridinium oceanicum	

Divers.

Coccosphaera atlantica	Phaeocystis globosa	Halosphaera viridis
Distephanus speculum	Dictyocha fibula	

Cette florule permet de calculer le spectre biologique :

Bacillariophyceae	65,4 o/o
Dinophyceae	29,8 o/o

Parmi les Bacillariophyceae, les espèces des genres Biddulphia et Chaetoceros représentent successivement :

Biddulphia	8,I o/o	Chaetoceros	24,4 o/o

Parmi les Dinophyceae :

Ceratium	26,0 o/o	Peridinium	43,4 o/o

Aux stations E en Manche, le phytoplancton se compose généralement des espèces suivantes :

Actinoptychus undulatus	N	Coscinodiscus Granii	N	Ceratium candelabrum	O
Asterionella glacialis	N	Coscinodiscus oculus-iridis	O	Ceratium furca	O
Bacteriastrum delicatulum	O	Coscinodiscus radiatus	O	Ceratium fusus	O
Bellerochea malleus	N	Coscinodiscus polychorda	N	Ceratium hexacanthum	O
Biddulphia aurita	N	Ditylium Brightwellii	N	Ceratium horridum	O
Biddulphia granulata	N	Eucampia Zoodiacus	N	Ceratium lineatum	O
Biddulphia mobiliensis	N	Eupodiscus argus	N	Ceratium longipes	O
Cerataulina Bergonii	N	Guinardia flaccida	N	Ceratium macroceros	O
Chaetoceros borealis	O	Hyalodiscus stelliger	N	Ceratium tripos	O
Chaetoceros breve	N	Lauderia borealis	N	Dinophysis acuminata	O
Chaetoceros constrictus	N	Leptocylindrus danicus	N	Dinophysis acuta	O
Chaetoceros contortus	N	Lithodesmium undulatum	N	Dinophysis norvegica	O
Chaetoceros convolutus	O	Navicula membranacea	N	Dinophysis ovum	O
Chaetoceros criophilus	O	Nitzschia paradoxa	N	Dinophysis rotundata	O
Chaetoceros crinitus	N	Nitzschia seriata		Dinophysis tripos	O
Chaetoceros curvisetus	N	Melosira sulcata	N	Diplopsalis lenticula	O
Chaetoceros danicus	N	Pleurosigma spec.	N	Glenodinium spec.	N
Chaetoceros debile	N	Rhizosolenia alata	O	Gonyaulax polygramma	N
Chaetoceros decipiens	N	Rhizosolenia delicatula	N	Gonyaulax spinifera	N
Chaetoceros densus	O	Rhizosolenia hebetata	O	Peridinium conicum	O
Chaetoceros diadema	N	Rhizosolenia robusta	O	Peridinium decipiens	O
Chaetoceros didymus	N	Rhizosolenia semispina	O	Peridinium depressum	O
Chaetoceros gracile	N	Rhizosolenia setigera	N	Peridinium divergens	O
Chaetoceros holsaticus	N	Rhizosolenia Shrubsolei	N	Peridinium globulus	O
Chaetoceros laciniosus	N	Rhizosolenia Stolterfothii	N	Peridinium oceanicum	O
Chaetoceros peruvianus	O	Rhizosolenia styliformis	O	Peridinium ovatum	O
Chaetoceros pseudocrinitus	N	Skeletonema costatum	N	Peridinium pallidum	O

Chaetoceros Schutti	N	Streptotheca tamesis	N	Peridinium pentagonum	O
Chaetoceros scolopendra	N	Thalassiosira condensata	N	Peridinium Steinii	O
Chaetoceros seriacantha	N	Thalassiosira decipiens	N	Peridinium vexans	O
Chaetoceros socialis	N	Thalassiosira gravida	N	Prorocentrum micans	N
Chaetoceros teres	N	Thalassiothrix Nordenskioldii	N	Coccosphaera atlantica	O
Chaetoceros Willei	N	Thalassiothrix nitzschioides	N	Pyrocystis lunula	N
Corethron hystrix	O	Ceratium arcticum	O	Dictyocha fibula	O
Coscinodiscus concinnus	N	Ceratium azoricum	O	Halosphaera viridis	O
Coscinodiscus excentricus	N	Ceratium bucephalum	O	Distephanus speculum	O
				Phaeocystis globosa	N
				Noctiluca miliaris	N

Afin de permettre des comparaisons ultérieures, chaque nom d'espèce est accompagné de la mention N ou O, d'après son caractère néritique ou océanique. Plus loin, il sera fait usage de cette indication.

Cette florule étant particulièrement complète, il est intéressant de calculer le spectre biologique :

Sur un total de III espèces, on compte :
Bacillariophyceae 70, soit 63,06 o/o ; Dinophyceae 36, soit 32,43 o/o dont, pour les Bacillariophyceae:
Biddulphia 4, soit 5,7I o/o ; Chaetoceros 25, soit 35,7I o/o et Rhizosolenia 9 soit I2,85 o/o.

Au point de vue écologique, cette florule est composée de 48 espèces océaniques, soit 43,24 o/o et 65 espèces néritiques, soit 56,73 o/o. On verra toutefois plus loin que cette proportion peut varier dans le cours de l'année.

Au bateau-feu "Sevenstones", lesespèces sont beaucoup moins nombreuses.

Achnanthes spec.	Coscinodiscus Granii	Thalassiosira decipiens
Actinoptychus undulatus	Coscinodiscus oculus iridis	Thalassiothrix nitzschioides
Asterionella japonica	Coscinodiscus radiatus	Ceratium furca
Biddulphia alternans	Ditylium Brightwellii	Ceratium fusus
Biddulphia granulata	Guinardia flaccida	Ceratium hexacanthum
Biddulphia mobiliensis	Isthmia enervis	Ceratium longipes
Cerataulina Bergonii	Lauderia borealis	Ceratium tripos
Chaetoceros borealis	Lithodesmium undulatum	Dinophysis acuta
Chaetoceros contortus	Navicula membranacea	Dinophysis ovum
Chaetoceros curvisetus	Nitzschia closterium	Dinophysis rotundata
Chaetoceros danicus	Nitzschia paradoxa	Diplopsalis lenticula
Chaetoceros debile	Nitzschia seriata	Gonyaulax polygramma
Chaetoceros decipiens	Melosira sulcata	Peridinium conicum
Chaetoceros densus	Pleurosigma spec.	Peridinium depressum
Chaetoceros didymus	Rhizosolenia alata	Peridinium divergens
Chaetoceros laciniosus	Rhizosolenia semispina	Peridinium ovatum
Chaetoceros peruvianus	Rhizosolenia setigera	Peridinium pallidum
Chaetoceros teres	Rhizosolenia Shrubsolei	Prorocentrum micans
Chaetoceros Schuttii	Rhizosolenia Stolterfothii	Coccosphaera atlantica
Corethron hystrix	Rhizosolenia styliformis	Dictyocha fibula
Coscinodiscus concinnus	Streptotheca tamesis	Distephanus speculum
Coscinodiscus excentricus	Thalassiosira gravida	Halosphaera viridis
		Phaeocystis globosa

Au moyen de cette florule, qui ne compte que 67 espèces, calculons le spectre Biologique :

Bacillariophyceae 46, soit 69,5 o/o ; Dinophyceae I6, soit 23,8 o/o.

Parmi les Bacillariophyceae on compte :

Biddulphia 3, soit 6,5 o/o ; Chaetoceros I2, soit 26,0 o/o ; Coscinodiscus 5, soit I0,8 o/o ; Rhizosolenia 6, soit I3,0 o/o

Parmi les Dinophyceae : Peridinium 5, soit 3I,2 o/o, Ceratium 5, soit 3I,2o/o; Dinophysis 3, soit I8,7 o/o.

A titre comparatif, il peut être intéressant de comparer la florule de "Seventones à celle de la région du Sud de Eire (Stations F-I à F-) entre les latitudes 51°40' à 49°20' et la longitude 8°0'W (H.S. OGILVIE, 1925).

Achnanthes longipes
Actinoptychus undulatus
Asterionella formosa
Asterionella japonica
Biddulphia granulata
Biddulphia mobiliensis
Biddulphia rhombus var.trigona
Cerataulina Bergonii
Chaetoceros borealis
Chaetoceros contortus
Chaetoceros criophilus fa volans
Chaetoceros danicus
Chaetoceros debilis
Chaetoceros decipiens
Chaetoceros densus
Chaetoceros diadema
Chaetoceros peruvianus
Chaetoceros Schuttii
Chaetoceros scolopendra
Chaetoceros teres
Chaetoceros Willei
Corethron criophilum
Coscinodiscus centralis
Coscinodiscus concinnus
Coscinodiscus curvatulus
Coscinodiscus excentricus
Coscinodiscus Kuetzingii
Coscinodiscus Granii
Coscinodiscus lineatus
Coscinodiscus marginatus
Coscinodiscus radiatus
Coscinodiscus subbuliens
Cymbella lanceolata
Detonula Schroederi
Ditylium Brightwellii
Eucampia Zoodiacus
Fragilaria crotonensis
Fragilaria islandica
Gomphonema geminatum
Guinardia flaccida
Hyalodiscus stelliger
Lauderia borealis
Leptocylindrus danicus
Melosira granulata
Melosira sulcata
Navicula distans
Navicula membranacea
Nitzschia closterium
Nitzschia delicatissima
Nitzschia lineolata (?)
Nitzschia paradoxa
Nitzschia seriata
Pseudonitzschia sicula v. bicuneata
Rhizosolenia alata fa gracillima
Rhizosolenia delicatula
Rhizosolenia fragilissima
Rhizosolenia hebetata fa hiemalis
" fa gracillima
Rhizosolenia Willei
Rhizosolenia Stolterfothii
Rhizosolenia styliformis
Skeletonema costatum
Stephanopyxis turris
Streptotheca tamesis
Tabellaria fenestrata v.asterionelloides
Tabellaria flocculosa
Thalassiosira decipiens
Thalassiosira gravida
Thalassiosira Nordenskioldii
Thalassiothrix longissima
Thalassiothrix nitzschioides
Ceratium azoricum
Ceratium bucephalum
Ceratium furca
Ceratium fusus
Ceratium intermedium
Ceratium longipes
Ceratium tripos
Dinophysis acuminata
Dinophysis acuta
Dinophysis rotundata
Dinophysis homunculus v.tripos
Diplopsalis lenticula
Glenodinium danicum
Gonyaulax polygramma
Gonyaulax spinifera
Gymnodinium Lohmanni
Peridinium cerasus
Peridinium conicum
Peridinium crassipes
Peridinium depressum
Peridinium oceanicum
Peridinium ovatum
Peridinium pallidum
Peridinium pellucidum
Peridinium Steinii
Prorocentrum micans
Protoceratium reticulatum
Pyrocystis lunula
Halosphaera viridis
Distephanus speculum
Dictyocha fibula
Syracosphaera pulchra
Syracosphaera mediterranea

Spectre biologique :

Bacillariophyceae 75, soit 68,1 % ; Dinophyceae 30, soit 27,2 %.
Bacillariophyceae : Biddulphia 4, soit 5,3 % ; Chaetoceros 15, soit 20,0 % : Coscinodiscus 10, soit 13,3 % ; Rhizosolenia 9, soit 12,0 %. Dinophyceae : Ceratium 8, soit 26,0 % ; Dinophysis , soit 16,6 % ; Peridinium 9, soit 30,0 %.

Notons que H.S. OGILVIE proposa de subdiviser comme suit le phytoplancton du Sud de Eire, au point de vue écologique :

Espèces néritiques :

Arctiques
Thalassiosira gravida
Tempérées N
Chaetoceros debilis
Thalassiosira decipiens
Leptocylindrus danicus

Tempérées S
Chaetoceros contortus
Chaetoceros Schuttii
Cerataulina Bergonii
Ditylium Brightwellii
Prorocentrum micans
Tropicales
Detonula Schroederi

Tableau 46

Composition du phytoplancton

Station E I904						
Stat.	Mois	Bacillario-phycaea	Dinophyceae	Ebriaceae	Chlorophyceae	Nombre total d' éléments
E-I	II	76,I	I9,0	2,3	2,3	42
	V	5I,8	44,4	-	3,7	27
	VIII	40,0	54,2	2,8	2,8	35
	XI	70,3	25,9	-	3,7	27
E-2	II	82,3	II,7	2,9	2,9	34
	V	59,3	37,5	-	3,I	32
	VIII	28,5	66,6	-	4,7	2I
	XI	72,2	25,0	-	2,7	36
E-3	II	82,I	I0,7	3,5	3,5	28
	V	60,7	32,I	3,5	3,5	28
	VIII	67,8	28,5	-	3,5	28
	XI	78,5	I9,0	-	2,3	42
E-4	II	76,4	I7,6	-	5,8	I7
	V	59,0	36,3	-	4,5	22
	VIII	45,4	45,4	-	9,0	II
	XI	50,0	4I,6	-	8,3	I2
E-5	II	70,9	22,5	3,2	3,2	3I
	V	57,I	34,2	5,7	2,8	35
	VIII	37,5	50,0	-	I2,5	8
	XI	6I,5	34,6	-	3,8	26
E-6	II	75,0	20,0	2,5	2,5	40
	V	65,0	30,0	-	5,0	20
	VIII	27,5	42,5	2,5	2,5	40
	XI	78,5	I7,8	-	3,5	28
E-7	II	73,5	23,5	-	2,9	34
	V	67,4	27,9	2,3	2,3	43
	VIII	38,7	5I,6	6,4	3,2	3I
	XI	77,I	20,0	-	2,8	35

Tableau 46

Composition du phytoplancton

Station E I905

Stat.	Mois	Bacillario-phyceae	Dinophyceae	Ebriacea	Chlorophyceae	Nombre total d'éléments
		%	%	%	%	
E-I	II	78,7	I5,I	I,0	I,0	33
	V	63,6	3I,8	-	4,5	22
	VIII	I4,2	7I,4	-	I3,2	7
	XI	93,I	6,8	-	-	29
E-2	II	74,3	I7,9	5,I	2,5	39
	V	32,0	47,0	-	5,8	I7
	VIII	40,0	50,0	-	I0,0	I0
	XI	75,0	20,0	-	5,0	20
E-3	II	69,5	23,9	4,3	2,I	46
	V	60,0	35,0	-	5,0	20
	VIII	52,3	42,8	-	4,7	2I
	XI	76,6	20,0	-	3,3	30
E-4	II	59,2	33,3	3,7	3,7	27
	V	47,3	42,I	5,2	5,2	I9
	VIII	33,3	66,6	-	-	6
	XI	63,I	26,3	5,2	5,2	I9
E-5	II	72,0	20,6	3,4	3,4	29
	V	64,0	28,0	-	7,I	I4
	VIII	53,8	38,4	-	7,6	I3
	XI	68,0	27,2	-	4,5	22
E-6	II	80,5	I3,8	2,7	2,7	36
	V	70,0	20,0	-	I0,0	I0
	VIII	20,0	60,0	-	20,0	5
	XI	75,0	I6,6	5,5	2,7	36
E-7	II	87,0	6,4	3,2	3,2	3I
	V	67,5	27,0	2,7	2,7	37
	VIII	28,5	57,I	-	I4,2	7
	XI	73,0	I7,3	4,3	4,3	23

Station E 1904

Stat.	Mois	Bacillario-phyceae	Dinophyceae	Ebriacea	Chlorophyceae	Nombre total d'éléments
		%	%	%	%	
E-8	II	-	-	-	-	-
	V	65,0	30,0	-	5,0	30
	VIII	52,6	42,1	-	5,2	19
	XI	66,6	29,6	-	3,7	27
E-9	II	-	-	-	-	-
	V	62,5	37,5	-	-	32
	VIII	40,9	59,0	-	-	22
	XI	70,0	26,6	-	3,3	30
E-10	II	68,4	26,3	-	5,3	19
	V	50,0	45,4	-	4,5	22
	VIII	63,3	36,6	-	-	30
	XI	72,9	21,6	1,7	2,7	37
E-11	II	76,1	19,0	-	4,7	21
	V	69,5	30,4	-	-	23
	VIII	80,5	19,5	-	-	36
	XI	76,0	24,0	-	-	25
E-12	II	88,2	8,8	-	2,9	34
	V	76,4	23,5	-	-	17
	VIII	82,7	17,2	-	-	29
	XI	92,8	3,5	3,5	-	28
E-13	II	84,3	9,3	3,1	3,1	32
	V	80,7	11,5	3,8	3,8	26
	VIII	72,4	24,1	-	3,4	29
	XI	80,0	20,0	-	-	25
E-14	II	81,4	14,8	-	3,7	27
	V	92,0	8,0	-	-	25
	VIII	90,3	9,6	-	-	31
	XI	95,2	4,7	-	-	21
E-15	II	-	-	-	-	-
	V	83,3	16,6	-	-	36
	VIII	-	-	-	-	-
	XI	85,7	9,5	-	-	21

Station E 1905

Stat.	Mois	Bacillario-phyceae	Dinophyceae	Ebriaceae	Chlorophyceae	Nombre total d'éléments
E-8	II	71,4	20,0	5,7	2,8	35
	V	52,9	41,1	-	5,8	17
	VIII	25,0	75,0	-	-	8
	XI	78,5	14,2	3,5	3,5	28
E-9	II	75,0	23,2	-	2,7	36
	V	62,2	31,0	3,4	3,4	29
	VIII	22,2	66,6	-	11,1	9
	XI	70,5	23,5	5,8	-	34
E-10	II	72,7	22,7	2,2	2,2	44
	V	69,5	21,7	4,3	4,3	23
	VIII	70,5	29,4	-	-	17
	XI	78,7	18,1	3,0	-	33
E-11	II	69,5	30,4	-	-	23
	V	60,0	33,3	6,7	-	15
	VIII	66,6	25,0	8,3	-	24
	XI	76,1	23,8	-	-	21
E-12	II	80,9	19,0	-	-	21
	V	73,0	26,9	-	-	26
	VIII	91,3	8,6	-	-	23
	XI	91,3	8,6	-	-	23
E-13	II	80,0	20,0	-	-	35
	V	87,0	12,9	-	-	31
	VIII	88,8	11,1	-	-	27
	XI	94,7	5,2	-	-	19
E-14	II	82,6	17,3	-	-	23
	V	88,0	12,0	-	-	25
	VIII	100,0	-	-	-	17
	XI	82,3	17,6	-	-	17
E-15	II	-	-	-	-	-
	V	89,2	10,7	-	-	28
	VIII	-	-	-	-	-
	XI	-	-	-	-	-

Station E I904

Stat.	Mois	Bacillario-phyceae	Dinophyceae	Ebriaceae	Chlorophyceae	Nombre total d'éléments.
		%	%	%	%	
E-I6	II	84,3	I2,5	-	3,I	32
	V	78,5	27,5	-	-	40
	VIII	85,7	I4,2	-	-	28
	XI	I00,0	-	-	-	I
E-I7	II	79,3	I7,2	-	3,4	29
	V	62,5	33,3	-	4,I	24
	VIII	58,8	4I,I	-	-	I7
	XI	73,8	2I,4	2,3	2,3	42
E-I8	II	82,2	I4,5	2,0	2,0	48
	V	76,7	20,9	2,3	-	43
	VIII	64,0	36,0	-	-	25
	XI	86,8	I3,I	-	-	38
E-I9	II	7I,7	I7,9	5,I	2,5	39
	V	72,5	25,0	-	2,5	40
	VIII	44,4	55,5	-	-	27
	XI	80,9	I6,6	-	2,3	42
E-20	II	78,9	I3,I	5,2	2,6	38
	V	62,I	32,4	2,7	2,7	37
	VIII	45,I	5I,6	-	3,2	3I
	XI	80,0	I7,I	-	2,8	35
E-2I	II	79,3	I3,7	3,4	3,4	29
	V	62,5	3I,5	-	-	I6
	VIII	73,5	26,4	-	-	34
	XI	90,0	I0,0	-	-	30
E-22	II	83,3	I6,6	-	-	30
	V	50,0	50,0	-	-	I8
	VIII	58,0	35,4	3,2	3,2	3I
	XI	7I,8	25,0	3,I	-	32
E-24	II	76,I	I9,0	-	4,7	2I
	V	80,0	20,0	-	-	I5
	VIII	6I,5	38,4	-	-	I3
	XI	80,0	I6,6	3,3	-	30

Station E I903

Stat.	Mois	Bacillario-phyceae	Dinophyceae	Ebriaceae	Chlorophyceae	Nombre total d'éléments
		%	%	%	%	
E-I6	II	77,2	I8,I	2,2	2,2	44
	V	84,3	I5,6	-	-	32
	VIII	83,3	I6,6	-	-	24
	XI	82,6	I3,0	4,3	-	23
E-I7	II	68,7	25,0	4,I	2,0	46
	V	77,5	20,5	2,5	-	39
	VIII	73,3	26,6	-	-	I5
	XI	84,3	I5,6	-	-	32
E-I8	II	8I,0	I6,2	2,7	-	37
	V	77,I	20,0	2,8	-	35
	VIII	69,6	27,2	3,0	-	33
	XI	77,7	I8,5	3,7	-	27
E-I9	II	74,3	23,0	-	2,5	39
	V	57,I	38,0	4,7	-	2I
	VIII	45,4	54,5	-	-	II
	XI	77,7	22,2	-	-	30
E-20	II	74,3	20,5	2,5	2,5	39
	V	70,5	26,4	-	2,9	34
	VIII	43,7	50,0	-	6,3	I6
	XI	77,2	22,8	-	-	35
E-2I	II	76,6	23,3	-	-	30
	V	78,5	2I,4	-	-	28
	VIII	80,9	I9,0	-	-	2I
	XI	84,0	I2,0	4,0	-	25
E-22	II	68,0	28,0	4,0	-	25
	V	83,3	I6,6	-	-	24
	VIII	77,2	22,7	-	-	22
	XI	75,0	2I,4	3,5	-	28
E-24	II	78,3	2I,6	-	-	37
	V	76,9	23,0	-	-	26
	VIII	80,0	20,0	-	-	20
	XI	69,5	26,0	4,3	-	23

Espèces pélagiques

Arctiques	Thalassiothrix longissima	Rhizosolenia semispina
	Coscinodiscus subbuliens	Nitzschia seriata
	Chaetoceros criophilus	Ceratium longipes
	Chaetoceros decipiens	
Tempérées	Rhizoslenia alata	Ceratium furca
	Coscinodiscus radiatus	Ceratium lineatum
	Chaetoceros densus	Ceratium bucephalum
	Corethron criophilum	Ceratium fusus
	Ceratium tripos	Dinophysis homunculus
	Ceratium intermedium	
Tropicales	Ptychocylis lunula fa globosa	Syracosphaera

On peut placer ici les récoltes obtenues au cours des croisières en Manche du "Pourquoi-pas ? ", au mois d'août 1924. Il s'agit, à de rares exceptions près, de stations effectuées vers le large.

N° .49°54'N--5°03' W.SW.de Lizard ;10 m de profondeur.

Prorocentrum micans	Dinophysis acuminata	Ceratium furca
Ceratium tripos c.atlanticus	Peridinium depressum	Dinophysis acuta
Ceratium fusus	Pyrophacus horoligum	Peridinium Steinii

N° 12.-Position et région comme plus haut: 30 m de profondeur.

Prorocentrum micans	Dinophysis rotundata	Ceratium furca
Ceratium longipes	Peridinium crassipes	Goniaulax polyedra
Ceratium lineatum	Peridinium pellucidum	Dinophysis acuminata
Ceratium fusus	Ceratium tripos v.atlanticum	Peridinium depressum
Dinophysis acuta	Ceratium macroceros	Peridinium pentagonum

N° 13.-49°57'N -- 5°12' W. près de Lizard.

Ceratium tripos v.atlanticum Ceratium furca Ceratium minutum

N° 14.-49°47'N -- 5°10' W : 10 m de profondeur.

Prorocentrum micans	Peridinium conicum	Ceratium macroceros
Protoceratium reticulatum	Peridinium Steinii	Ceratium furca
Gonyaulax spinifera	Peridinium tripos	Diplopeltopsis minor
Gonyaulax fragilis	Dinophysis acuminata	Peridinium crassipes
Ceratium intermedium	Dinophysis rotundata	Peridinium pallidum
Ceratium minutum	Pyrophacus horologicum	Peridinium curvipes
Peridiniopsis assymetrica	Gonyaulax digitale	Dinophysis acuta
Peridinium depressum	Gonyaulax polyedra	Dinophysis norvegica
	Ceratium tripos v.atlanticum	Dinophysis ovum

N° 14.-Position et région au 14 : 30 m de profondeur.

Prorocentrum micans	Peridinium Steinii	Ceratium furca
Gonyaulax digitale	Peridinium excentricum	Peridiniopsis assymetrica
Ceratium longipes	Dinophysis dens	Peridinium depressum
Ceratium lineatum	Dinophysis rotundata	Peridinium pentagonum
Ceratium bucephalum	Pyrophacus horologicum	Peridinium curvipes
Diplopeltopsis minor	Ceratium tripos v.atlanticum	Dinophysis acuta
Peridinium crassipes	Ceratium macroceros	Dinophysis acuminata
		Dinophysis ovum

N° 15.- 49°24'N- 4°57' W.-Milieu de la Manche entre Lizard et Roscoff.

Prorocentrum micans	Ceratium tripos v.atlanticum	Peridinium Steinii
Ceratium macroceros	Ceratium fusus	Peridinium curvipes
	Peridiniopsis assymetrica	Dinophysis acuta

N° 20 -48°0' N- 4°25'W. Nord de Roscoff.

Ceratium furca — Peridinium curvipes — Peridiopsis assymetrica

N° 21.- 28°36'N - 5°05' W. Milieu de la Manche.

Peridinium depressum

N° 22.- 48°36' N- 5°13' W. Entrée de la Manche.

Ceratium tripos v.atlanticum — Peridinium depressum — Peridinium oceanicum
Ceratium fusus — Ceratium lineatum — Peridinium Steinii

N° 23- 48°39'N- 5°05' W. Large d'Ouessant.

Ceratium tripos v.atlanticum — Peridinium tripos ssp. eugrammum
Ceratium fusus — Peridiniopsis assymetrica — Peridinium pentagonum
Peridinium oceanicum — Peridinium crassipes

N° 24.-48°50'N - 4°55' W. Milieu de la Manche.

Ceratium tripos v.atlanticum — Ceratium minutum — Peridinium ovatum
Ceratium fusus — Ceratium furca — Peridinium depressum

N° 73.- Baie d'Audierne.

Prorocentrum micans — Peridinium pallidum — Ceratium furca
Pyrophacus horologicum — Peridinium ovatum — Peridiniopsis assymetrica
Goniaulax spinifera — Dinophysis acuta — Peridinium oceanicum
Goniaulax fragilis — Dinophysis acuminata — Peridinium adriaticum
Ceratium tripos v.atlanticum — Dinophysis sacculus — Peridinium curvipes
Ceratium minutum — Protoceratium reticulatum — Peridinium pallidum
Ceratium fusus — Goniaulax digitale — Peridinium subinerme
Diplopsalopsis monita — Goniaulax spinifera — Dinophysis ovum
Peridinium crassipes — Goniaulax birostris — Dinophysis rotundata
Peridinium pentagonum — Ceratium longipes

Malheureusement ces listes ne nous renseignent guère au sujet de la répartition des Bacillariophyceae. P. DANGEARD (1926) a étudié les récoltes au point de vue des Dinophyceae et a publié les considérations suivantes. L'analyse du phytoplancton récolté par le "Pourquoi-Pas?" au mois d'août 1924 a fourni environ quarante espèces de Péridiniens, réparties dans une vingtaine de pêches. Parmi les organismes décrits, plusieurs n'avaient pas encore été rencontrés au voisinage des côtes atlantiques (Dinophysis sacculus, dens, Goniaulax fragilis, alaskensis, birostris).

La répartition de ces Péridiniens est très inégale: ainsi que P.DANGEARD le fait remarquer dans les notes préliminaires, les espèces océaniques de Ceratium, Peridinium, Goniaulax se rencontrent d'une manière tout à fait exceptionnelle en Manche. De semblables constatations avaient été faites pour beaucoup d'organismes du plancton par L. MANGIN & L. GOUGH.

Il se produit, à l'entrée de la Manche, une destruction des formes océaniques de Péridiens qui se trouvent entraînés dans la zone de contact. L'auteur a mis en évidence le rôle de barrière joué par les eaux néritiques à l'entrée de la Manche, par suite d'une mortalité considérable et brutale à cet endroit des organismes les plus adaptés à la vie océanique. C'est ainsi qu'il a rencontré dans les planctons 8, II, I5 et I6, situés sur la zone de contact ou un peu à l'intérieur, de nombreux débris de Ceratium. Plus à l'intérieur et jusque dans les eaux des îles anglo-normandes, ou bien au large de la presqu'île du Contentin, au Sud-Ouest de l'île de Wight, les seuls spécimens de Ceratium observés, ou presque, sont des carapaces vides et souvent des débris de ces cuirasses, qui ont subi manifestement un long séjour dans l'eau après la mort de l'individu.

Ces carapaces se rencontrent moins abondantes dans la région centrale de la Manche occidentale, soustraite en partie à l'influence océanique : en effet, d'après les recherches hydrographiques récentes, les eaux de surface, qui ont pénétré par l'ouvert de la Manche, prennent part à un circuit autour de la région centrale de la Manche

occidentale supposée relativement stable.

Il est possible de suivre, dans les différentes pêches, le travail de désagrégation de l'eau sur les carapaces vides de Ceratium. Après la disparition du corps protoplasmique, les plaques se désarticulent bientôt, par suite de la dissolution rapide des zones suturales. Puis, les seuls débris qu'on rencontre dans les eaux de surface sont des éléments légers, tels que les bras très allongés de Ceratium tripos et fusus. Les carapaces restées entières ou les débris plus lourds doivent tomber lentement vers le fond ; mais, comme on le sait, elles sont dissoutes complètement avant de pouvoir constituer un sédiment, à cause de leur nature cellulosique. Malgré tout, la dissolution doit s'effectuer assez lentement, comme l'indique, pour les débris légers, un entraînement prolongé dans les eaux de surface. Il en résulte que plusieurs espèces de Péridiniens ont pu être comptés parmi les éléments de la flore de certaines régions, alors que leurs carapaces y sont seulement entraînées par les courants.

La cause de la disparition rapide des Péridiniens océaniques à l'entrée de la Manche a été attribuée par certains à la présence, à l'entrée de la Manche, d'une certaine proportion de produits nocifs, qui feraient périr les espèces pélagiques. Il semble assez naturel d'admettre cette hypothèse, car les causes qu'on invoque habituellement, température et salinité, ne sont pas tellement différentes suivant les cas.

Au contraire, de minimes quantités de produits dissous peuvent avoir une influence certaine, car la sensibilité des péridiniens, en particulier des Ceratium, à la moindre perturbation de leur milieu est bien connue. Une proportion plus importante d'anhydride carbonique dissous entraînant une modification corrélative du pH, ou bien l'introduction dans le milieu de produits de décomposition des grandes algues, qui forment un élément constant dans le plancton au voisinage de la côte, tous ces facteurs ont certainement une influence qui détermine le caractère spécial propre à la flore néritique.

Enfin, pour la distribution des organismes du plancton à l'intérieur de la Manche, les courants interviennent d'une manière prépondérante. Il est bien certain que si les eaux océaniques entraient largement, en grande masse, les espèces qui leur sont propres pénetreraient avec elles car, dans ce cas, les influences néritiques dont nous avons parlé seraient annihilées ou réduites et n'exerceraient pas leur action destructice.

Les études planctoniques sont donc en accord avec les données sur l'isolement des eaux de la Manche, dues aux recherches de E. LE DANOIS. Les cartes des courants données par J.R. LUMBY pour la Manche occidentale sont particulièrement en accord avec les observations de P. DANGEARD, deux régions où l'influence océanique est la plus forte : d'une part au Nord d'Ouessant, d'autre part, au Sud du Cap Lizard. Ce sont des points où la flore des Péridiniens est très riche et offre un contraste marqué avec celle des autres stations.

En outre, quelques récoltes viennent encore augmenter nos connaissances sur le phytoplancton de la Manche aux mois de juillet-septembre 1925 par les soins du "Pourquoi-pas?".

Durant une période d'un an, de septembre 1915 à septembre 1916, M.V.LEBOUR (1917) a étudié le microplancton des environs de Plymouth à 2,5 milles au large, à la surface, à 9,10 et à 12,75 m de profondeur (5 et 7 fathoms).

Les nombres les plus élevés, ont été observé dans la couche supérieure, sans grandes différences d'ailleurs et, à cause du grand brassage, il est difficile d'assigner une place déterminée dans une couche donnée.

Skeletonema costatum est l'espèce la plus fréquente en surface ainsi que généralement Chaetoceros, Lauderia, Thalassiosira et Mesogloia. Les plus grandes fluctuations ont lieu près de la surface et peuvent généralement être comparées à l'état de la marée, les couches de 5 à 7 fathoms sont plus régulières, comme il fallait s'y attendre.

Skeletonema, comme H.H. GRAN (1912) l'a montré, est plus nombreuse à la surface, Melosira sulcata, au contraire, atteint des valeurs maximales à 5 et 7 fathoms, ce qui n'est pas étonnant puisque c'est en réalité une forme benthique arrivant souvent dans le plancton. Nitzschia delicatissima et Asterionella japonica sont les plus nombreuses à la même profondeur.

Les organismes unicellulaires autres que les diatomées se rencontrent à toutes les profondeurs.

Skeletonema costatum, qui est à regarder comme une des diatomées les plus importantes du plancton, présente une courbe dinamique avec un maximum très élevé au printemps et un autre, un peu inférieur, en été.

Phaeocystis est tellement abondante qu'elle interfère avec toutes les autres espèces, en mai et en juin, et colmate les filets.

M.V. LEBOUR compare ses récoltes avec celles faites par H. LOHMANN (1908) à Kiel (Tableau 47).

Bacillariophyceae, 51,1 o/o ; Dinophyceae, 42,9 o/o; Flagellatae, 5,9 o/o.

Les flores des stations B et du "West-Hinder" se différencient de celles de "Varne" par une plus grande abondance de Bacillariophyceae aux deux premiers biotopes, respectivement 81,6 et 80,6 o/o. Les Dinophyceae sont mieux représenté à "Varne" avec 29,8 o/o contre 16,7 et 18,2 o/o aux stations de la Mer Flamande.

La progression des Dinophyceae depuis les stations B et le "West-Hinder" vers la Manche constitue un fait caractéristique : 16,7--18,2--32,4 o/o d'espèces alors que les Bacillariophyceae sont en régression : respectivement 81,6 -- 80,6 -- 66,4 et 63,5 o/o.

Il y a là un phénomène fort curieux dont l'explication à première vue la plus simple serait, en partie,l'influence côtière en Mer Flamande responsable d'un plus grand nombre d'espèce néritiques.

On peut encore ajouter les chiffres tirés des relevés de M.V. LEBOUR au large de Plymouth ;

Bacillariophyceae, 51,1 o/o; Dinophyceae, 42,9 o/o ; Flagellatae, 5,9 o/o, qui montrent donc les mêmes progression et régression des Dinophyceae et des Bacillariophyceae.

Ces considérations succintes demandent à être plus élargies au cours des années à venir et il n'est pas impossible qu'on puisse en tirer des conclusions intéressantes. Pour le moment, il faut en rester là, faute de matériaux planctoniques disponibles permettant l'exécution de relevés numériques.

Tableau 47

Nombre d'éléments par 100 litres d'eau de Mer à Kiel et à Plymouth

Espèces	Kiel	Mois du Maximum	Plymouth	Mois du Maximum
Melosira sulcata	77.000	XI	I.000.000	XI
Skeletoneme costatum	77.000.000	VI	28.000.000	IV
Guinardia flaccida	560.000	XII	80.000	IX
Asterionella	I.850.000	XII	3.260.000	VII
Prorocentrum micans	5.I00.000	VIII	I28.000	IX
Glenodinium bipes	2.I00.000	V	I2.000	VIII
Ceratium fusus	300.000	IX	I2.000	VIII

Comme on peut le voir, les maxima correspondent assez bien en ce qui concerne les périodes vernales et automnale. Le maximum de Prorocentrum micans en août ou septembre semble être bien établi. Toutefois M.V. LEBOUR fait remarquer que, dans beaucoup de cas, des espèces qui ont leur maximum à Kiel au printemps, ne l'atteignent qu'en été à Plymouth.

Les diatomées peuvent être classées en deux groupes. Le premier, et le plus important d'ailleurs, débute vers avril et se termine généralement vers septembre ; le second groupe comprend les espèces ayant leur maximum en hiver, ou au printemps et s'étendent de septembre ou octobre jusqu'à la fin de mars ou d'avril et mai.

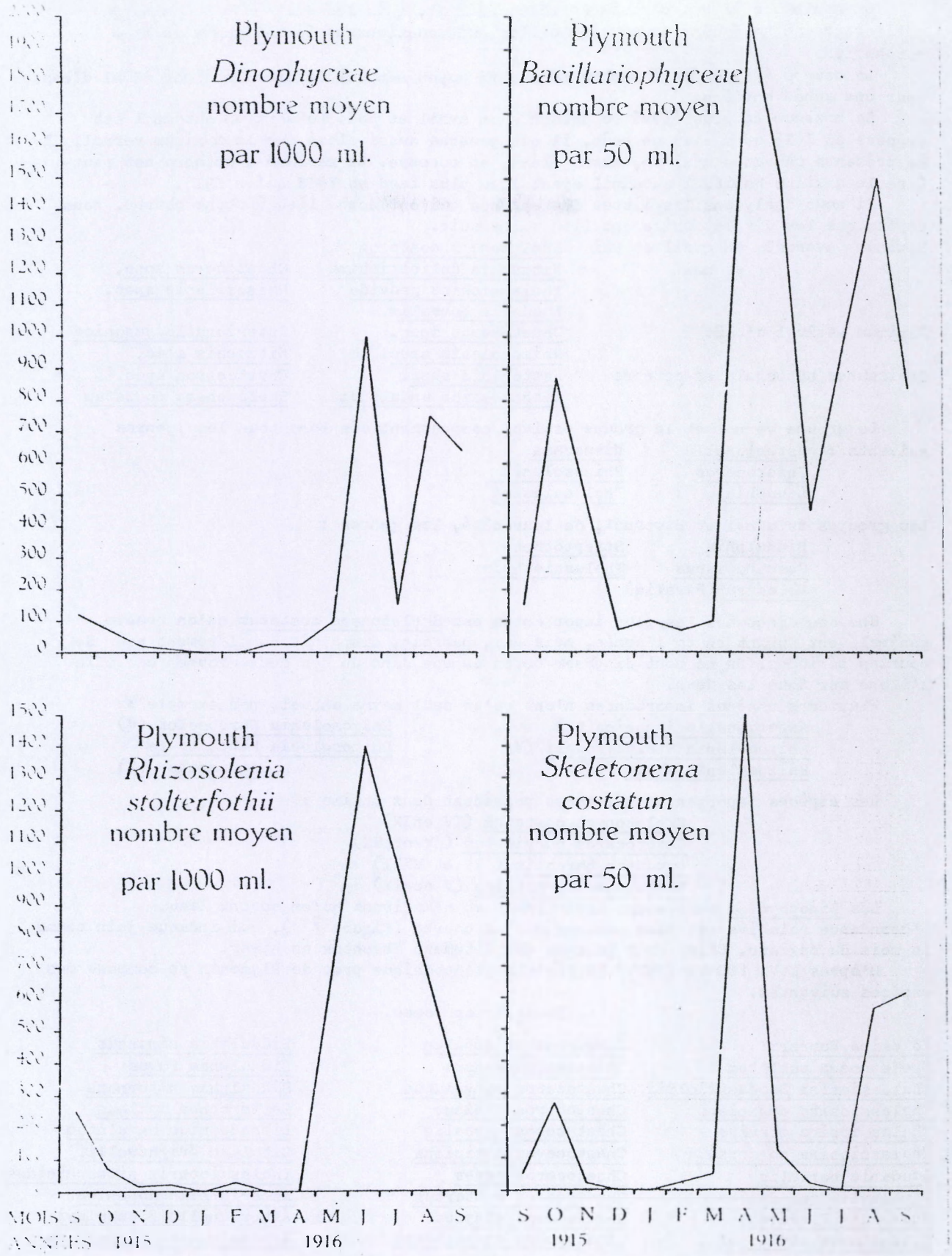


Fig.7.- Microplancton des environs de Plymouth. Etude quantitative. (M.V. LEBOUR, 1917).

En septembre il y a parfois un chev uchement, mais les deux grands maxima du premier groupe sont donc en moyenne celles qui occasionnent le maximum vernal et automnal.

La courbe (Figure 7) montre le nombre moyen mensuel de diatomées par 50 ml d'eau pour une année entière.

Le maximum le plus élevé se présente en avril et mai. Le maximum automnal est précoce en 1915 et a lieu en août, il est presque aussi élevé que le maximum vernal. Il se présente un autre maximum, moins élevé, en octobre. Le maximum d'octobre est peut-être le maximum habituel automnal ayant lieu plus tard en 1915 qu'en 1916.

Si nous analysons les listes des espèces qui ont donné lieu à cette courbe, nous voyons que les divers maxima ont lieu comme suit.

Maximum vernal en avril et mai	Skeletonema costatum	
en mai	Nitzschia delicatissima	Chaetoceros spec.
	Thalassiosira gravida	Rhizosolenia spec.
	Lauderia borealis	
Maximum estival d'août	Chaetoceros spec.	Asterionella japonica
	Rhizosolenia spec.	Nitzschia spec.
Croissance automnale en octobre	Mastogloia spec.	Chaetoceros spec.
	Lithodesmium undulatum	Skeletonema costatum

Le groupe vernal et le groupe estival comprennent dès lors tous les genres suivants : Asterionella, Chaetoceros, Lauderia, Nitzschia, Rhizosolenia, Thalassiosira

Les groupes automnal et hivernal, de leur côté, les genres : Biddulphia, Coscinodiscus, Melosira (Paralia), Streptotheca, Thalassiothrix

Une des diatomées les plus importantes est Skeletonema costatum qu'on trouve généralement durant toute l'année, mais qui, parfois, disparaît complètement pour de courtes périodes. On ne peut disposer cette espèce dans un des deux groupes car elle s'étend sur tous les deux.

Plusieurs espèces importantes n'ont qu'un seul maxima annuel, par exemple :

Asterionella japonica (VI)
Rhizosolenia Stolterfothii (V)
Rhizosolenia alata (VI)
Rhizosolenia Shrubsolei (V)
Rhizosolenia hebetata fa semispina (V)

Les espèces importantes suivantes possèdent deux maxima :

Skeletonema costatum (IV et IX)
Chaetoceros curvisetum (V et IX)
Lauderia borealis (IV et VIII)
Thalassiosira gravida (V et IX)

Les Dinophyceae sont moins importantes et n'arrivent qu'en second lieu. L'abondance relative est bien montrée par la courbe (Figure 7), qui indique juin comme le mois du maximum. Elles sont presque complètement absentes en hiver.

D'après M.V. LEBOUR (1917) la florule planctonique près de Plymouth se compose des espèces suivantes.

Bacillariophyceae.

Melosira Borreri	Corethron criophilum	Biddulphia sinensis
Skeletonema costatum	Chaetoceros densus	Biddulphia Favus
Thalassiosira Nordenskioldii	Chaetoceros convolutus	Biddulphia alternans
Thalassiosira decipiens	Chaetoceros danicus	Bellerochea malleus
Thalassiosira gravida	Chaetoceros borealis	Lithodesmium undulatum
Thalassiosira condensata	Chaetoceros decipiens	Ditylium Brightwellii
Lauderia borealis	Chaetoceros teres	Thalassiothrix nitzschioides
Lentocylindrus danicus	Chaetoceros contortus	Asterionella japonica
Guinardia flaccida	Chaetoceros didymus	Asterionella Bleakeleyi
Hyalodiscus stelliger	Chaetoceros constrictus	Grammatophora serpentina

Coscinodiscus excentricus
Coscinodiscus radiatus
Coscinodiscus subbullions
Coscinodiscus Granii
Actinocyclus Ehrenbergii
Actinoptychus undulatus
Rhizosolenia Stolterfothii
Rhizosolenia robusta
Rhizosolenia Shrubsolei
Rhizosolenia setigera
Rhizosolenia hebetata f.semispina
Rhizosolenia alata

Chaetoceros Willei
Chaetoceros laciniosus
Chaetoceros breve
Chaetoceros diadema
Chaetoceros pseudocrinitus
Chaetoceros curvisetus
Chaetoceros debile
Eucampia Zoodiacus
Streptotheca tamesis
Cerataulina Bergonii
Biddulphia mobiliensis
Biddulphia regia

Achnanthes longipes
Navicula membranacea
Amphiprora maxima
Pleurosigma spec.
Amphora ostrearia
Nitzschia closterium
Nitzschia seriata
Nitzschia delicatissima
Nitzschia panduriformis
Nitzschia paradoxa
Surirella spec.

Dinophyceae

Exuviaella compressa
Prorocetrum micans
Dinophysis acuta
Dinophysis acuminata
Dinophysis homunculus
var.tripos
Dinophysis ovum
Dinophysis rotundatum
Glenodinium bipes
Protoceratium reticulatum
Goniaulax triacantha
Goniaulax polygramma
Goniaulax spinifera
Goniaulax Scrippsae
Goniaulax plyedra
Amylax lata
Diplopsalis lenticula
Diplopsalis pillula
Peridinium orbiculare
Peridinium cerasus
Peridinium roseum

Peridinium ovatum
Peridinium pedunculatum
Peridinium pellucidum
Peridinium pallidum
Peridinium oceanicum
Peridinium divergens
Peridinium crassipes
Peridinium conicum
Peridinium Thorianum
Pyrophacus horologicum
Oxytoxum milneri
Ceratium platycorne
Ceratium bucephalum
Ceratium tripos v.lineata
Ceratium tripos
Ceratium arcticum
Ceratium macroceros
Ceratium furca
Ceratium fucus
Amphidinium crassum
Gymnodinium teredo

Gymnodinium pseudonoctiluca
Gymnodinium viridis
Gymnodinium rhomboides
Gymnodinium triangularis
Gymnodinium minor
Spirodinium fissum
Spirodinium spirale
Spirodinium crassum
Spirodinium glaucum
Cochlodinium helix
Cochlodinium pellucidum
Pouchetia armata
Pouchetia parva
Pouchetia fusus
Polykrikos Schwarzii
Pyrocystis lunula
Oxyrrhis marina

Flagellatae.

Phaeocystis Poucheti
Carteria spec.
Halosphaera viridis

Dinobryon spec.
Trochiscia Clevei

Coccosphaerales.

Pontosphaera Huxlei

Silicoflagellatae

Dixtyocha fibula

Distephanus speculum

Le spectre biologique s'établit comme suit : Bacillariophyceae 69, soit 5I,I o/o ; Dinophyceae 58, soit 42,9 o/o ; Flagellatae 8, soit 5,9 o/o.

Parmi les Bacillariophyceae : Thalassiosira 5, soit 7,2 o/o ; Coscinodiscus 4, soit 5,7 o/o ; Rhizosolenia 6, soit 8,6 o/o ; Chaetoceros I6, soit 22,8 o/o ; Biddulphia 5, soit 7,2 o/o ; Nitzschia 4, soit 5,7 o/o.

Parmi les Dinophyceae ; Dinophysis 5, soit 8,6 o/o; Goniaulax 5, soit 8,6 o/o ; Peridinium I2, soit 20,6 o/o; Ceratium 8, soit I3,7 o/o, Gymnodinium 6, soit I0,3 o/o ; Spirodinium 5, soit 8,6 o/o.

En I934-I935, H.W.HARVEY, L.H.N. COOPER, M.V. LEBOUR & P.S. RUSSELL (I945) ont suivi les variations du phytoplancton en Manche à la Station L-4. Ils ont estimé les pigments contenus dans un mètre cube d'eau de Mer. Leur figure montre clairement une courbe

diacmique avec un maximum en mars et un second, moins important, en septembre. Si nous leur superposons la courbe des températures observée durant la même période, nous voyons que le premier maximum correspond à une température relativement très basse -- ± 7,0° C-- alors que le second maximum se produit à ± I5,0° C.

Le tableau 48 nous donne la comparaison de la florule planctonique et le nombre de cellules par litre.

Pour des raisons d'ordre pratique et malgré leur date déjà ancienne, citons seulement les recherches de P.T. CLEVE sur des échantillons en provenance de Plymouth prélevés en I889. Les commentaires faits par l'auteur à ce sujet permettent de passer immédiatement aux considérations générales sur le plancton de la Manche proprement dite.

P.T. CLEVE a examiné ces récoltes et a conclu à l'existence d'une périodicité manifeste.

Période I.-Du I7 janvier au I4-30 mars. Comme espèces caractéristiques on observe :

Biddulphia mobiliensis	Halosphaera viridis
Coscinodiscus concinnus	Coscinodiscus excentricus

En plus de ces espèces, qui dérivent probablement des côtes septentrionales des Îles Britanniques et de Scotland, on trouve un certain nombre d'espèces boréales et méridionales ;

Parmi les formes septentrionales il faut citer :

Chaetoceros decipiens	Chaetoceros teres
Thalassiosira gelatinosa	

Ces formes ne se trouvent pas au cours de la période suivante ou, si elles sont présentes, elles ne le sont qu'en très petit nombre. Toutefois, les formes septentrionales, Peridinium ovatum et Thalassiosira gravida, se retrouvent dans la période II.

Parmi les formes méridionales, à côté des espèces demeurant pendant toute l'année, il faut noter :

Chaetoceros Schuttii	Ditylium Brightwellii
Corethron hystrix	Rhizosolenia robusta (RR)

La plupart des espèces apparaissent vers la fin de février, ou plus tard, et se retrouvent pendant la période II

Période II.- Du 4 avril au I2 mai.

Cette période est remarquable par l'abondance de Phaeocystis Poucheti, espèce arctique, en association avec un certain nombre d'autres espèces arctiques ou boréales, dont le plus grand nombre ne survit pas au cours de la période suivante.

Parmi ces espèces il faut citer :

Peridinium ovatum	Chaetoceros debilis	Skeletonema costatum
Peridinium pellucidum	Chaetoceros furcellatus	Thalassiosira gravida
Asterionella japonica	Leptocylindrus danicus	Thalassiosira Nordenskioldii

Le courant d'eau boréale, qui a débuté au cours de la période I, continue à se manifester jusqu'au milieu du mois de mars, acquiert au cours de cette période un caractère arctique plus prononcé. On rencontre un certain nombre de formes méridionales, mais qui semblent être repoussées par l'eau contenant Phaeocystis ou bien détruites.

Parmi ces formes il faut citer :

Chaetoceros curvisetus	Chaeoceros Schuttii
Chaeoceros didymus	Ditylium Brightwellii

Ces formes méridionales paraissent donc pas réellement faire partie de l'association qui caractérise la période III et il est probable qu'elles ont été entraînées depuis la côte britannique par les courants septentrionaux.

Période III.- du 24 mai au I9 juillet.

Les espèces arctiques ont disparu presque complètement, mais sont remplacée par des formes méridionales comme Guinardia flaccida qui apparaît d'ailleurs déjà avant cette période, mais diminue au cours de la période II.

Notons :

Chaetoceros densus	Guinardia flaccida
Rhizosolenia Shrubsolei	

et, en outre :

Ceratium fusus	Rhizosolenia Stolterfothii

Tableau 48

Station L_4 en Manche. -Période I934-I935

Nombre de cellules par litre.

Mois	I	II		III			IV	
Jours	29	I2	I	9	20	26	3	20
Bacillaria paradoxa	240	396	2483	340	I035	-	228	
Biddulphia mobiliensis	4I	I8	43	32	-	-	-	I0
Biddulphia sinensis	97	I03	576	5I6	I200	288	307	
Biddulphia regia	22	I6	26	25	4I	8	3	
Chaetoceros spec.	4I					38	40	
Chaetoceros decipiens	50			I39	I0I5	262	2I8	
Chaetoceros danicus		4	6	3	4I	8	3	
Chaetoceros didymus		27	-	I4	233			
Chaetoceros densus	-	-	26	39	274	38	I02	357
Chaetoceros curvisetus					546	49	43	
Chaetoceros teres					7I	I6	I3	
Chaetoceros debile					37			
Coscinodiscus excentricus	II7	II6	50	I92	I58	9I	I0	
Coscinodiscus Granii	I3	9	30	-	25			
Coscinodiscus radiatus			I3	-	40	-	I0	
Coscinodiscus concinnus		I0	I2	4				
Ditylium Brightwellii	-	2	40	50	I33	I9	3	
Eucampia Zoodiacus	39			25	I54	-	557	
Gyrosigma spec.	2			I0			I0	
Guinardia flaccida	52	64	I53	2I0	675	I63	382	5
Hyalodiscus stelliger	4		I3	3	4	4	3	I4
Nitzschia seriata	86			60			7	
Melosira sulcata	86	-	I90	79	34	I25	82	400
Rhizosolenia alata	2	-	20	-	96	23	I00	67
Rhizosolenia Shrubsolei	6		40	I0	4	-	23	5
Rhizosolenia Faeroensis (?)			73	25	52I	6I	I085	3I6
Rhizosolenia setigera					4			
Rhizosolenia Stoterfothii					75	I5	I25	
Rhizosolenia robusta							7	I0
Rhizosolenia styliformis								
Skeletonema costatum	48	I3I	5500	785	I79	50600	I98	9I
Schroederella Schroederi	-	4	33	I4	2I8			
Thalassiosira gravida	420	275	786	570	279	I75		24
Thalassiosira subtilis	430	I77	793	332	I50	26		
Thalassiosira decipiens				82		I9		
Thalassiothrix nitzschioides	565	472	I840	25I0	3360	2470	I750	2I5
Phaeocystis		I3	I3	32			3	I30
Actinoptychus undulatus			6					
Asterionella japonica			202					
Cerataulina bergonii			3					
Lauderia borealis			I06	4I6	I305	304	2	2I5
Navicula membranacea			3	3	29		7	
Stephanopysis palmeriana			30		I08	II	30	
Streptotheca tamesis			7					
Leptocylindrus danicus				39	208		23	
Navicula spe.				3				
Noctiluca				7				
Nitzschia closterium						8	3	
Ceratium furca		5	I0	3				
Ceratium fusus	II	7		2I	33	38	7	
Peridinium conicum	6	2						

Mois	I	II	III			IV	
Jours	29	I2	I	9	20	26	3	20
Peridinium depressum		4						
Peridinium ovetum		5	6	I8				
Gymnodinium lunula								

Mois	V						VI	
Jours	I	I0	I5	23	25	30	4	II	I8
Bacillaria paradoxa									7
Biddulphia mobiliensis									7
Biddulphia sinensis									
Biddulphia regia									
Chaetoceros spec.									
Chaetoceros decipiens									
Chaetoceros danicus									
Chaetoceros didymus									
Chaetoceros densus	I80	78						70	2I
Chaetoceros curvisetus			52		I76				
Chaetoceros teres									
Chaetoceros debile									
Coscinodiscus excentricus									7
Coscinodiscus Granii									
Coscinodiscus radiatus									
Coscinodiscus concinnus									
Ditylium Brightwellii									
Eucampia-Zoodiacus							279	-	I47
Gyrosigma spec.	I2		7						
Guinardia flaccida			520	II5	55	354	I04	98	7
Hyalodiscus stelliger	6								
Nitzschia seriata									
Melosira sulcata	59	66	52			I09			
Rhizosolenia alata	6	-	I5				40	I0350	38I0
Rhizosolenia Shrubsolei	30	-	I5300	I42	5240	I0200	2055		
Rhizosolenia Faeroensis(?)	53	-	350	5	435	I68	392	35	98
Rhizosolenia setigera									
Rhizosolenia Stolterfothii			254			42	48		
Rhizosolenia robusta		6							
Rhizosolenia styliformis									7
Skeletonema costatum	460	I404	-	33	4600				
Schroederella Schroederi									2I
Thalassiosira gravida						34			
Thalassiosira subtilis									
Thalassiosira decipiens									
Thalassiothrix nitzschioides			22						2I
Phae ocystis			I5						
Actinoptychus undulatus									
Asterionella japonica									
Cerataulina bergonii									
Lauderia borealis									
Navicula membranacea			96			75			
Stephanopysis palmeriana									I4
Streptotheca tamesis									

Mois	V						VI		
Jours	I	I0	I5	23	25	30	4	II	I8
Leptocylindrus danicus								56	84
Navicula sp.							8		
Noctiluca									
Nitzschia closterium									
Ceratium furca		6							
Ceratium fusus	42	608	37	I25	24I	66	263	28	42
Peridinium conicum									
Peridinium depressum									
Peridinium ovatum									I4
Gymnodinium lunula									

Mois	VII					VIII		
Jours	3	9	I9	27	7	I5	24	3I
Bacillaria paradoxa						40		
Biddulphia mobiliensis							3	
Biddulphia regia							3	
Chaetoceros sp.				I40	68			
Chaetoceros decipiens						20	80	54
Chaetoceros danicus								
Chaetoceros densus								I2
Chaetoceros curvisetus								
Chaetoceros teres								
Chaetoceros convolutus			33					
Chaetoceros constrictus								
Chaetoceros laciniosus								
Chaetoceros mitra								
Coscinodiscus excentricus						4		I2
Coscinodiscus concinnus								
Ditylium brightwellii								
Eucampia zoodiacus					20			
Gyrosigma sp.						8		6
Guinardia flaccida	790	243	350	640	II6	I96	2I	54
Hyalodiscus stelliger		9						6
Nitzschia delicatissima								
Melosira sulcata						224	342	
Rhizosolenia alata	I8	72	55	230	44	20	49	I26
Rhizosolenia alata v.indica		9	44	I0	64	8	7	
Rhizosolenia shrubsolei	7I				28	8	II	
Rhizosolenia setigera					4		3	
Rhizosolenia stolterfothii	850		4I5	I560	288	768		
Rhizosolenia robusta								
Rhizosolenia styliformis		9						
Skeletonema costatum								
Thalassiosira gravida								
Thalassiosira subtilis								
Thalassiosira nitzschioides		54	98	30			I4	6
Phaeocystis sp.								
Actinoptychus undulatus								
Asterionella japonica				50	48			
Cerataulina bergonii	35							
Lauderia borealis								

Mois	VII				VIII			
Jours	3	9	I9	27	7	I5	24	3I
Navicula membranacea	940	243	490	280		4		6
Streptotheca tamesis								6
Leptocylindrus danicus	257	72						
Nitzschia closterium								
Ceratium fusus	27	27	II	70	I00	I2	3I	6
Prorocentrum micans	I8		I0					6
Dinophysis sp.	9		I0					

Mois			X		XI	XII	I
Jours	II	2I	2	I8	3I	I4	I0	I
Bacillaria paradoxa							59	43
Biddulphia mobiliensis				6		6	30	I0
Biddulphia regia								
Chaetoceros sp.	5	790	400	2I0	95	34		
Chaetoceros decipiens	7I5	8800	I7I5	I67	33			
Chaetoceros danicus					7	6		
Chaetoceros densus	330	I560	340	25				
Chaetoceros curvisetus		8300	3445	8I			II	
Chaetoceros teres		I4300	I80					
Chaetoceros convolutus		40						
Chaetoceros constrictus		2330						
Chaetoceros laciniosus		2I0	80					
Chaetoceros mitra			80					
Coscinodiscus excentricus						I7	45	76
Coscinodiscus concinnus							I5	
Ditylium brightwellii		6	5					
Eucampia zoodiacus				68				
Gyrosigma sp.	I0			6				
Guinardia flaccida	72		50	I55		6	22	30
Hyalodiscus stelliger								
Nitzschia delicatissima				3I0				
Melosira sulcata	256	70		I55		268	540	95
Rhizosolenia alata			5		6	23	4	
Rhizosolenia alata v.indica		6	I5	6	6			
Rhizosolenia shrubsolei				3I	6			
Rhizosolenia setiger	5		I0					
Rhizosolenia stolterfothii	93	40	2I5	4I00	6I0	279	I07	
Rhizosolenia robusta				I2				
Rhizosolenia styliformis								
Skeletonema costatum				3				
Thalassiosira gravida								7
Thalassiosira subtilis			5					66
Thalassiosira nitzschioides				204		I88	244	I6
Phaeocystis sp.				I2				
Actinoptychus undulatus					6			
Asterionella japonica			II5		6			
Cerataulina bergonii								
Lauderia borealis							4	
Navicula membranacea			20	43				
Streptotheca tamesis			65	43	6	I59	4	36
Letpocylindrus danicus			485	87				

Mois	IX		X			XI	XII	I
Jours	II	2I	2	I8	3I	I4	IO	I
Nitzschia closterium		6						
Ceratium fusus							7	
Prorocentrum micans								
Dinophysis sp.								

nouvelles venues. Probablement ces formes sont venues avec de l'eau provenant de bancs côtiers de l'Océan Atlantique tempéré.

Période IV.- Du 24 juillet au I8 août.

L'espèce caractéristique est Rhizosolenia gracillima. Avec elle, un nombre d'espèces néritiques, dont certaines se retrouvent au cours de la période suivante, entre-autres :

Chaetoceros curvisetus — Chaetoceros Schuttii — Rhizosolenia corpulenta
Chaetoceros didymus — Ditylium Brightwellii

Certaines de ces espèces sont les mêmes que celles qui apparaissent au printemps en même temps que des espèces boréales. P.T. CLEVE présume que les spécimen de la période IV appartiennent à un ensemble dérivé du Sud, probablement du Golfe de Gascogne ou des côtes de France. La rareté de Peridinium exigum et de Dinophysis homunculus corrobore cette opinion.

Période V.- Du 24 août au 3I août.

Cette brève période est remarquable par la réapparition soudaine de formes boréales comme : Asterionella japonica — Chaetoceros debilis
Skeletonema costatum

En même temps apparaît Streptotheca tamesis, mais en petit nombre. Ce serait le premier signe de la présence du courant boréal caractéristique de la période suivante.

Période VI.- Du IO septembre au 28 décembre.

L'espèce la plus caractéristique est Coscinodiscus concinnus en association avec un nombre de formes boréales.

Peridinium depressum — Chaetoceros decipiens — Coscinodiscus oculus iridis
Peridinium ovatum — Thalassiosira gravida

On trouve aussi au cours de cette période, les espèces suivantes, non arctiques :

Halosphaera viridis — Eucampia Zoodiacus — Lauderia annulata
Biddulphia mobiliensis — Guinardia flaccida — Stephanopyxis turris

Toutes ces espèces ont probablement été entraînées depuis les côtes de l'Angleterre nord.

Les espèces méridionales suivantes augmentent en nombre ou atteignent leur maximum durant la période IV.

Noctiluca miliaris — Rhizosolenia corpulenta — Rhizosolenia robusta

D'autre part, les formes suivantes décroissent en nombre :

Ceratium tripos — Chaetoceros densus
Chaetoceros curvisetus — Ditylium Brightwellii

En I940, M.F. MARE a publié un travail sur la production du plancton au large de Plymouth et l'entrée de la Manche en I939. Au début de cette année, le phytoplancton était très rare à la station I4. A la fin du mois de février, on y a récolté en abondance une diatomée centrique de 4-8 µ de diamètre et probablement Thalassiosira nana. Il y a eu un accroissement au cours de mars, particulièrement de Chaetoceros decipiens, suivie par Chaetoceros debilis, affine et laciniosus. Le maximum s'est produit assez tard et les plus hauts chiffres atteints étaient de 27.000 cellules par litre, mesurées en L-4 en avril et 93.000 par litre à Rame; le I4 avril, Chaetoceros debilis était dominante au milieu d'une riche variété d'espèces parmi lesquelles :

Thalassiosira Nordenskioldii — Coscinodiscus polychorda — Thalassiosira gravida
Lauderia borealis — Thalassiosira nitzschioides — Chaetoceros spec.

Après cette date, il y a eu des hiatus dans les observations. Les pointes moins élevées subséquentes groupaient généralement des espèces à cellules étroites : Rhizosolenia delicatula en mai, Rhizosolenia Stolterfothii et Guinardia flaccida en juin Skeletonema costatum et Ceratium fusus en juillet, Rhizosolenia alata, Rhizosolenia Stolterfothii et Nitzschia delicatissima en août.

En I934, le phytoplancton était abondant au cours des premiers deux mois de l'année et la plus forte densité, en unité de pigments végétaux, a été atteinte le 20 mars (le 26, les chiffres atteignaient les valeurs les plus élevées, élévation due à une prolifération soudaine de Skeletonema costatum.

La comparaison de la répartition des heures d'insolation au cours des deux années suggère que l'intensité lumineuse constitue un des facteurs responsables de ces différences. En I934, janvier et février étaient sereins, alors que mars et avril subissaient un temps plutôt couvert.

En I939; le nombre d'heures d'insolation pour les deux premiers mois ne différaient que fort peu de la moyenne pour les quarante dernières années. Au cours de la première moitié de mars, le temps était gris et le nombre total d'heures d'insolation est tombé loin en dessous de la moyenne, alors que le ciel était clair au cours de la seconde moitié de mars et durant tout le mois d'avril.

On a déjà renseigné un retard apparent du temp clair avant que le maximum du phytoplancton ne soit atteint (W.R.G. ATKINS, I930). Les différences dans les quantités de phytoplancton ont été inciquées par les moyennes du nombre de cellules par litre, dans un tableau de I934 par H.W. HARVEY, I935, par rapport à la quantité de lumière en Lux.

En Manche la rapidité avec laquelle l'eau varie n'est pas tellement grande que le caractère du plancton puisse être profondément modifié, à une place quelconque, par ce seul facteurs. En plus de cette action directe, les courants peuvent modifier le plancton à tout endroit, de diverses manières, généralement plus indirectes.

C'est ainsi qu'un changement de la masse d'eau amène le plus souvent une variation de la salinité, peut-être aussi de la température, altérant ainsi les conditions d' existence des espèces autochtones.

Dans une étude que la flore des Péridiniens de la Manche Occidentale, P. DANGEARD (I926) dit notamment qu'au cours de plusieurs croisières à bord du "Pourquoi-pas ? " il a été frappé par la répartition très spéciale de certains organismes du phytoplancton qui sont parfois très abondants à l'entrée de la Manche et ne se retrouvent plus qu'à l'état sporadique à l'intérieur de celle-ci. C'est ainsi que Halosphaera viridis ne pénètre pas en Manche durant le mois d'août, alors qu'elle est très abondante sur la ligne Ouessant-Cap Land-End, de même que les Ceratium qui s'observent si nombreux et si varié dans l'Atlantique sur les bancs de Porcupines et de Rockall (Ceratium fusus,furca,tripos, atlantica, longipes, macroceros,reticulatum,azoricum et lineatum), et aussi à l'entrée de la Manche au Sud et à proximité de Lizard, disparaissent complètement dès qu'on a dépassé la ligne approximative Ouessant-Plymouth, entraînant avec eux la disparition presque complète d'un grand nombre d'autres Péridiniens : Peridinium depressum, divergens, Goniaulax, polygramma, Dinophysis acuta,acuminata,rotundata, etc.

Cette absence de pénétration de la flore des Péridiniens océaniques en Manche nous explique pourquoi le plancton de Saint-Vaast-La-Hougue est si pauvre en espèces de ce groupe. D'après L. MANGIN (I9I3), en effet, les Ceratium manquent à Saint-Vaast, sauf Ceratium fusus, qui se manifeste irrégulièrement et toujours à l'état rare.

Les observations des croisières à l'intérieur de la Manche en ce qui concerne le plancton ont été condensées dans les tableaux planctoniques publiés par H.C.OSTENFELD en I9I2 et I9I3. Ces tableaux établissant pour quatre périodes trimestrielles l'état de nos connaissances sur les espèces les plus importantes de Péridiniens. On remarque que les Ceratium et les Dinophysis sont arrêtés sur une ligne, approximativement de Roscoff à Plymouth, mais que, durant l'hiver, certaines espèces pénètrant assez loin à l'intérieur de la Manche (Ceratium fusus, longipes); en tous cas, l'influence de la Mer du Nord est pratiquement nulle dans la Manche occidentale.

L'analyse des planctons d'été recueillis par le "Pourquoi-Pas ?" en plusieurs points de la Manche montre des résultats d'ensemble qui s'accordent avec ceux des précédentes croisières.

Cependant, certains faits remarquables sont demeurés inaperçus. C'est ainsi qu'à l'entrée de la Manche existent deux régions où l'influence océanique se fait vivement sentir : d'une part, au Sud de Lizard où la flore planctonique est très riche et très variée, avec une prédominance de grands Ceratium, et, d'autre-part, au Nord d'Ouessant. Dans la région intermédiaire, c'est-à-dire dans l'axe de la Manche, il existe très peu de Péridiniens. Les Ceratium qu'on y observe se présentent toujours à l'état de carapaces vides ou même de débris difficiles à reconnaître, parcequ'ils ont été usés et disjoints en partie par l'action de l'eau.

Le même phénomène se retrouve dans la Baie de Plymouth, ainsi qu'au Nord de la côte bretonne jusqu'au Nord de Brehat. Les pêches en ces points montrent que la disparition des Ceratium océaniques a lieu par suite de la mort des individus dont on retrouve les carapaces en mauvais état entraînées par les courants durant quelque temps.

Tous les autres planctons récoltés dans la Manche occidentale en 1923 sont dépourvus de Ceratium, même à l'état de carapaces vides (sauf une seule observation d'un Ceratium tripos atlantica dans une pêche à l'intérieur de la Rance).

Quant aux autres Péridiniens abondants à l'ouvert de la Manche, ils deviennent tous très rares au centre.

Les recherches d'hydrologie et les études des courants à l'entrée de la Manche ont montré que la plus grande partie des eaux océaniques qui se présentent en été entre Ouessant et les Sorlingues, s'en retournent vers le Nord-Ouest après avoir décrit un circuit fermé et qu'il ne pénètre qu'une faible partie des eaux de surface en direction du Pas-de-Calais. On voit ainsi que l'absence de ces organismes atlantiques en Manche est due, pour une part importante, à la faible pénétration des eaux atlantiques durant l'été. Ce phénomène serait insuffisant à lui seul et il faut ajouter les destructions d'organismes constatées et signalées par l'auteur.

D'après P. DANGEARD, il existait au mois d'août 1924 deux courants principaux d'entrée des eaux de surface en Manche, l'un dirigé vers la Baie de Plymouth, l'autre longeant la côte nord de la Bretagne. La cause des destructions d'organismes doit être recherchée dans les changements de conditions qu'ils rencontrent en pénétrant dans la Manche et en premier lieu dans l'élévation de température des eaux superficielles, qui atteint en moyenne deux degrés lorsqu'on passe de la région des Sorlingues au milieu de la Manche occidentale.

b.-Le plancton néritique de la Manche.

Si les récoltes faites dans les eaux du large en Manche sont assez abondantes et intéressantes, celles effectuées dans les baies et près des côtes ne le sont pas moins et beaucoup de chercheurs ont eu l'occasion de s'adonner à des recherches fructueuses plus facilement accessibles que des travaux en haute mer, qui restent généralement l'apanage de croisières spécialisées.

Signalons en premier lieu, les renseignements fournis par la collection de Diatomées de J. TEMPERE & H. PERAGALLO. Les préparations renferment des espèces pélagiques aussi bien que des néritiques, planctoniques et benthiques, épiphytes et épilithes. Quoiqu'il en soit et à titre documentaire, l'analyse des récoltes telle qu'elle a été publiée par les auteurs, permettra, pensons-nous, d'aider les chercheurs le long du littoral et pourra heureusement compléter les renseignements du présent travail.

On possède quelques analyses de plancton faites à différents endroits de la Manche.

0°04' Long W-52°I9' Lat.N. Octobre 1895. Rhizosolenia Shrubsolei CC.

2°8'm Long W.-52°I9' Lat.N.

Bacteriastrum varians + Chaetoceros Lorenzianus + Chaetoceros borealis v.densa
Biddulphia mobiliensis CC Chaetoceros Weissflogii + Bellerochea malleus +
Streptotheca tamesis +

2°25' Long E - 5I°40' Lat. N - Rhizosolenia Shrubsolei CC

0°20'Long.E - 5°3I' Lat. N.

Chaetoceros borealis v.densa R Rhizosolenia Shrubsolei CC
Chaetoceros decipiens R

3°Long. W.-50° Lat. N. avril I895.

Biddulphia mobiliensis CC Rhizosolenia styliformis R Coscinodiscus radiatus R
Eucampia Zoodiacus + Streptotheca tamesis + Guinardia flaccida R
Rhizosolenia Stolterfothii R

2°30' Long W -- 47°20' Lat N. Le Croisic. Octobre 1895.

Bacteriastrum varians	+	Chaetoceros coronatus	C	Eucampia Zoodiacus	+
Chaetoceros curvisetus	CC	Chaetoceros danicus	R	Skeletonema costatum	R
Chaetoceros Schuttii	R	Lithodesmium undulatum	+		

0°5' Long.E.-- 49°22' Lat N.-Trouville I juillet 1889.

Leptocylindrus danicus	CC	Ditylium Brightwellii	R	Chaetoceros curvisetus	C
Biddulphia mobiliensis	+	Guinardia flaccida	C.	Chaetoceros didymus	+
Chaetoceros danicus	+	Rhizosolenia Shrubsolei	C	Chaetoceros lorenzianus	
Chaetoceros didymus v.longicruris	+	Nitzschia fraudulenta	R	Eucampia Zoodiacus	+
				Rhizosolenia setigera	

8°23' Long W-- 43°30' Lat N. La Coruna. Octobre 1895.

Leptocylindrus danicus	CC	Nitzschia lineola	+
Nitzschia pungens	+		

Le texte et les tables de la collection des Diatomées du Monde entier par A.J. TEMPERE & H. PERAGALLO ont été édités de 1889 à 1895.

n°28. La Rochelle.

Actinocyclus Ralfsii	Coscinodiscus concinnus	Navicula Smithii
Actinoptychus splendens	Coscinodiscus excentricus	Nitzschia spectabilis
Actinoptychus undulatus	Coscinodiscus oculus-iridis	Pleurosigma rigidum
Biddulphia pulchella	Coscinodiscus radiatus	Pleurosigma balticum
Biddulphia rhombus	Grammatophora serpentina	Rhabdonema adriaticum
Cerataulus Smithii	Hyalodiscus stelliger	Rhoicosphenia tumida
Coscinodiscus centralis	Navicula aspera	Triceratium antediluvianum
Coscinodiscus concavus	Navicula crabro	

n° 37. Embouchure de la Seine à Le Havre.

Plagiotropis vitrea	Pleurosigma hippocampum	Pleurosigma Wansbeckii
Pleurosigma angulatum	Pleurosigma quadratus	Scoliopleura tumida
Pleurosigma balticum	Pleurosigma strigosum	Surirella gemma

n°59 et 60.- Récolte pélagique à Trouville.

Cerataulus Bergonii	Chaetoceros paradoxus	Lauderia annulata
Rhizosolenia flaccida	Eucampia Zoodiacus	Pleurosigma aestuarii
Bacillaria socialis	Thalassiothrix nitzschioides	Pleurosigma fasciola
Chaetoceros atlanticus	Eucampia cornuta	Rhizosolenia flaccida
Chaetoceros bacillaria		Rhizosolenia setigera
		Rhizosolenia Shrubsolei

n° 69. Le Havre.

Amphiprora vitrea	Pleurosigma Brebissonii	Pleurosigma Wansbeckii
Nitzschia acuminata	Pleurosigma hippocampus	Scoliopleura latestriata
Nitzschia sigma	Pleurosigma littorale	Surirella gemma
Pleurosigma balticum	Pleurosigma quadratum	
	Pleurosigma sulcatum	

n°83.-Etretat, récolte pélagique.

Actinoptychus undulatus	Chaetoceros distans	Melosira sol
Bacillaria socialis	Chaetoceros Lorenzianus	Rhabdonema arfuatum
Biddulphia aurita	Chaetoceros paradoxus	Rhabdonema minutum
Biddulphia Baylei	Eucampia Zoodiacus	Rhizosolenia flaccida
Cerataulus Bergonii	v. cornigera	Rhizosolenia Shrubsolei
Chaetoceros Brightwellii	Isthmia enervis	Thalassiothrix Frauenfeldii
	Melosira Borreri	

n°93.- Dieppe.

Navicula scopulorum

n°96. Embouchure dela Tamise.

Actinocyclus Ehrenbergii	Bidd.rhombus v.quadrata	Hyalodiscus stelliger
Actinoptychus splendens	Pleurosigma balticum	Navicula fusca
Aulidscus sculptus	Campylodiscus bicostatus	Navicula granulata
Biddulphia aurita	Cerataulus Smithii	Navicula humerosa
Biddulphia rhombus	Cerataulus turgidus	Triceratium Favus
Bidd. rhombus v.trigona	Eupodiscus argus	

n°97.-Dieppe.

Coscinodiscus concinnus	Coscinodiscus nobilis
Coscinodiscus centralis	Coscinodiscus nobilis v. papuana

n°II0. La petite Sole Shamlaock-Manche.

Achnanthes longipes	Navicula digito-radiata	Grammatophora serpentina
Actinocyclus crassus	Navicula exempta	Hyalodiscus scoticus
Actinocyclus monaliformis	Navicula forfipata	Navicula puella
Actinocyclus Ralfsii	Navicula formosa	Navicula quadratera
Actinoptychus undulatus	Navicula fusca	Navicula rectangulata
Amphiprora alata	Navicula Henndyi	Navicula retusa
Amphiprora elegans	Navicula humerosa	Navicula rhombica
Amphiprora lepidoptera	Navicula incurvata	Navicula Smithii
Amphora acuta	Navicula liber	Navicula subcincta
Amphora cingulata	N.Liber v.linearis	Navicula trevelyana
Amphora marina	Navicula longa	Nitzschia acuminata
Amphora obtusa	Navicula Lyra	Nitzschia punctata
Amphora proteus	N. Lyra v.atlantica	Nitzschia sigma
Auliscus coelatus	N. Lyra v. elliptica	Nitzschia spectabilis
Auliscus sculptus	Navicula maxima	Pleurosigma aestuarii
Biddulphia aurita	N. maxima v. explita	Pleurosigma balticum
Hyalodiscus stelliger	N. praetexta v.minor	Pleurosigma angulatum
Hyalodiscus subtilis	Biddulphia Baileyi	Pleurosigma formosum
Licmophora Ehrenbergii	Campylodiscus Lorenzianus	Pleurosigma rigidum
Melosira sulcata	Campylodiscus Thuretii	Pyxilla baltica
Melosira Westii	Cerataulus Smithii	Rhabdonema arcuatum
Navicula abrupta	Cerataulus turgidus	Rhabdoneme minutum
Navicula apis	Coscinodiscus concinnus	Scoliopleura latestriata
Navicula aspera	Coscinodiscus excentricus	Scoliopleura tumida
Navicula Baileyana	Coscinodiscus gigas	Schizonema neglectum
Navicula blanda	Coscinodiscus lineatus	Surirella fastuosa
Navicula bomboides	C. oculus-iridis	S. fastuosa v.opulenta
Navicula bombus	Coscinodiscus radiatus	S. fluminensis
Navicula brevis	Dimerogramma marimum	Synedra baculus
Navicula cruciformis	Epithemia musculus	Synedra criatallina
Navicula cyprinus	Grammatophora macilenta	Synedra fulgens
Navicula didyma		Synedra undulata
		Triceratium antediluvianum
		Triceratium punctatum

n° II8.-Tro uville.

Pleurosigma aestuarii

n° I45. Trouville

Amphora cymbifera	Amphora pusilla	Navicula minor
Amphora excisa	Hantzschia marina	Navicula northumbica
Amphora fasciata	Navicula arenaria	Navicula palpebralis
Amphora laevis	Navicula fortis	Navicula pygmaea
Amphora obtusa	Navicula granulata	Navicula retusa
Amphora pellucida	Navicula humerosa	Navicula trevelyana
Amphora lepidoptera	Navicula littoralis	Nitzschia salinarum

n° I64.- Le Havre
Amphora proteus

n° I87. Le Havre (sur les algues)

Achnantes brevipes	Cocconeis scutellum	N. sulcata f.minima
Actinoptychus undulatus	C.scutellum v. stauroneiformis	Navicula bottnica
Campylodiscus parvus	Grammatophora marina	Nitzschia angularis
Cocconeis costata	Grammatophora nodulosa	Rhoicosphenia curvata v. marina
Cocconeis distans	Melosira Borreri	Synedra affinis

n° I97. Environs de Le Havre

Cymatopleura solea	Navicula radiosa	Nitzschia sigmoidea
Navicula amphisbaena	Navicula slesvicensis	Nitzschia vermicularis
Navicula cuspidata	Nitzschia amphioxys	Synedra Ulna
Navicula cryptocephala	Nitzschia palea	

n° 2I3. Le Havre.

Amphora elegans	Navicula fusca	Navicula minor
Hantzschia marina	Navicula granulata	Navicula northumbica
Hantzschia virgata	Navicula humerosa	Navicula semiplena
Navicula arenaria	Navicula littoralis	

n° 222. Le Havre.
Triceratium antedilivianum

n° 234,235.- Trouville (pélagique)
Leptocylindrus danicus

n° 254.- Le Havre (sur les algues).

Cocconeis scutellum v.stauroneiformis	Rhabdonema arcuatum	Triceratium antediluvianum
Grammatophora marina	Rhabdonema minutum	
Grammatophora serpentina	Schizonema Grevillei	
	Synedra Gallionii	

n° 256.- Etretat (sur les algues)

Achnantes brevipes	Triceratium antediluvianum	Synedra Gallionii
Cocconeis scutellum	Rhicoisphenia curvata v. marina	
Grammatophora marina		
Rhabdonema arcuatum	Synedra affinis	

n° 258.- Cancale

Amphiprora ornata	Navicula gregaria	Pleurosigma aestuarii
Amphora sulcata f.parva	Nitzschia hyalina	Pleurosigma Brebissonii
Licmophora Ehrenbergii	Plagiotropis van Heirckii	
		Pleurosigma fasciola

n° 259.-Cancale.

Amphiprora elegans	Pleurosigma balticum	Pleurosigma Parkeri
Nitzschia acuminata	Pleurosigma littorale	Pleurosigma Wansbeckii f. minor
Nitzschia sigma	Pleurosigma fasciola	
Pleurosigma aestuarii	Pleurosigma strigosum	Scoliopleura latestriata

n° 262.-Dieppe (sur les algues)

Navicula didyma	Navicula formosa	Nitzschia sigma
Navicula marina	Nitzschia navicula	Scoliopleura tumida

n° 266. Villers-sur-mer (pélagique)

Actinoptychus splendens	Coscinodiscus concinnus	Triceratium alternans
Bacteriastrum varians	Coscinodiscus excentricus	Rhizosolenia Castracanei
Biddulphia mobiliensis	Eucampia Zoodiacus	Triceratium Brightwellii
Coscinodiscus arafurensis	Licmophora Ehrenbergii	
Cosc.Janischii.v.arafurensis	Lithodesmium undulatum	

Rhizosolenia flaccida

n° 279.-Villers-sur-mer.

Licmophora Ehrenbergii	Melosira nummuloides	Actinocyclus subtile

n° 280.-Le Havre.

Pleurosigma balticum	Scoliopleura tumida	Actinoptychus undulatus
Actinoptychus splendens	Pleurosigma aestuarii	

n° 281.-Le Croisic (pélagique).

Actinoptychus undulatus	Chaetoceros Lorenzianus	Eucampia Zoodiacus
Amphiprora aequatoriale	Chaetoceros peruvianus	Lithodesmium undulatum
Bacillaria socialis	Chaetoceros secundus	Pleurosigma affine
Bacteriastrum varians	Chaetoceros Wighami	Pleurosigma acutum
Biddulphia aurita	Coscinodiscus excentricus	Skeletonema costatum
Chaetoceros javanicus	Coscinodiscus nobilis	

Ces récoltes de J.A. TEMPERE & H. PERAGALLO ont été mentionnées uniquement à titre indicatif et ne sont pas relevées dans la partie systématique du présent travail.

Signalons ensuite les récoltes occasionnelles faites par le Prince Albert I de Monaco, à l'occasion de relâches dans les ports ou dans les baies. Ils contribuent très utilement à la constitution de flores locales.

n° 1443.-13.VII.1903. Mouillage en rade du Havre. Surface.

Guinardia flaccida	Biddulphia granulata	Ceratium furca
Rhizosolenia alata	Biddulphia rhombus	Ceratium tripos (boréa)
Biddulphia mobiliensis	Peridinium crassipes	

n° 1469. 1.VIII.1903.Arcachon

Coscinodiscus concinnus	Chaetoceros Weissflogii	Striatella unipunctata
Rhizosolenia setigera	Bellerochea malleus	Peridinium oceanicum
Rhizosolenia indica	Lithodesmium introcatum	Ceratium bucephalum
Rhizosolenia Stolterfothii	Biddulphia mobiliensis	Ceratium molle
Chaetoceros decipiens	Striatella interrupta	Ceratium macroceros

n° 1470.- 2.VIII.1903. Arcachon.

Coscinodiscus concinnus	Lithodesmium intricatum	Ceratium tripos
Rhizosolenia setigera	Biddulphia mobiliensis	Ceratium bucephalum
Rhizosolenia indica	Biddulphia granulata	Ceratium macroceros
Chaetoceros decipiens	Striatella unipunctata	Ceratium molle
Chaetoceros Weissflogii	Peridinium oceanicum	Ceratium hexacanthum
Bellerochea malleus	Ceratium candelabrum	

n° 1508.-16.VIII.1903. Saint Nazaire

Coscinodiscus concinnus	Biddulphia mobiliensis	Coscinodiscus Pavillardi

n° 1515.-22.VIII.1903.Trinité (Baie de Quiberon).

Coscinodiscus concinnus	Rhabdonema adriaticum	Peridinium depressum
Coscinodiscus Pavillardi	Striatella unipunctata	Ceratium fusus
Biddulphia biddulphiana	Auricula insecta	

n° 1526.-27.VIII.1903.47°35' N- 4°8' W.

Ceratium tripos	Rhizosolenia styliformis	Ceratium fusus
Coscinodiscus concinnus	Peridiniopsis asymetrica	Ceratium tripos
Coscinodiscus Pavillardi	Ceratium candelabrum	Halosphaera viridis
Rhizosolenia alata v°gracillima		

n° 1537.-2.IX.1903.Brest

Guinardia flaccida	Chaetoceros curvisetus	Peridinium oceanicum
Rhizosolenia alata	Ditylium Brightwellii	Ceratium furca
v. gracillima	Lithodesmium intricatum	Ceratium minutum
Rhizosolenia Stolterfothii	Biddulphia regia	Ceratium tripos
Chaetoceros decipiens	Prorocentrum micans	Ceratium bucephalum
Chaetoceros danicus	Peridiniopsis asymetrica	Ceratium fusus

Chaetoceros didymus
Peridinium depressum
Ceratium macroceros

n° I541.-4.IX.1903. 47°16'N - 5°16'W.

Rhizosolenia alata
v. gracillima
Ceratium fusus
Ceratium tripos
Ceratium macroceros
Ceratium longipes
Ceratium bucephalum

n° I547.-5.IX.1903.46°47' N - 5°18'W.

Rhizosolenia alata
v. gracillima
Peridinium oceanicum
Ceratium fusus
Ceratium furca
Ceratium tripos
Ceratium macroceros
Halosphaera viridis

n° I566.-12.IX.1903. Belle-Isle.

Stephanopyxis palmeriana
Coscinodiscus concinnus
Coscinodiscus Pavillardii
Melosira sulcata
Lauderia borealis
Dactyliosolen mediterranea
Guinardia flaccida
Rhizosolenia alata
v. gracillima
Rhizosolenia indica
Rhizosolenia Stolterfothii
Rhizosolenia setigera
Rhizosolenia hyalinum
Bacteriastrum solitarium
Chaetoceros Eibenii
Chaetoceros decipiens
Chaetoceros didymus
Chaetoceros affine
Chaetoceros curvisetus
Chaetoceros pseudocurvisetus
Ditylium Brightwellii
Lithodesmium intricatum
Biddulphia regia
Hemiaulus Hauckii
Peridiniopsis assymetrica
Peridinium ovatum
Peridinium pentagonum
Peridinium deoressum
Peridinium oceanicum
P. punctulatum
Cer. candelabrum
Ceratium fusus
Ceratium furca
Ceratium tripos
Ceratium macroceros
Ceratium molle
Ceratium longipes
Ceratium arcticum
Ceratium hexacanthum

n° I569.-22.IX.1903. Belle-Isle-Concarneau.

Coscinodiscus Pavillardii
Guinardia flaccida
Rhabdonema adriaticum
Peridinium depressum
Ceratium candelabrun
Ceratium furca
Ceratium fusus
Ceratium tripos
Ceratium macroceros
Ceratium molle
Ceratium Pavillardii

n° I571.-13.IX.1903. Concarneau

Coscinodiscus concinnus
C. Pavillardii
Guinardia flaccida
Rhizosolenia indica
Bacteriastrum hyalinum
Rhabdonema adriaticum
Phalacroma rotundatum
Goniaulax spinifera
Peridiniopsis assymetrica
Peridinium pentagonum
Peridinium depressum
Peridinium oceanicum
Peridinium inflatum
Ceratium candelabrum
Ceratium furca
Ceratium fusus
C. tripos v.mediterranea
Ceratium macroceros
Ceratium molle
Ceratium heracanthum

n° I572.-15.IX. Concarneau.

Coscinodiscus concinnus
Coscinodiscus Pavillardii
Bacteriastrum hyalinum
Chaetoceros curvisetus
Rhabdonema adriaticum
Peridinium divergens
Ceratium macroceros

n° I573.-14.IX.1903. Concarneau-Les Glénans.

Coscinodiscus Pavillardii
Rhabdonema adriaticum
Ceratium tripos
Ceratium massiliense
Ceratium hexacanthum

n° I574.-14.IX.1903. Les Glénans.

Coscinodiscus Pavillardii
Rhabdonema adriaticum
Peridinium crassipes
Ceratium tripos
Ceratium macroceros
v. gallicum
Ceratium molle
Ceratium longipes
Ceratium hexacanthum

n° I593.- 18.IX.1903. Dartmouth

Coscinodiscus concinnus
Coscinodiscus excentricus
Coscinodiscus Pavillardii
Chaetoceros curvisetus
Streptotheca tamesis
Lithodesmium intricatum
Ceratium furca
Ceratium minutum
Ceratium fusus

Melosira sulcata	Biddulphia mobiliensis	C. tripos v.mediterraneum
Rhizosolenia Stolterfothii	Biddulphia regia	Prorocentrum micans
Chaetoceros Eibeni	Cerataulina Bergonii	Ditylium Brightwellii
Chaetoceros densus	Asterionella Japonica	
Chaetoceros mitra	Peridinium conicum	
	Peridinium punctulatum	

n° 1594.- 19.IX.1903. Embouchure de la Seine.

Coscinodiscus excentricus	Biddulphia regia
Coscinodiscus Pavillardii	Ceratium macroceros v. gallicum

n° 2761.-3.VIII.1908. 48°8'N - 6°10' W.

Peridiniopsis assymetrica	Ceratium fusus
Ceratium furca	Ceratium tripos

n° 2762.-3.VIII.1908.48°34'45"N - 5°35' W.

Dinophysis tripos	Peridinium curtipes (?)	Ceratium tripos
Goniaulax spinifera	Ceratium furca	Ceratium macroceros
Peridiniopsis assymetrica	Ceratium fusus	Ceratium intermedium
Peridinium oceanicum		

n° 2763. 3.VIII.1908. 49°8'N - 4°15' W.

Peridiniopsis assymetrica	Ceratium furca	Ceratium tripos
Peridinium crassipes	Ceratium fusus	Ceratium intermedium

n° 2975. 27.VII.1910. 47°19' N- 3°38' W.

Coscinodiscus concinnus	Peridiniopsis assymetrica	Ceratium fusus
Coscinodiscus centralis	Peridinium conicum	Ceratium tripos
Coscinodiscus radiatus	Peridinium oceanicum	C. intermedium
Rhizosolenia alata	Peridinium depressum	
v. gracillima	Peridinium inflatum	
Ditylium Brightwellii	Ceratium candelabrum	
Thalassiothrix nitzschioides	Ceratium furca	

n° 2977.-28.VII.1910. 46°52'30" N - 5°12' W.

Coscinodiscus centralis	Peridiniopsis assymetrica	Peridinium curtipes
Dinophysis tripos	Peridinium depressum	Ceratium tripos

n° 2979. 15.VIII.1910. 47°03' N- 2°32'W.

Coscinodiscus concinnus	Paridinium conicum	Ceratium tripos
Coscinodiscus radiatus	Peridinium depressum	C. gibberum v. subaequale
Coscinodiscus centralis	Peridinium divergens	Ceratium intermedium
Ditylium Brightwellii	Peridinium oceanicum	
Biddulphia regia	Peridinium crassipes	
Thalassiotrhix nitzschioides	Ceratium candelabrum	
Dinophysis tripos		

n° 3565. 17.VII.1914. 46°11'N - 6°03'30" W.

Ceratium furca.

En ce qui concerne le plancton néritique récolté à Saint-Vaast-La-Hougue et que P.T. CLEVE a eu l'occasion d'étudier, il donne lieu à quelques remarques et l'auteur a essayé de subdiviser l'année en plusieurs périodes, comme il avait fait pour Plymouth et De/Helder.

La récolte a commencé en juin 1898, mais a été interrompue en mars 1899, de sorte qu'on ne dispose pas de séries complètes ; néanmoins, la collection présente un intérêt certain. Ainsi, à cet endroit, l'influence de l'eau atlantique est apparente à certaines époques de l'année et si on veut comparer le plancton de Saint-Vaast-avec celui de Plymouth, on pourra noter des différences marquantes.

Période I.4 juin 1898.

Chaetoplancton prévalent,représenté par une abondance de Chaetoceros decipiens. Phaeocystis Pouchetii était aussi commune. On a pu noter Chaetoceros teres comme autre

espèce boréale. Toutes ces formes boréales avaient déjà disparu le I2 du même mois. D'autres espèces ont une importance comparativement moindre et sont d'origine méridionale, comme Chaetoceros didymus, Chaetoceros densus.

Période II. I2 juin au I2 août.

Le plancton consiste principalement en espèce néritique méridionales comme Rhizosolenia Shrubsolei et Guinardia flaccida. On trouve d'autres formes méridionales, mais plus ou moins rarement : Cerataulina Bergonii, Chaetoceros danicus, Chaetoceros didymus, Schuttii, Eucampia Zoodiacus, Rhizosolenia Stolterfothii.

La seule forme boréale est Leptocylindrus danicus. P.T. CLEVE se demande toutefois si Chaetoceros contortus est d'origine septentrionale ou méridionale.

Période III.-Entre le 6 septembre et le Ier octobre.

Cette période est remarquable par la stérilité de l'eau.

Période IV.- Du 20 octobre au 24 décembre.

Plusieurs espèces de la période II réapparaissent, comme Chaetoceros densus, didymus, Eucampia Zoodiacus. On note comme nouvelle et importante espèce, Rhizosolenia Stolterfothii en association avec un nombre de formes méridionales, comme Bacteriastrum varians, Bellerochea malleus et, en très grande abondance, Chaetoceros curvisetus.

Certaines formes boréales apparaissent rarement, comme Biddulphia aurita, Chaetoceros decipiens, Coscinodiscus oculus-iridis et Thalassiosira gravida, montrent une légère influence d'eau provenant des régions arctiques.

Période V.- du Ier janvier au I5 mars.

Chaetoceros curvisetus et didymus continuent à être communes et certaines autres formes méridionales restent, toutefois, plus ou moins rares, comme Chaetoceros densus, Eucampia Zoodiacus, Rhizosolenia Shrubsolei et Stolterfothii. Au contraire, Bacteriastrum varians et Bellerochea malleus disparaissent. Les espèces arctiques suivantes font leur apparition : Biddulphia mobiliensis, Chaetoceros danicus, Ditylium Brightwellii, Streptotheca tamesis

En outre, on note encore Coscinodiscus centralis (probablement une variété de Coscinodiscus concinnus)

Cette période est principalement caractérisée par un nombre d'espèces arctiques ou boréales, dont certaines apparaissent déjà dans la période précédente, mais très rarement comme : Asterionella japonica, Phaeocystis Pouchetii, Biddulphia aurita, Chaetoceros borealis, decipiens, teres, Coscinodiscus oculus-iridis, radiatus, Rhizosolenia setigera, Skeletonema costatum, Thalassiosira gelatinosa, gravida et Thalassiothrix Frauenfeldii

Comme il a été dit plus haut, à l'occasion de l'énumération des travaux français, la croisière du " René" fut entreprise pour contribuer à l'étude de la biologie de la sardine, elle partit de Concarneau le 9 septembre I908. Les pêches de plancton furent des pêches de surface. Le tableau indique la répartition des divers organismes aux différentes stations.

L. MANGIN (I9I2) a étudié les récoltes et a publié les conclusions suivantes. Si nous essayons de résumer les données qui figurent dans les tableaux 49,50 et 5I, une première conclusion se dégage des résultats de la croisière du René : c'est la rareté des espèces et des individus au large des côtes. La pauvreté en espèces végétales est d'autant plus grande que les pêches sont effectuées plus au large.

Quatre points au large à des distances variant de 25 à 30 et 40 milles marins ont été effectués.

I°-au large des Sables d'Olonne, n°IO,
2°-au large de l'Ile d'yeu,
3°-au large de Belle-Isle, n°2I
4°-au large de Concarneau n° 3I et 32.

La pêche n° IO pratiquée non loin des côtes, à 25 milles au plus, est déjà plus pauvre en Diatomées que les pêches voisines, mais elle renferme un assez grand nombre de Péridiniens.

La pêche I4, à 25 milles au large de l'Ile d'Yeu, bien plus éloignée des côtes est beaucoup plus pauvre et ne contient pas d'espèces dominantes. Enfin, les pêches 2I,23 à 30 ou 40 milles de la côte, ont fourni d'abord un plancton très réduit, renfermant surtout des matières inertes. La pêche n° 2I n'a présenté que quelques Coscinodiscus oculus-iridis et un Ceratium fusus ; la pêche 32 contenait quelques Dinophysis, Peridiniopsis et Peridinium avec un petit nombre de Rhizosolenia alata. Quant à la pêche 3I, elle a fourni aucun reste vivant et a dû être rayée du tableau

de distribution des espèces. C'est donc au voisinage des côtes que le phytoplancton s'est montré abondant au mois de septembre I908.

Cette constatation relative à la pauvreté du plancton végétal, récolté au large, a déjà été formulée, pour d'autres régions, par un certain nombre d'observateurs, notamment, par J. HJORT(I9II).

Il serait intéressant de vérifier, par des pêches méthodiques, si ce phénomène est constant dans l'océan Atlantique, correspondant à nos côtes, et quelle relation il présente avec les courants.

L'abondance et la variété du phytoplancton de la zone côtière ne correspond pas à une constitution uniforme de la flore superficielle, puisque nous avons dû distinguer, au début de ce travail, trois régions principales, la première région, qui va des Sables d'Olonne à l'embouchure de la Loire, est caractérisée par l'abondance et la variété des Ceratium et de certains Péridiniens. Ceratium candelabrum, gibberum constituent les espèces dominantes avec Rhizosolenia alata fa corpulenta, robusta et Coscinodiscus oculus-iridis. Quelques espèces méridionales remontent dans cette zone, notamment Hemiaulus Hauckii, qui présente dans cette région son maximum d'extension au Nord. Il n'y a dans cette zone qu'une région pauvre : c'est la Baie de Bourgneuf(pêche n° I8) dont le plancton, très peu abondant, était presque entièrement privé d'organismes vivants.

Dans la deuxième région, les Ceratium ont disparu et ne se montrent plus qu'à l'état aberrant, les Péridiniens sont plus rares, sauf Peridinium divergens, ovatum et Peridiniopsis asymetrica.

Parmi les Diatomées, Bacteriastrum varians devient dominant et les espèces du genre Chaetoceros sont extrêmement variées, puisque, dans une pêche (n°22) on ne compte pas moins de 2I espèces de ce genre. Chaetoceros densus, didymus, decipiens, curvisetus et pseudocurvisetus sont assez riches en individus.

Rhizosolenia alata et ses variétés continuent à être abondantes, mais la forme corpulenta va presque disparaître, tandis que la forme typique domine. Rhizosolenia Stolterfothii prend sa plus grande extension. A ces espèces, il faut ajouter comme dominantes Eucampia Zoodiacus, Ditylium Brightwellii et Coscinodiscus Granii.

La troisième zone, de Concarneau à la Baie de Douarnenez, voit disparaître Bacteriastrum varians, Coscinodiscus Granii, Ditylium Brightwellii, ainsi que la plupart des Chaetoceros. Par contre, Rhizosolenia alata et sa forme genuina deviennent dominantes avec des alternatives d'importance. La disparition des Ceratium est presque complète et les Péridiniens ne persistent plus qu'en petit nombre avec Peridinium divergens, depressum oceanicum, Peridiniopsis assymetrica et Dinophysis homunculus.

L'ensemble des espèces récoltées dans les diverses pêches du "René" offre nettement le caractère d'un plancton de l'Atlantique tempéré. En comparant les données récoltées avec celles de P.T. CLEVE (I90I), on constate, en effet, en laissant de côté les espèces rares ou nouvelles, que, sur 56 espèces, il en existe 3I qui appartiennent à l'Atlantique tempéré, soit I6 espèces océaniques et I5 espèces néritiques. Parmi-elles, quelques-unes sont dominantes, soit Rhizosolenia alata et sa variété corpulenta, Bacteriastrum varians, Eucampia Zoodiacus, Ditylium Brightwellii et Rhizosolenia Stolterfothii.

La répartition des courants le long des côtes tendrait à y amener un nombre d'espèces des régions chaudes, plus grand que le nombre des espèces des régions arctiques. C'est cependant l'inverse qui a lieu, puisque nous ne comptons que 8 espèces des régions tropicales contre I7 des régions arctique et boréale.

Toutefois, la répartition des espèces n'est pas uniforme dans les 3 régions que nous avons distinguées. En effet, les espèces d'origine tropicale ou subtropicale sont surtout représentées dans la première région des Sables d'Olonne et de l'île d'Yeu ; là on rencontre comme espèces dominantes Ceratium candelabrum, gibberum et comme espèces accessoires Rhizosolenia robusta, Ceratium massiliense et Hemiaulus Hauckii ; cette dernière espèce atteint une limite nord supérieure à celle de P.T.CLEVE lui avait assigné.

La deuxième zone renferme peu d'espèces de l'Atlantique tropical ; c'est là que se trouvent les dominantes de l'Atlantique tempéré avec Bacteriastrum varians, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Rhizosolenia Stolterfothii et alata.

Les espèces arctiques y sont déjà présentes en assez grand nombre et le genre Chaetoceros y est riche en espèces.

La troisième zone ne possède, en général, qu'un plancton pauvre et beaucoup moins varié en espèces que les deux régions précédentes. Les seules dominantes sont Rhizosolenia alata et la forme gracillima.

La florule planctonique de la région parcourue par le "René" se compose de I04 éléments.

Spectre biologique :

Bacillariophyceae 59, soit 56,7 % ; Dinophyceae 45, soit 43,2 %.

Parmi les Bacillariophyceae : Chaetoceros 20, soit 33,8 %; Biddulphia I, soit I,7 %; Rhizosolenia 9, soit I5,2 % .

Parmi les Dinophyceae : Ceratium I0, soit 22,2 %; Peridinium I8, soit 40,0 % Dinophysis 5, soit II,I %.

Florule de la région explorée par le "René" :

Actinoptychus Ehrenbergii
Actinoptychus undulatus
Bacillaria paradoxa
Bacteriastrum varians
Bacteriastrum solitarium
Biddulphia mobiliensis
Cerataulus Bergonii
Chaetoceros adhaerens
Chaetoceros anastomosans
Chaetoceros contorta
Chaetoceros constricta
Chaetoceros curvisetus
Chaetoceros danicus
Chaetoceros decipiens
Chaetoceros densus
Chaetoceros didymus
C. didymus v.aggregatus
C. didymus v.longicruris
Chaetoceros Glandazi
Chaetoceros imbricatus
Chaetoceros pelagicus
Chaetoceros peruvianus
C.pseudo-curvisetus
Chaetoceros teres
Chaetoceros Schuttii
Chaetoceros socialis
Chaetoceros Weissflogii
Corethron criophilum
Coscinodiscus Granii
Coscinodiscus lineatus
C.oculus-iridis
Coscinodiscus radiatus
Dactyliosolen tenuis
Ditylium Brightwellii
Eucampia Zoodiacus
Guinardia flaccida
Hemiaulus Hauckii
Hyalodiscus stelliger
Lauderia annulata
Leptocylindrus danicus
Lithodesmium undulatum
Melosira Borreri
Navicula spec.
Nitzschia closterium
Nitzschia seriata
Pleurosigma spec.
Rhizosolenia alata
R.alata fa corpulenta
R. alata fa gracillima
Rhizosolenia delicatula
Rhizosolenia robusta
Rhizosolenia semispina
Rhizosolenia setigera
Rhizosolenia Stolterfothii
Rhizosolenia styliformis
Skeletonema costatum
Stephanopyxis turris
Thalassiosira nitzschioides
Thalassiothrix assymetrica
Blepharocystis splendormaris
Ceratium candelabrum
Ceratium declinatum
Ceratium furca
Ceratium fusus
Ceratium gibberum
Ceratium macroceros
Ceratium massiliensis
Ceratium reticulatum
Ceratium setaceum
C. tripos fa lineata
Dinophysis acuta
Dinophysis hastata
Dinophysis homunculus
Dinophysis ovum
Dinophysis rotundata
Peridiniopsis assymetrica
Peridinium breve
Peridinium cerasus
Peridinium crassipes
Peridinium depressum
Peridinium divergens
Peridinium excentricum
Peridinium globulus
Peridinium macrospinum
Peridinium oceanicum
Peridinium ovatum
Peridinium pedunculatum
Peridinium pentagonum
P.pentagonum v.spinulosum
Peridinium punctulatum
Diplopsalis minima
Exuviaella compressa
Glenodinium spec.
Goniodoma spec.
Goniodoma polyedria
Gonyaulax polygramma
Gonyaulax spinifera
Peridinium pellucidum
Peridinium Steinii
Peridinium subinerme
Phalacroma minutum
Prorocentrum micans
Pyrophacus horologicum

De I908 à I9I2, des pêches planctoniques régulières furent organisées à Saint-Vaast-La-Hougue. L. MANGIN, qui les étudia (I9I3), nous dit à ce sujet : le grand nombre de pêches réalisées dans les mêmes conditions, pendant six années consécutives, permet de reproduire l'allure générale du volume des organismes existant dans le cours d'une année.

Le plancton de I9I2, qui a été récolté tous les mois et parfois plusieurs fois par mois, a permis de dresser une liste des planctons dont les volumes peuvent être comparativement représentés par les hauteurs des dépôts dans des vases de même calibre.

Tableau 49 (A1)

Plancton néritique à Saint Vaast-la-Hougue

Répartition annuelle et mensuelle des espèces

(L. MANGIN, 1913)

Années	1907							1908												1909						
Mois	D	:	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	:	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Actinoptychus undulatus	X		X	X			X										X										
Asterionella japonica				X	X							X												X			
Asterionella Kariana				X																							
Bacillaria paradoxa			X	X	X			X	X			X	X			X		X			X			X	X	X	X
Bacteriastrum varians										X		X											X	X	X		
Bellerochea malleus	X								X								X									X	
Biddulphia aurita			X													X	X				X						
Biddulphia mobiliensis	X		X	X	X	X		X	X	X		X				X	X	X	X		X		X	X		X	X
Cerataulina bergonii			X	X	X													X	X	X				X			
Chaetoceros adhaerens																											
Chaetoceros contortus				X	X														X			X		X	X		
Chaetoceros curvisetus	X		X	X	X			X		X		X	X	X		X	X	X	X				X	X	X	X	
Chaetoceros decipiens			X	X	X		X			X		X						X				X		X	X	X	
Chaetoceros densus	X		X	X	X	X		X				X	X	X		X	X	X	X	X				X	X	X	
Chaetoceros diadema				X	X			X										X					X				
Chaetoceros didymus												X	X					X					X	X	X	X	
Chaetoceros didymus v. longicruris										X			X										X	X		X	
Chaetoceros socialis	X				X	X	X	X				X	X	X		X		X	X						X	X	
Chaetoceros teres			X	X	X	X	X							X				X	X					X	X	X	
Chaetoceros tortilisetus																							X				
Coscinodiscus excentricus	X		X	X	X	X							X			X	X	X		X	X					X	X
Coscinodiscus gigas																X											
Coscinodiscus granii				X									X			X	X	X	X						X	X	
Coscinodiscus oculus-iridis	X		X	X				X	X				X			X			X	X			X			X	X
Coscinodiscus radiatus	X		X	X	X	X										X	X	X	X	X						X	X
Coscinoscira polychorda					X																						
Ditylium brightwellii	X		X	X	X		X					X	X	X		X	X	X								X	

Tableau 49 (A2)

Plancton néritique à Saint Vaast-la-Hougue

Répartition annuelle et mensuelle des espèces

(L.MANGIN, 1913)

Années	1910												1911												1912											
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Actinoptychus undulatus																								X		X	X				X	X			X	X
Asterionella japonica											X				X					X	X													X	X	
Asterionella Kariana										X																										
Bacillaria paradoxa			X								X				X						X		X			X						X				
Bacteriastrum varians											X									X	X		X													
Bellerochea malleus																												X							X	
Biddulphia aurita																										X										
Biddulphia mobiliensis	X	X	X							X	X		X		X								X	X		X	X	X				X			X	X
Cerataulina bergonii			X	X	X					X	X				X		X						X			X	X	X	X		X	X	X	X		
Chaetoceros adhaerens																								X												
Chaetoceros contortus	X			X	X																			X				X					X			
Chaetoceros curvisetus			X	X	X					X	X	X			X								X	X			X		X	X			X	X	X	X
Chaetoceros decipiens	X		X		X					X	X				X		X						X	X			X		X	X			X	X		
Chaetoceros densus			X	X						X	X		X		X								X	X			X	X	X				X	X	X	X
Chaetoceros diadema																												X								
Chaetoceros didymus											X												X	X			X						X	X	X	X
Chaet. didymus v. longicruris																								X	X											
Chaetoceros socialis			X							X	X				X									X												
Chaetoceros teres			X							X			X		X								X	X			X						X	X	X	X
Chaetoceros tortilisetus																										X		X								X
Coscinodiscus excentricus	X										X	X		X			X		X	X			X	X		X	X	X			X				X	
Coscinodiscus gigas											X	X		X									X								X			X	X	X
Coscinodiscus granii	X	X	X								X			X			X						X	X		X	X	X	X			X			X	
Coscinodiscus oculus-iridis	X	X									X	X		X					X				X	X		X	X	X			X			X	X	X
Coscinodiscus radiatus		X	X								X	X		X	X								X	X		X	X	X	X					X	X
Coscinoscira polychorda															X												X									
Ditylium brightwellii	X		X							X	X	X		X									X	X		X	X	X	X				X	X	X	X

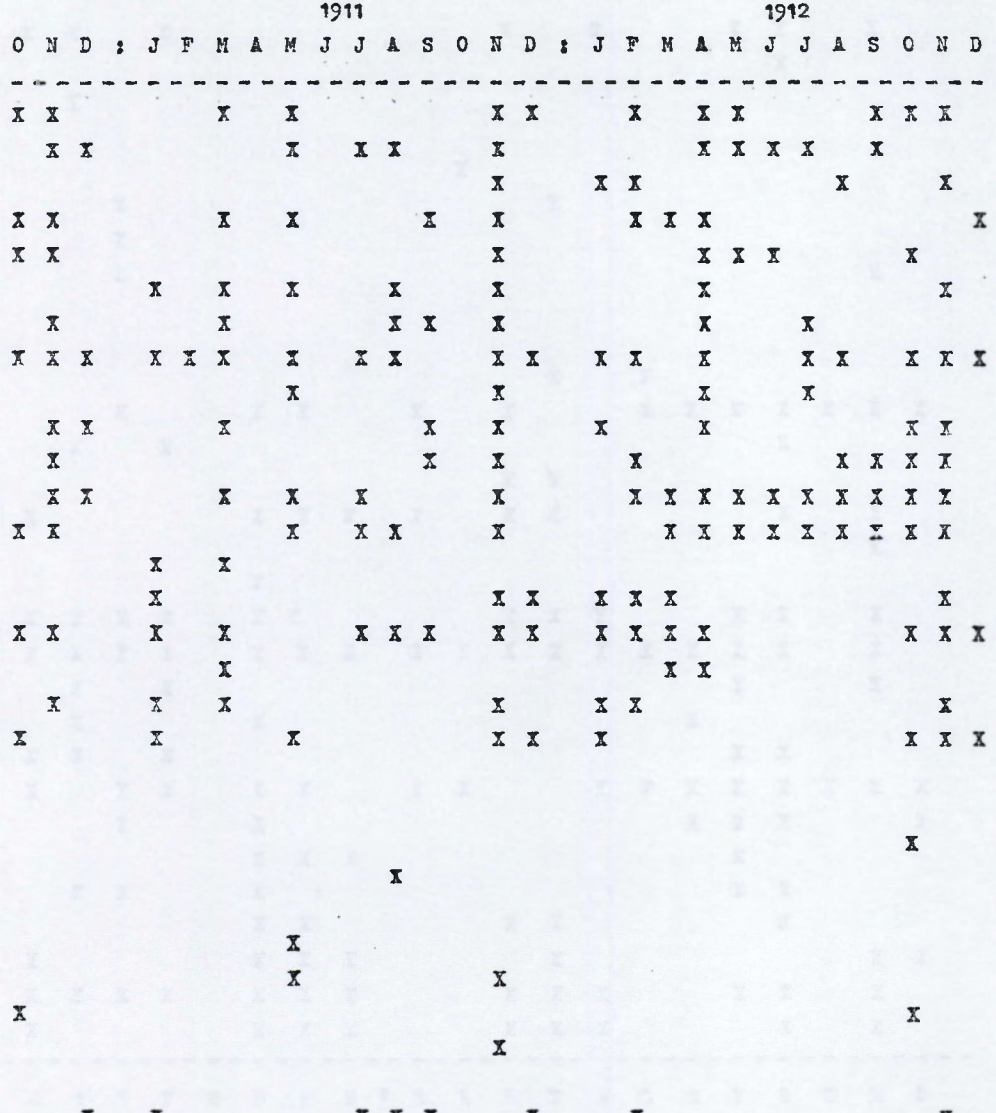
	1907 D	J	F	M	A
Eucampia zoodiacus		X	X	X	X
Guinardia flaccida	X			X	X
Hyalodiscus stelliger	X	X			X
Lauderia annulata		X	X	X	
Leptocylindrus danicus					
Nitzschia closterium		X	X	X	
Nitzschia seriata				X	
Paralia sulcata	X	X	X	X	X
Rhizosolenia delicatula				X	X
Rhizosolenia semispina		X	X	X	
Rhizosolenia setigera					
Rhizosolenia shrubsolei	X	X	X	X	X
Rhizosolenia stoltherfothii	X	X		X	
Skeletonema costatum		X	X	X	
Streptotheca tamesis		X	X		
Thalassiosira gravida		X	X	X	X
Thalassiosira nordenskioldii			X	X	
Thalassiothrix nitzschioides		X	X	X	
Ceratium fusus					
Ceratium lineatus					
Ceratium tripos				X	
Ceratocorys horrida					
Dinophysis ovum					X
Dinophysis rotundata					
Glenodinium spec.					
Gonyaulax polyedra					
Gonyaulax spinifera					
Heterocapsa triquetra					
Peridiniopsis asymmetrica					
Peridinium cerasus					

Tableau 49 (suite B1)

1908									1909									
M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
X					X	X	X			X	X	X				X		X	
X	X	X	X		X	X	X			X	X	X			X	X		X	
X					X	X	X				X							X	X
					X	X				X	X					X			
	X	X			X										X	X			
					X	X	X								X				
		X			X									X	X	X			X
X		X	X		X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
X	X		X												X	X			
	X				X									X					
	X		X												X			X	
X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
X	X	X	X		X	X				X	X	X			X	X		X	
					X														
																		X	
X					X	X	X	X		X	X					X		X	
										X	X								
	X		X													X			
		X			X	X		X		X			X	X	X	X	X	X	X
											X		X						
		X																X	
		X																	
		X									X								
									X										
	X																		
																X			
X	X		X							X		X			X	X		X	

Années						1910			
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Eucampia zoodiacus			X	X					
Guinardia flaccida				X	X		X		
Hyalodiscus stelliger	X								
Lauderia annulata		X	X	X	X				
Leptocylindrus danicus									
Nitzschia closterium									
Nitzschia seriata					X				
Paralia sulcata			X				X		
Rhizosolenia delicatula			X						
Rhizosolenia semispina									
Rhizosolenia setigera									
Rhizosolenia shrubsolei	X		X	X	X		X		
Rhizosolenia stoltherfothii				X	X		X		
Skeletonema costatum									
Streptotheca tamesis									
Thalassiosira gravida		X	X		X				
Thalassiosira nordenskioldii									
Thalassiothrix nitzschioides	X	X							
Ceratium fusus	X						X		
Ceratium lineatus									
Ceratium tripos									
Ceratocorys horrida									
Dinophysis ovum									
Dinophysis rotundata									
Glenodinium spec.			X						
Gonyaulax polyedra									
Gonyaulax spinifera									
Heterocapsa triquetra									
Peridiniopsis asymmetrica									
Peridinium cerasus							X		

Tableau 49 (suite B2)



Années	1907				
Mois	D:	J	F	M	A
Peridinium crassipes					
Peridinium depressum					
Peridinium divergens					
Peridinium excentricum					
Peridinium monospinum					
Peridinium oceanicum					
Peridinium ovatum				X	X
Peridinium Paulseni				X	X
Peridinium pedunculatum					
Peridinium pellucidum		X		X	
Peridinium pentagonum					
Peridinium punctulatum					
Peridinium spinulosum					
Peridinium Steinii					
Peridinium subinerme					
Peridinium tenuicorne					
Phalacroma rudgei					
Prorocentrum micans		X		X	X
Pyrophacus horologicum					

Tableau 49 (suite C1)

1908								1909										
M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
									X									X	
						X		X			X	X	X	X				X	X
X		X			X			X									X	X	
									X									X	
		X												X			X	X	X
	X	X											X	X	X	X	X	X	
X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	X		X		X	
X	X	X	X					X		X	X	X	X	X					
X	X	X	X					X		X	X		X			X		X	
X						X		X	X			X				X		X	
			X													X			
		X											X						
			X					X				X			X	X	X	X	
X																			
X	X	X	X					X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
																	X		

Années						1910		
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A
Peridinium crassipes								
Peridinium depressum			X		X		X	
Peridinium divergens								
Peridinium excentricus								
Peridinium monospinum	X		X	X			X	
Peridinium oceanicum					X		X	
Peridinium ovatum	X		X		X			
Peridinium Paulseni	X		X		X			
Peridinium pedunculatum								
Peridinium pellucidum	X		X	X	X			
Peridinium pentagonum			X	X	X			
Peridinium punctulatum								
Peridinium spinulosum								
Peridinium Steinii			X		X		X	
Peridinium subinerme								
Peridinium tenuicorne								
Phalacroma rudgei								
Prorocentrum micans	X		X		X		X	
Pyrophacus horologicum								

Tableau 49 (suite C2)

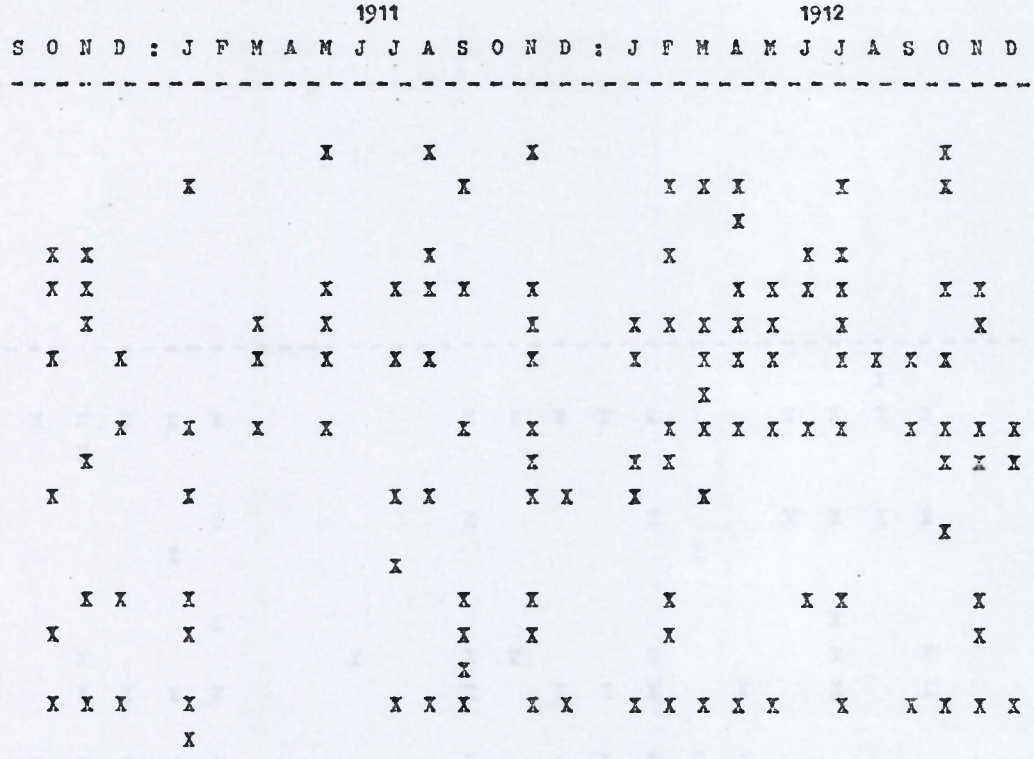


Tableau 50

Plancton néritique à Saint Vaast-la-Hougue

Répartition mensuelle des espèces

(Moyenne de cinq années d'observations 1908-1912)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Actinoptychus undulatus	X	X					X	X			X	X
Asterionella japonica		X	X					X	X	X	X	
Asterionella Kariana		X								X		
Bacillaria paradoxa	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Bacteriastrum varians								X	X	X	X	
Bellerochea malleus		X					X	X			X	X
Biddulphia aurita	X	X				X						
Biddulphia mobiliensis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cerataulina Berginii	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Chaetoceros adhaerens								X				
Chaetoceros contortus		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Chaetoceros curvisetus	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Chaetoceros decipiens	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Chaetoceros densus	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Chaetoceros diadema		X						X				
Chaetoceros didymus			X					X	X	X	X	X
Chaetoceros didymus v. longicruris								X	X		X	
Chaetoceros sociale	X		X	X	X			X	X	X	X	X
Chaetoceros teres	X	X	X	X				X	X	X	X	X
Chaetoceros tortilisetus		X						X				X
Coscinodiscus excentricus	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Coscinodiscus gigas	X						X			X	X	X
Coscinodiscus Granii	X	X	X	X				X		X	X	X
Coscinodiscus lineatus												
Coscinodiscus oculus-iridis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Coscinodiscus radiatus	X	X	X	X	X						X	X
Coscinoscira polychorda		X	X									
Ditylium Brightwellii	X	X	X	X				X	X	X	X	X
Eucampia zoodiacus	X	X	X	X	X				X	X	X	X
Guinardia flaccida			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hyalodiscus stelliger	X	X	X	X	X			X		X	X	X
Lauderia annulata	X	X	X	X	X	X			X	X	X	
Leptocylindrus danicus				X	X	X	X	X	X	X	X	
Nitzschia closterium	X	X	X		X			X		X	X	X
Nitzschia seriata			X	X	X		X	X	X	X	X	X
Paralia sulcata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rhizosolenia delicatula			X	X	X	X	X	X	X		X	
Rhizosolenia semispina	X	X	X	X		X	X		X	X	X	
Rhizosolenia setigera		X				X		X	X	X	X	
Rhizosolenia Shrubsolei	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rhizosolenia Stolterfothii	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Skeletonema costatum	X	X	X							X		

Tableau 50 (suite)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Streptotheca tamesis	X	X	X								X	X
Thalassiosira gravida	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Thalassiosira Nordenskioldii		X	X	X								
Thalassiothrix nitzschioides	X	X	X	X		X		X	X		X	
Ceratium fusus	X		X			X	X	X	X	X	X	X
Ceratium lineatus				X		X						
Ceratium tripos			X									
Ceratocorys horrida											X	
Dinophysis ovum				X			X	X			X	
Dinophysis rotundata							X					
Glenodinium spec.			X	X	X		X					
Gonyaulax polyedra		X			X						X	
Gonyaulax spirifera										X		
Heterocapsa triquetra						X					X	
Peridiniopsis asymmetrica									X			
Peridinium cerasus	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Peridinium crassipes		X									X	
Peridinium depressum	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X
Peridinium divergens	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Peridinium excentricum		X		X							X	
Peridinium monospinosum	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X
Peridinium oceanicum				X	X	X	X	X	X	X	X	
Peridinium ovatum	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
Peridinium Paulseni	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Peridinium pedunculatum	X		X	X	X		X	X				
Peridinium pellucidum	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Peridinium pentagonum	X	X	X	X	X				X	X	X	X
Peridinium punctulatum	X		X				X	X	X	X	X	X
Peridinium spinulosum										X		
Peridinium Steinii			X		X	X	X					
Peridinium subinerme	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Peridinium tenuicorne	X	X							X	X	X	
Phalacroma rudgei					X				X			
Prorocentrum micans	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pyrophacus horologicum	X									X		

Tableau 51 (A1)

Croisière du " René " septembre 1908

Répartition des espèces par station

(L. MANGIN, 1912)

Stations	6	8	9	10	11	12	13	14	17	19	20	21	22	23	24
Actinocyclus Ehrenbergii					X										
Actinoptychus undulatus		X			X										
Bacillaria paradoxa					X										
Bacteriastrum varians		X	X			X	X	X	X		X		X		X
Bacteriastrum solitarium											X		X		X
Biddulphia mobiliensis		X	X		X						X		X		X
Cerataulina Bergonii							X		X						X
Chaetoceros adhaerens									X				X		
Chaetoceros anastomosans													X		
Chaetoceros contortus											X		X		
Chaetoceros constrictus											X		X		X
Chaetocero curvisetus		X	X			X	X				X		X		X
Chaetoceros danicus											X		X		X
Chaetoceros decipiens		X		X	X	X		X	X		X		X		X
Chaetoceros densus											X		X	X	X
Chaetoceros didymus		X	X						X		X		X		X
Chaetoceros didymus v. aggregatus													X		X
Chaetoceros didymus v. longicruris													X		X
Chaetoceros glandazi							X	X	X						
Chaetoceros imbricatus									X		X		X		
Chaetoceros pelagicus													X		
Chaetoceros peruvianus	X	X	X		X						X		X		X
Chaetoceros pseudocurvisetus															
Chaetoceros teres											X		X		X
Chaetoceros Schuttii									X				X		X
Chaetoceros socialis									X				X		X
Chaetoceros Weissflogii													X		X
Corethron criophilum		X			X										
Coscinodiscus Granii	X	X	X	X			X		X	X	X			X	X
Coscinodiscus lineatus									X						
Coscinodiscus oculus-iridis	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X
Coscinodiscus radiatus		X						X							
Dactyliosolen tenuis	X						X		X				X		
Ditylium brightwellii	X	X		X	X		X		X		X		X	X	X
Eucampia zoodiacus					X				X		X		X	X	X
Guinardia flaccida		X	X				X	X	X		X		X	X	X
Hemiaulus Hauckii	X	X		X	X		X	X	X						
Hyalodiscus stelliger					X				X						X
Lauderia annulata		X	X				X		X		X		X		X
Leptocylindrus danicus							X		X		X		X		
Lithodesmium undulatum		X	X		X				X		X				
Melosira Borreri		X	X		X										
Navicula spec.					X	X			X						

Tableau 51 (A2)

Croisière du " René " septembre 1908

Répartition des espèces par station

(L. MANGIN, 1912)

Stations	25	26	27	28	29	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	45
Actinocyclus Ehrenbergii																
Actinoptychus undulatus																
Bacillaria paradoxa																
Bacteriastrum varians	X	X	X					X					X			
Bacteriastrum solitarium																
Biddulphia mobiliensis		X														
Cerataulina Bergonii			X													
Chaetoceros adhaerens	X												X			X
Chaetoceros anastomosans																
Chaetoceros contortus		X														
Chaetoceros constrictus																
Chaetoceros curvisetus		X									X					
Chaetoceros danicus		X														
Chaetoceros decipiens	X	X	X								X	X	X	X		X
Chaetoceros densus	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chaetoceros didymus	X	X											X	X		
Chaetoceros didymus v. aggregatus																
Chaetoceros didymus v. longicruris													X		X	X
Chaetoceros glandazi	X	X	X							X						
Chaetoceros imbricatus		X														
Chaetoceros pelagicus													X			X
Chaetoceros peruvianus													X			X
Chaetoceros pseudocurvisetus	X	X														
Chaetoceros teres		X									X			X		
Chaetoceros Schuttii	X	X											X			X
Chaetoceros socialis		X														
Chaetoceros Weissflogii		X														
Corethron criophilum																
Coscinodiscus Granii	X	X	X	X		X	X				X	X	X	X	X	X
Coscinodiscus lineatus																
Coscinodiscus oculus-iridis								X					X		X	X
Coscinodiscus radiatus				X										X		X
Dactyliosolen tenuis		X														
Ditylium brightwellii	X	X	X										X	X	X	X
Eucampia zoodiacus	X	X	X			X	X				X	X	X	X	X	X
Guinardia flaccida	X	X	X								X					
Hemiaulus Hauckii																
Hyalodiscus stelliger																
Lauderia annulata	X	X									X					
Leptocylindrus danicus	X	X	X										X			
Lithodesmium undulatum																
Melosira Borreri		X														X
Navicula spec.	X															

Tableau 51 (B1)

STATIONS	6	8	9	10	11	12	13	14	17	19	20	21	22	23	24
Nitzschia closterium			X						X		X		X		
Nitzschia seriata	X	X	X				X		X	X	X		X		X
Pleurosigma spec.	X	X		X	X	X			X						
Rhizosolenia alata		X						X			X		X	X	X
Rhizosolenia alata fa. corpulenta	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X
Rhizosolenia alata fa. gracillima	X						X		X		X		X		
Rhizosolenia delicatula									X						
Rhizosolenia robusta	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
Rhizosolenia semispina													X		
Rhizosolenia setigera	X				X	X			X		X		X		X
Rhizosolenia Stolterfothii		X					X	X	X		X		X	X	X
Rhizosolenia styliformis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		
Skeletonema costatum											X		X		
Stephanopyxis turris	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X				X
Thalassiosira gravida											X		X		X
Thalassiothrix Nitzschioides				X	X		X		X				X		
Blepharocysta splendor maris	X	X	X	X											
Ceratium candelabrum	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X	
Ceratium declinatum	X	X	X		X									X	
Ceratium furca		X		X	X	X							X	X	X
Ceratium fusus	X	X	X		X	X			X	X	X	X		X	
Ceratium gibberum	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X
Ceratium macroceros		X		X		X			X						
Ceratium massiliensis	X	X		X	X	X			X	X					
Ceratium reticulatum	X	X	X	X	X	X	X		X	X					
Ceratium setaceum														X	
Ceratium tripos fa. lineata															
Dinophysis acuta	X	X			X								X	X	
Dinophysis hastata															
Dinophysis homunculus		X	X	X				X					X	X	X
Dinophysis ovum	X		X	X	X			X	X				X		
Dinophysis rotundata		X													
Diplopsalis minima					X										
Exuviella compressa				X											
Glenodinium spec.	X				X										
Goniodoma polyedrium		X	X	X						X				X	
Gonyaulax polygramma	X	X			X										
Gonyaulax spinifera				X	X								X	X	X
Peridiniopsis asymmetrica	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X
Peridiniopsis asymmetrica fa. spaerica	X	X	X												
Peridinium breve			X		X								X		
Peridinium cerasus		X			X									X	
Peridinium crassipes	X			X		X			X					X	
Peridinium depressum	X	X	X	X	X						X		X	X	X
Peridinium divergens		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	
Peridinium excentricum			X										X		

Tableau 51 (B2)

Stations	25	26	27	28	29	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	45
Nitzschi Closterium		X														
Nitzschia seriata		X											X			
Pleurosigma spec.	X														X	
Rhizosolenia alata	X				X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Rhizosolenia alata fa. corpulenta	X	X	X	X	X		X	X	X	X						
Rhizosolenia alata fa. gracillima	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X
Rhizosolenia delicatula									X							
Rhizosolenia robusta	X	X	X	X			X	X					X	X	X	X
Rhizosolenia semispina																
Rhizosolenia setigera		X	X													
Rhizosolenia Stolterfothii	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
Rhizosolenia styliformis	X	X					X									
Skeletonema costatum																
Stephanopyxis turris	X	X	X	X			X	X			X			X		
Thalassiosira gravida	X	X	X	X							X			X		
Thalassiothrix Nitzschioides		X														
Blepharocysta splendor maris											X					
Ceratium candelabrum																
Ceratium declinatum																X
Ceratium furca																
Ceratium fusus		X														X
Ceratium gibberum	X										X				X	
Ceratium macroceros																
Ceratium massiliense														X		
Ceratium reticulatum																
Ceratium setaceum																
Ceratium tripos fa. lineata		X														X
Dinophysis acuta			X			X					X			X		X
Dinophysis hastata														X		
Dinophysis homunculus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dinophysis ovum		X	X		X			X		X			X	X	X	X
Dinophysis rotundata			X							X						
Diplopsalis minima																
Exuviella compressa																
Glenodinium spec.			X							X	X					
Goniodoma polyedrium																
Gonyaulax polygramma														X		X
Gonyaulax spinifera														X		
Peridiniopsis asymmetrica	X	X	X			X	X	X			X					X
Peridiniopsis asymmetrica fa. sphaerica			X													
Peridinium breve																
Peridinium cerasus		X												X		
Peridinium crassipes	X	X	X								X			X		X
Peridinium depressum			X				X				X			X		X
Peridinium divergens					X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Peridinium excentricum																

Tableau 51 (C1)

Stations	6	8	9	10	11	12	13	14	17	19	20	21	22	23	24
Peridinium globulus	X				X										
Peridinium macrospinum	X	X		X	X								X	X	X
Peridinium monospinum		X													
Peridinium oceanicum	X	X		X	X	X	X		X					X	X
Peridinium ovatum			X		X								X	X	
Peridinium pedunculatum						X									
Peridinium pentagonum	X	X	X	X	X	X			X				X	X	
Peridinium pentagonum v. spinulosum															
Peridinium punctulatum	X	X	X					X						X	
Peridinium pellucidum	X													X	
Peridinium Steinii		X		X	X	X					X				X
Peridinium subinerme			X					X							
Phalacroma minutum	X	X		X	X								X		
Prorocentrum micans	X		X		X						X		X	X	
Pyrophacus horologicum				X	X				X				X		

Tableau 51 (C2)

Stations	25	26	27	28	29	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	45
Peridinium globulus	X													X		
Peridinium macrospinum								X								
Peridinium monospinum			X			X								X		
Peridinium oceanicum								X			X			X	X	X
Peridinium ovatum	X															
Peridinium pedunculatum																
Peridinium pentagonum																
Peridinium pentagonum v. spinulosum		X												X		
Peridinium punctulatum	X	X	X													
Peridinium pellucidum																
Peridinium Steinii			X													
Peridinium subinerme											X			X		
Phalacroma minutum																
Prorocentrum micans			X		X					X	X					
Pyrophacus horologicum			X					X						X	X	X

Les nombres ont servi à établir une courbe, où les ordonnées sont égales aux hauteurs exprimées en millimètres. Cette courbe montre que le volume du plancton est toujours très faible en hiver, depuis la fin de novembre jusqu'en mars ou avril. En outre, les sédiments inertes constituent souvent la moitié ou les trois quarts du volume récolté.

A partir du mois de mars, le volume du plancton augmente et passe par un premier maximum en mai ou en juin ; la masse d'organismes diminue ensuite de juin à septembre pour atteindre un second maximum, toujours plus important que le précédent en octobre-novembre.

Dans la courbe représentée pour 1912, le minimum d'été est plus accusé que d'habitude comme le montre le fragment de courbe publié par L. MANGIN, en pointillé, correspondant à 1911.

Les chutes brusques de la courbe volumétrique du plancton de 1912 sont intéressantes à signaler ; elles correspondent aux pêches des 11 avril, 22 avril, 2 mai, 4 et 18 juillet 16 août et 3 septembre. Or, en consultant le tableau de ces pêches, on constate que le plancton récolté est très riche en Crustacés, puisque les Copépodes forment les trois quarts et même les quatre cinquièmes de la récolte. Il y a donc incompatibilité entre l'abondance du phytoplancton à Diatomées pourvues de cornes ou d'épines : Chaetoceros, Bacteriastrum, Rhizosolenia, et la prédominance de Copépodes.

W.H. SHURLOCK avait déjà signalé les diatomées comme nuisibles à la fois aux animaux de surface et de fond. Ces végétaux, d'après l'auteur, chasseraient les Copépodes, etc., de leur habitat ordinaire. Les faits signalés montrent que l'inverse peut avoir lieu : les Copépodes arrivant en grande abondance amènent la disparition momentanée des Diatomées, mais seulement des Diatomées à épines. Ce n'est pas parce qu'ils s'en nourrissent, car, on semble avoir observé que les excréments des crustacés qu'on rencontre en abondance, ne renferment jamais des débris de diatomées, mais bien de pérédiniens.

Dans certaines de ces pêches à Crustacés abondants, notamment celles du 11 avril et du 16 août, la réduction porte à la fois sur le nombre des individus et sur la variété des espèces végétales ; le phytoplancton séparé des Crustacés devient alors presque nul.

De la comparaison des planctons entre eux en ce qui concerne la relation composition : volume, découle la conclusion que la mesure des volumes, seule, fournit des renseignements insuffisants au sujet de la masse de matières nutritives disponibles dans l'eau.

Le plancton d'hiver, toujours le plus réduit, est remarquable par sa grande densité, car il est formé d'espèces massives à épines nulles ou courtes : Coscinodiscus, Biddulphia, Thalassiosira, etc.

Au mois d'avril ou de mai, ainsi qu'en octobre-novembre, le plancton doit son volume, exceptionnellement considérable, à la présence d'espèces pourvues d'épines ou de cornes, très longues, réfractaires au tassement et demeurant toujours très flocconeux. Enfin, pendant l'été, l'abondance des Rhizosolenia fournit un plancton relativement dense, parce que les espèces en aiguille : Rhizosolenia Shrubsolei, setigera, semispina, se couchent au fond des récipients au cours de la sédimentation et occupent ainsi un très faible volume.

Un phénomène bien connu des océanographes, est la présence de véritables nuages d'organismes plus ou moins étendus capables de troubler complètement l'eau de mer. Il nous est arrivé, dit L. MANGIN, à plusieurs reprises, pendant les pêches de plancton à Saint-Vaast, de disposer un filet de chaque côté du bateau et de constater que l'un d'eux demeurait presque vide, tandis que l'autre était littéralement rempli d'une purée d'organismes.

Enfin, l'emploi de l'alcool peut amener la précipitation de matières gommeuses ou mucilagineuses inertes, qui contribuent à accroître le volume du plancton. C'est une source d'erreurs assez fréquente qu'on pourra éviter en lavant le plancton à l'eau avant de le précipiter par l'alcool.

L'examen des tableaux permet de dégager une première conclusion sur la flore planctonique : c'est la pauvreté Péridiniens, contrastant avec l'abondance des Diatomées. Le nombre des espèces, une vingtaine, dont L. MANGIN a constaté la présence, est encore assez considérable puisqu'il représente un peu moins de la moitié des Diatomées (46 espèces), mais les individus sont toujours assez rares, parfois très rares, et on peut tirer aucune conclusion de l'ensemble qu'ils constituent.

Les espèces les plus constantes sont : Peridinium conicum avec une variété nouvelle, Peridinium ovatum, Paulseni, pellucidum et Prorocentrum micans.

L'ensemble des Diatomées, avec 45 espèces environ, est particulièrement intéressant. Dans cet ensemble, Chaetoceros, Coscinodiscus, Rhizosolenia jouent un rôle prépondérant avec Biddulphia mobiliensis, Cerataulina Bergonii, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Guinardia flaccida; Lauderia annulata et Thalassiosira gravida.

En été, le plancton homogène est très pauvre en espèces -- mai et août --il devient hétérogène et varié en espèces pendant le restant de l'année. Pendant l'été, du mois de mai au mois d'août, il est constitué essentiellement de Rhizosolenia qui prend en ce moment son maximum d'estension. C'est surtout Rhizosolenia Shrubsolei qui domine avec Rhizosolenia Stolterfothii. Mais si le premier passe par son maximum au cours des mois de mai, juin et jullet, le second atteint un premier maximum aux mois de mai ou de juin et demeure assez abondant jusqu'en octobre. Ces deux espèces persistent encore, mais sont rares, pendant le restant de l'année, sauf en hiver : souvent ils disparaissent alors complètement. Elles sont accompagnées, mais en faible quantité de Rhizosolenia delicatula, semispina et setigera. A ces espèces, essentiellement estivales, il faut joindre Guinardia flaccida.

Ainsi défini, le plancton d'été, de mai à fin août ou début septembre, est remarquablement homogène mais ne présente que quatre ou cinq espèces.

De novembre à mars, le plancton d'hiver, déjà caractérisé par sa faible quantité renferme comme espèces dominantes des Coscinodiscus : excentricus, Granii, oculus-iris, radiatus, avec leur maximumen janvier ou février. Elles sont absentes tout l'été et se rencontrent très rarement au début du printemps. Exceptionnellement Coscinodiscus oculus-iridis a présenté un développement considérable au début d'octobre 1912.
A ces espèces essentiellement hivernales, il faut ajouter Biddulphia mobiliensis, qui présente son maximum en janvier et disparaît entièrement enété, de mars à octobre; parfois cependant, il apparaît brusquement et disparaît de même (juin, septembre, 1909, août 1908).

Le printemps et l'automne comportent les planctons les plus variés, ils ont comme caractéristiques le genre Chaetoceros : curvisetus, densus, socialis, teres.

Ceux-ci sont accompagné d'un certain nombre d'espèces du même genre, qui demeurent rares. En outre, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus complètent la physionomie générale de ces régions equinoxiaux.

La répartition des Chaetoceros est intéressante : absente du mois de mai au mois d'août, ils débutent par Chaetoceros densus, qui apparaît d'abord en janvier ou février, accompagné un peu plus tard de Chaetoceros teres, ce dernier, printanier, atteint, parfois, à la fin de février ou en mars, un développement luxuriant, il est plus rare ou absent en automne; viennent ensuite Chaetoceros curvisetus et parfois Chaetoceros socialis. Ce dernier a présenté, en 1906 un développement abondant (janvier-avril); le premier s' est montré abondant en 1912 (4 avril).

A ces espèces s'adjoint Ditylium Brightwellii de l'hiver et du printemps, qui a une période assez longue d'extension d'octobre à avril ; il manque ordinairement ou devient très rare de mai à septembre ; Eucampia Zoodiacus du printemps, Thalassiosira gravida accompagnée de Thalassiosira Nordenskioldii, présentent en mars, surtout la première espèce, un développement très important.

Il faut signaler aussi Lauderia annulata, qui apparaît brusquement et s'éteint rapidement, en présentant un maximum à la fin de mars ou au début d'avril par sa grande constance, sa courte apparition est une des caractéristique du printemps Cerataulina Bergonii présente un mois plus tard, fin avril ou début mai, la même allure que Lauderia annulata.

Enfin, Eucampia Zoodiacus, avec son premier maximum au printemps et un second vers la fin de l'été, constitue une transition entre les espèces estivales et les espèces équinoxiales.

Le caractère du plancton d'automne se manifestent déjà au mois d'août. Chaetoceros curvisetus, densus, socialis en sont les caractéristiques avec Eucampia Zoodiacus. Chaetoceros curvisetus présente un maximum trés étendu depuis la fin de septembre jusqu'au milieu de novembre. C'est avec Rhizosolenia imbricata de l'été, les seules espèces dont le développement luxuriant se maintient le plus longtemps sans fluctuations.

D'autre part, Chaetoceros densus, dont la végétation se poursuit sans interruption pendant les trois quart de l'année (mai,juillet,juin exceptés) présente trois périodes de grand développement, l'une au début d'octobre, l'autre à la fin de novembre et la troisième en mars. Chaetoceros socialis a une existence plus courte et ne présente qu'un maximum fin octobre et début novembre.

Bacteriastrum varians, malgrè son allure capricieuse, car elle a manqué complétement en I9I2, est aussi une espèce essentiellement automnale. Thalassiosira gravida complète les espèces automnales, car elle présente une légère augmentation au début de novembre. L'automne voit enfin s'étendre les espèces suivantes : Rhizosolenia imbricata, Stolterfothii, Guinardia flaccida et commencer les espèces hivernales, que nous avons examinées plus haut.

On voit que, dans l'ensemble, les espèces printanières et automnales sont les plus nombreuses et presque toutes diacmiques.

Caractères de la flore.

Les documents fournis par P.T. CLEVE (I900) sur la distribution saisonnière des organismes du plancton montrent que la grande majorité des espèces de la rade de Saint-Vaast appartient au plancton néritique tempéré désigné sous le nom de Didymus-plancton. Ce sont : Bacteriastrum varians, Biddulphia mobiliensis,Cerataulina Bergonii; Chaetoceros curvisetus, densus,didymus,Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Guinardia flaccida, Lauderia annulata, Rhizosolenia Shrubsolei, Stolterfothii. On n'y trouve aucune espèce océanique des régions tempérées appartenant au Styliplancton.

Par contre, Saint-Vaast renferme les espèces suivantes de la région arctique : Chaetoceros decipiens, teres, Coscinodiscus oculus-iridis, Leptocylindrus danicus, Nitzschia seriata, Rhizosolenia semispina, Thalassiosira gravida.

Toutes appartiennent au Trichoplancton et sont d'origine océanique. Elles sont associées à des espèces arctiques néritiques : Chaetoceros socialis, Thalassiosira Nordenskioldii et, enfin, aux espèces boréales suivantes : Asterionella japonica, Coscinodiscus excentricus,radiatus,Coscinosira polychorda,Skeletonema costatum.

Dans l'ensemble des diatomées recueillies à Saint-Vaast, les deux tiers sont des espèces néritiques tempérées et le tiers appartient aux régions arctiques, sans aucun mélange avec les formes océaniques tempérées.

L'examen des recherches effectuées à Plymouth et en Manche (L.H. GOUGH, I905) permet d'expliquer le caractère très spécial de la flore de Saint-Vaast. En I903, la flore des Diatomées de Plymouth possédait 29 espèces communes avec Saint-Vaast.

Celles qui existaient à Saint-Vaast et manquaient à Plymouth sont : Chaetoceros contortus, densus,socialis, Nitzschia closterium, seriata,Thalassiosira Nordenskioldii nitzschioides. Toutes ces espèces sont arctiques ou boréales. Par contre ; Chaetoceros teres, constrictus,convolutus,danicus,laciniosus,Schuttii, scolopendra,Willei,Corethron hystrix, Rhizosolenia alata,robusta,styliformis, assez fréquents à Plymouth, manquent à Saint-Vaast. Parmi ces espèces, quelques unes sont océaniques.

Les observations effectuées en Manche pour un certain nombre de stations qui s'étendent depuis le 7°degré de longitude ouest jusqu'au 0° de Greenwich, demontrent que les espèces océaniques, fréquentes au débouché de la Manche dans l'Atlantique,se cantonnent surtout au Nord de cette mer, contre les côtes anglaises, et ne dépassent pas, à l'Ouest, la ligne qui réunit Ouessant à l'île de Wight.

Les cartes qui donnent la répartition de Corethron hystrix, Rhizosolenia alata et Ceratium tripos sont très significatives à cet égard.

Les espèces océaniques seraient donc sans cesse rejetées par les courants pénétrant par l'ouverture de la Manche, sur les côtes sud de l'Angleterre, depuis Lands-End jusque Newhaven, et la presqu'île delà Manche soustrairait la rade de Saint-Vaast à cette invasion ; on s'expliquerait ainsi l'absence des formes océaniques.

Par contre, les courants venant de la Mer du Nord, sont rejetés le long des côtes françaises et, descendant jusqu'à la Baie de la Seine, peuvent y amener une proportion bien plus considérable d'espèces aux régions boréales et arctiques. Un certain nombre de ces dernières seraient même devenues endémiques : Chaetoceros sociale, teres et Thalassiosira gravida.

La flore planctonique de Saint-Vaast est donc, en somme, une flore néritique soustraite à l'invasion des formes océaniques et ouverte à la pénétration des espèces

arctiques et boréales. C'est une flore des baies qui comprend quelques espèces néritiques tempérées et quelques espèces arctiques étroitement localisées et devenues endémiques en dehors de l'apport régulier des courants venus de la Mer du Nord.

A la fin de cet exposé sur la flore de la rade de Saint-Vaast, établissons maintenant le spectre biologique :

Nombre total d'espèces : 77.

Bacillariophyceae : 46 soit 59,7 % ; Dinophyceae 3I, soit 40,2 %.

Parmi les Bacillariophyceae : Chaetoceros II, soit 23,9 % ; Biddulphia 2, soit 4,3 %; Rhizosolenia 5, soit I0,8 %. Parmi les Dinophyceae : Ceratium 3, soit 9,6 % ; Peridinium I7, soit 54,8 %.

Il faut faire mention maintenant du travail fondamental de A. DEBLOCK (I909) sur les Diatomées rencontrées dans le plancton marin du Département du Nord, publié dans "Lille et la région du Nord".

La grande majorité des formes cataloguées est néritique ou littorale. Quelques-unes sont océaniques, certaines sont épiphytes ou appartiennent au périphyton des bouées ou autres ouvrages d'art.

Comme ce travail est très difficile à obtenir, nous mentionnerons les espèces in extenso en faisant remarquer que toutes n'appartiennent pas au plancton proprement dit et qu'un grand nombre n'a donc pas été renseigné dans la partie systématique de notre mémoire.

Les noms des espèces sont suivis d'une indication au sujet de leur répartition ou de leur écologie.

Tableau 52

Amphora arenaria	Nér.Litt.	Anorthoneus excentrica	Oc.VIII.IX.
Amphora proteus	"	Campyloneis Grevillei	Oc.VIII.IX.
Amphora Grevilleana	"	Cocconeis scutellum	Nér.VIII.
Amphora commutata	"	Cocconeis dirupta	Oc.
Amphora salina	"(Saint Pol)	Epithemia musculus	Nér.Saint Pol.
Amphora ostrearia	"	Synedra affinis	Nér.
Amphora laevis	"(pré salé,St Pol)	Synedra undulata	Oc.
Mastogloia dansei	"(Pont Mardyck)	Synedra fulgens	Oc.
Mastogloia lanceolata	"	Synedra nitzschioides	Oc.Nér.
Stauroneis spicula	"(Pont Mardyck)	Asterionella formosa	Oc.(orig.arct.)
Navicula trevelyana	"(St.Pol,Fockeu)	Asterionella japonica	Oc.
Navicula peregrina	"	Asterionella Kariana	Oc.
N.digito-radiata v.cyprinus	" (Pont Mardyck)	Thalassiothrix curvata	Oc.
Navicula northumbrica	" (Gravelines)	Fragilaria striatula	Nér.
Navicula didyma	Planct. oc.	Campylosira cymbelliformis	Nér.
Navicula crabro	Nér.Litt.(St.Pol, Gravelines)	Rhaphoneis amphiceros	Nér.Oc.VIII.IX.
		Rhaphoneis belgica	Nér.Oc(?) "
Navicula Weissfloggi	Oc.	Rhaphoneis rhombica (?)	Nér.Oc.(?)"
Navicula bombus	Oc.	Dimerogramma marinum	Nér. (?)
Navicula Smithii	Nér.Litt.VIII.	Plagiogramma gregorianum	Nér.Pont Merdyck.
Navicula fusca	Oc.	Licmophora flabellata	Oc.Nér.(?)
Navicula littoralis	Nér.Litt.	Licmophora Juergensii	Oc.Nér.
N.Lyra v.granulata	Oc.	Grammatophora marina	Nér.Oc.(?)
Navicula membranacea	Oc.	Grammatophora macilenta	Nér.Oc.(?)
Navicula forcipata	Nér.Mardyck.	Grammatophora serpentina	Nér.Oc.(?)
Navicula praetexta	Nér.	Rhabdonema arcuatum	Oc.
Navicula Hennedyi	Nér.	Striatella delicatula	Oc.
Navicula cancellata	Nér.	Striatella unipunctata	Oc.
Navicula aspera	Nér.(St.Pol,Gravelines)	Surirella striatula	Nér. VIII
		Surirella gemma	Nér. VIII
Navicula clepsydra	Nér.(St.Pol,Gravelines)	Surirella fastuosa	Nér. VIII.
		Surirella ovalis	Nér.
Navicula palpebralis	Nér. VIII.IX.	S.ovalis v.Crumena	Nér.
Navicula humerosa	Nér.VIII.IX. (Gravelines)	Campylodiscus Ralfsii	Nér. St.Pol
		Campylodiscus Echeneis	Nér.Zuydcote.

Navicula granulata	VIII-IX.(Graveline)
Navicula salinarum	Nér.VIII(Graveline, Dunkerque)
Navicula halophila	Nér.(Dunkerque)
Navicula simulans	Nér.
Schizonema crucigerum	Pont Mardyck
Schizonema Grevillei	Nér.Port Dunkerque
Scoliopleura latestriata	Nér.Cunette Tixier
Scoliopleura tumida	Nér.Dunkerque
Donkinia recta	Nér.pré salé St.Pol
Pleurosigma angulatum	Nér.Dunkerque
Pleurosigma aestuarii	Nér.(Dunkerque)
Pl.angulatum v.quadratum	Nér.(Dunkerque)
Pleurosigma rigidum	Oc.
Pleurosigma elongatum	Oc.
Pleurosigma formosum	Oc.
P. balticum	Nér.Litt.Dunkerque St.Pol
Pleurosigma fasciolata	Nér.(Dunkerque)CC
Pleurosigma naviculatum	Oc.
Amphiprora alata	Nér. saumâtre
Orthotropis lepidoptera	Nér. saumâtre
Rhoicosphenia marina	Nér.Cunette Tixier,Est
Achnanthes longipes	Nér.C.
Achnanthes brecipes	Nér.Cunette Tixier.Est
Rhizosolenia imbricata	Oc.VII-XII.
Rhizosolenia Shrubsolei	Oc. IX.
Rhizosolenia Stolterfothii	Oc. X.
Rhizosolenia robusta	Oc.
Rhizosolenia Stolterfothii	Oc.Automne CC,Fugace.
Guinardia flaccida	Nér.R.toute l'année.
Lauderia borealis	Oc.
Leptocylindrus danicus	Oc.Nér.X-XI.C.
Chaetoceros armatus	VIII-IX.Dunkerque
Chaetoceros Wighami	Oc.Nér.VIII
C.paradoxus v.Eibeni	Oc.Nér.VIII
Chaetoceros compressus	Oc.VI-VIII.
Chaetoceros contortus	Oc.Printemps-Hiver
Chaetoceros coronatus	Oc. IX.
Chaetoceros criophilus	Oc. X à IV.R.
Chaetoceros curvisetus	Oc.VIII-XI(Print.)
Chaetoceros decipiens	Oc. Print.Aut.Reste hiver.C.)
Chaetoceros danicus	Oc.
Chaetoceros debilis	Oc ± C.Hiver
Chaetoceros diadema	X,IV,V.
Chaetoceros dicladia	Oc.
Chaetoceros didymus	Nér.VI-VIII.
Chaetoceros hiemale	Oc.XI-XII.
Chaetoceros radians	Oc.
Chaetoceros Schuttii	Oc. VIII-XI.
Chaetoceros socialis	Oc.IV-V
Chaetoceros teres	Oc.Hiver II-III
Chaetoceros Weissfloggii	Nér.Oc.(?)IX-VIII.
Chaetoceros similis	Oc.
Chaetoceros longisetus	Oc.
Bacteriastrum varians	Nér.CC.
Ditylium Brightwellii	Nér.C.IX,X.
Campylodiscus Clypeus	Nér.Zuydcote.
Hantzschia amphioxyx	Nér.
Hantzschia virgata	Nér.
Nitzschia punctata	Nér.Gravelines
Nitzschia circumsuta	Nér. "
Nitzschia paradoxa	Oc.
Nitzschia vitrea	Nér.
Nitzschia spathulata	Nér.St.Pol.
Nitzschia sigma	Nér.St.Pol.
Nitzschia longissima	Oc.
N.longissima v.closterium	Oc.
Nitzschia delicatissima	Oc.
Nitzschia seriata	Oc.
Rhizosolenia alata	Oc.X.
Rhizosolenia delicatula	Oc.
Rhizosolenia fragilissima	Oc.
Rhizosolenia semispina	Oc.Automne-Hiver
Rhizosolenia setigera	Oc.IX-X mi III.
Thalassiosira Nordenskioldii	Oc. Hiver
Melosira nummuloides	Nér. 8-9
Melosira Westii	Nér. 8-9
Melosira Borreri	Nér. 8-9
Melosira sulcata	Oc. 8
Cyclotella operculata	Nér.
Podosira dubia	Nér. 8-9
Eucampia Zoodiacus	Nér. 8-II
Eucampia cornuta	Nér. 8-II
Streptotheca tamesis	Nér. IO
Bellerochea malleus	Nér. Eté
Lithodesmium undulatum	Nér. IX.
Cerataulina Bergonii	Nér.
Biddulphia alternans	Nér.C.9.
Biddulphia antediluviana	Nér.C.9.
Biddulphia aurita	Nér.Aut.Hiv.
Biddulphia Favus	Nér. 9-IO
Biddulphia granulata	Nér. 9-IO
Biddulphia mobiliensis	Nér.C. Aut.
Biddulphia laevis	Nér. IX.
Biddulphia rhombus	Nér.C.IX.
Biddulphia Smithii	Oc.
Biddulphia sinensis	Oc.
Auliscus sculptus	Oc.
Eupodiscus argus	Dunkerque
Actinoptychus undulatus	Nér.
Actinoptychus splendens	Nér.
Actynocyclus crassus	Nér.
Actinocyclus Roperi	Oc.CC.Manche 8-9.
Actinocyclus Ralfsii	Nér.
Actinocyclus Ehrenbergii	Nér. 8
Coscinodiscus concinnus	Nér. 9.IO.
Coscinodiscus excentricus	Nér.
Coscinodiscus Granii	Oc
C.radiatus v.oculus.irid.	Nér.III
Coscinodiscus decipiens	Oc.
C. subtilis v.Normannii	Oc.

Ditylium intricatum	Nér.C.IX,X.
Skeletonema costatum	Print.IX,X.V.
Thalassiosira gravida	Oc.XII,I.
Thalassiosira gelatinosa	Oc. Hiver.

V.-Considérations écologiques.

Les petits organismes du phytoplancton (H.W. HARVEY, I949) constituent la nourriture de laquelle dépend l'ensemble de la vie marine animale. Ils sont remarquables par leur capacité de multiplication rapide. Bien que la quantité d'organismes végétaux, se trouvant sous un mètre carré de mer, peut être minime, la production durant toute une année est parfois considérable. La quantité de phytoplancton, existant à un moment quelconque, demeure faible par suite des animaux qui s'en nourrissent continuellement et, souvent, aussi, par suite du manque d'azote et de phosphore assimilable.

Ces organismes édifient leur substance cellulaire quand ils se trouvent dans les couches superficielles, dans la zone dite euphotique, c'est-à-dire là où il y a une quamtité de lumière suffisante. Cette zone se développe de la surface jusqu'au point de compensation, en-dessous duquel les plantes perdent plus, par la respiration, qu'elles ne gagnent par photosynthèse. La hauteur de cette zone varie au cours de la journée avec l'intensité lumineuse. La profondeur moyenne pour 24 heures varie de I00 m ou plus, 30 à 50 m en été et I0 à 20 m en hiver, dans les régions tempérées. Dans les eaux littorales chargées de matières en suspension, elle n'excède pas I à 2 m de profondeur. La transparence de l'eau, les débris d'organismes étant exclus, joue un grand rôle, parce que c'est d'elle que dépend la profondeur de la zone euphotique.

\+ + +

Dans ce qui précède, on a bien souvent examiné les variations des constituants de la mer en fonction de l'activité des organismes végétaux et animaux, il s'agit d'examiner à présent, comment la croissance des animaux et végétaux est influencée par les variations de ces conditions chimiques et physiques, en un mot, de quelle façon la fertilité de la mer est subordonnée à la nature même de l'eau.

D'après H.W.HARVEY (I949), la productivité d'une masse d'eau d'une certaine extension, a été définie comme : "la quantité de matière organique produite par la photosynthèse pendant une période déterminée,une année, par exemple. Cette matière organique fournit la nourriture des animaux et des bactéries et sa plus ou moins grande abondance dépend du nombre de fois ou, dans l'année, les organismes végétaux se reproduisent, puis sont dégradés -- leur azote et leur phosphore se trouvant libérés sous forme assimilable-- et, enfin, de la profondeur à laquelle ces éléments peuvent être réutilisés par le phytoplancton pour effectuer la synthèse de leurs constituants organiques.

Ces études doivent nécessairement être basées sur la comparaison de zones déterminées et nécessitent des comparaisons quantitatives. Ces comparaisons géographiques sont compliquées par suite des mouvements constants de l'eau et le remplacement d'une eau par des eaux nouvelles ayant des caractères souvent différents. Dans les couches superficielles ce remplacement peut d'ailleurs s'effectuer rapidement. Les comparaisons quantitatives nécessitent un échantillonage, sur des aires très étendues et généralement à des profondeurs considérables, d'animaux et de végétaux répartis en essaims ou en groupes.

A certaines époques de l'année, en certaines régions, la production végétale n'est composée que d'organismes minuscules dont la taille dépasse à peine quelques microns,ce qui complique encore un tel travail.

La réserve en phytoplancton, ou stock nutritif, ne constitue, à tout moment, qu'un équilibre temporaire entre le processus de production et ceux de consommation par les animaux et les bactéries. La concentration en sels nutritifs d'une masse d'eau, à un moment donné, est aussi en équilibre temporaire entre leur régénération par les animaux et les bactéries et leur consommation par le phytoplancton.

La quantité de matière organique produite durant une longue période dépend d'une série de conditions, dont beaucoup sont elles-mêmes intimement liées les unes aux autres. Lorsqu'on compare deux masses d'eau différentes, dont l'une contient une plus petite réserve de végétaux et une plus faible concentration de sels nutritifs, on ne doit pas conclure nécessairement, à l'existence d'une plus petite production de matière organique.

En effet, d'autres facteurs, comme lumière et température, peuvent intervenir pour permettre un plus rapide développement des végétaux pouvant s'étendre à de plus grandes profondeurs. Lorsque les plantes se décomposent, leur contenu en azote et phosphore peut être, plus rapidement, régénéré dans la zone euphotique sous une forme utilisable ou ramenée des zones sous-jacentes vers la zone euphotique par l'action de la turbulence.

S'il est difficile d'étudier directement le taux de la production annuelle des organismes végétaux, la considération des facteurs dont il dépend fournit déjà quelques indications sur son amplitude.

On admet généralement que, dans une eau de mer où la production annuelle est grande, la densité des populations animales doit être également importante : cette façon de voir est grossièrement confirmée par l'observation courante. On possède à l'heure actuelle une série d'observations quantitatives qui indiquent une relation entre les fluctuations de la production végétale d'une année à l'autre et la population animale. En se basant sur ces considérations, il est possible d'examiner plus avant les facteurs qui affectent ou peuvent affecter la vie et le développement du phytoplancton dans la mer ou qui, parfois, la ralentissent et limitent ainsi la production.

La liste de ces facteurs est probablement encore imcomplète. La plupart d'entre-eux dépendent les uns des autres et quelques-uns atteignent une valeur optimum au delà de laquelle la production est contrariée. C'est l'interaction de tous ces facteurs,constamment changeants, qui, dans la nature, déterminent la production.

En ce qui concerne la lumière, en premier lieu(C. HANSEN-OSTENFELD,1913), nous savons que toutes les plantes autotrophe ont besoin pour leur assimilation chlorophyllienne de l'acide carbonique, qu'il s'agisse d'anhydride gazeux dissous dans l'air ou d'acide dissous dans l'eau. La lumière pénètre assez profondément dans le milieu aquatique, mais elle s'affaiblit peu à peu pour des causes diverses. Il s'ensuit que le phytoplancton ne peut se trouver que dans la couche supérieure, dite euphotique, de la mer.

Mais l'eau des océans est beaucoup plus transparente que celles des régions côtières, peu profondes, qui longent l'Europe et, par suite, on doit supposer que le phytoplancton est, chez nous, plus limité dans sa diffusion verticale. Bien qu'il n'y ait pas eu concordance bien grande entre les résultats obtenus par les divers observateurs au point de vue de la transparence de la mer, il est clair cependant que, dans nos eaux, la transparence est très faible et que, par suite, le plancton s'y trouve dans les couches supérieures. D'après les recherches de C.APSTEIN (1905), on ne trouve guère de plancton vivant, dans la Mer du Nord, en-dessous de 75 à 100 m ; en tous cas, on n'en trouve que des cellules isolées, la grande majorité des organismes se rencontrant à l'étage supérieur, entre 0 et 40 m, dans la mesure où n'apparaissent pas des conditions hydrographiques particulières.

Il faut cependant tenir compte d'un phénomène important, à savoir la grande variation de la transparence suivant les saisons,car, si on peut admettre que la manque de lumière n'ait pas beaucoup d'importance pendant l'été, il en est autrement en hiver, où l'intensité de la lumière et la longueur du jour sont considérablement diminuées.

La lumière (H.W.HARVEY,1949) qui tombe sur la surface de la mer varie constamment en fonction du temps et, lorsqu'elle pénètre dans l'eau, sa composition spectrale est rapidement modifiée. Dans les saux bleu-clair du grand large--celles qui contiennent le moins de suspensions--ce sont les radiations bleu et bleu-vert qui pénètrent le plus profondément. A mesure qu'elles s'approchent des côtes, les particules de suspensoïdes deviennent plus nombreuses et, de plus, il se manifeste une perte de lumière, augmentant progressivement, spécialement dans la zone de l'extrême bleu du spectre. Dans un estuaire, très chargé de suspensions, la perte de lumière par ce processus est extrêmement importante.

Ainsi que l'ont indiqué L.H.N.COOPER et A.MILNE (1938-1939), la transparence de la mer a une influence particulièrement grande sur la profondeur à laquelle pénètre la lumière et sur sa composition aux différentes profondeurs. Dans les eaux moins transparentes des mers tempérées, la zone euphotique est beaucoup moins profonde.On ne possède que peu d'indications sur l'utilisation par le phytoplancton des différentes longueurs d'onde.

Un certain nombre de recherches ont été poursuivies au sujet de la valeur de l'intensité lumineuse nécessaire à la croissance du phytoplancton et au sujet de la croissance en mer à différentes profondeurs, soit pour des courtes périodes, pour des périodes de 24 heures, soit pendant les jours d'été ou pendant ceux d'hiver.

Des auteurs comme S.M. MARSHALL et A.M. ORA(I928,I930) ont noté que l'optimum de multiplication pour certaines diatomées se situait dans une zone de quelques mètres, en-dessous de laquelle celle-ci décroît jusqu'au moment où le point de compensation est atteint.

+ + +

Le moment où le phytoplancton se met à décroître rapidement au début de l'année est un phénomène qui semble ne pas encore avoir trouvé une explication adéquate. Dans les mers tempérées (H.W. HARVEY, I949) une concentration considérable de nitrates, de phosphates et probablement d'autres constituants, indipensables au développement des végétaux, se manifestent dans les couches superficielles avant le milieu de l'hiver. Les conditions se trouvent donc réalisées pour qu'il y ait croissance rapide et production de réserves durables. Un facteur moins apparent que la seule lumière, semble être nécessaire pour favoriser l'apparition des diatomées au printemps.

D'après les observations d'un grand nombre de chercheurs on suppose suivant H.W. HARVEY, qu'il doit exister, dans certaines zones, des facteurs peu connus encore responsables du moment où cette multiplication prend le départ. Cette production subit ultérieurement un déclin qui peut être dû, dans certaines zones, à son utilisation comme nourriture. En effet, ce déclin apparaît à un moment où la population d'herbivores augmente rapidement et où, souvent, on trouve simultanément, en mer, une quantité abondante de produits fécaux. Sans douter de cette possibilité d'utilisation comme nourriture, ni de l'influence des mouvements turbulents sur le moment de départ de ce développement printanier, les preuves manquent pour affirmer qu'ils sont les seuls responsables.

Les différentes observations montrent que le phytoplancton trouve, pour se développer activement, suffisamment de lumière jusqu'à plus de cent mètres de profondeur dans les eaux claires, bleues et transparentes du large, en été, ou lors de luminosités exceptionnelles, à mesure qu'on se rapproche des rivages, la zone euphotique devient rapidement moins profonde et peut même ne pas dépasser unpetit nombre de mètres dans les estuaires. R.W. G. ATKINS(I939) a constaté que, pendant les jours courts du milieu de l'hiver, dans les régions tempérées, la quantité d'énergie lumineuse qui pénètre dans la mer ne représente qu'une fraction de celle qui pénètre pendant les jours longs de l'été soit,pour la Manche, dans le rapport de I à 9. Cela ne signifie pas que la quantité de lumière utilisable par la photosynthèse soit, en mer, neuf fois moindre en hiver qu'en été. La moitié des radiations bleues atteint la profondeur de 5 mètres et un neuvième seulement la profondeur de I6 mètres.

Ainsi, la zone euphotique qui, en été, atteint en moyenne 45 mètres en 24 heures ne dépasse pas I6 mètres en hiver. Ce qui est encore suffisant pour qu'une multiplication considérable puisse se produire.

Dans les mers tempérées, en hiver, il est rare de constater de ces multiplications considérables, mais elles ont été,cependant, observées dans les eaux relativement peu profondes.

Il existe dans la nature, toujours d'après H.W. HARVEY, un autre facteur physique qui, en plus de la lumière et de la température, affecte le taux de production. La turbulance et les mouvements tourbillionnaires entretiennent un constant mélange vertical des eaux, qui peut jouer à double sens, favorisant ou retardant le développement de la vie végétale. Sans ces mouvements, la zone euphotique serait rapidement dépourvue de sels nutritifs,sauf dans les zones peu profondes, et la vie cesserait faute de réserves provenant des couches sous-jacentes. Si incidemment, la viscosité de l'eau devenait laminaire, tout l'état physique des océans et le climat du monde se trouverait modifiés.

De tels mouvements tourbillionnaires, ou turbulence, sont dûs aux mouvements des vagues, au refroidissement et à l'évaporation qui se produisent en surface et qui déterminent des courants de convection (sans parler des courants qui peuvent se former au-dessus de rides ou de bancs sous-marins peu profonds). Quant la densité de l'eau augmente avec la profondeur, c'est-à-dire, quand la "stabilité" de la colonne d'eau augmente, les mouvements tourbillionnaires éprouvent des difficultés à se propager de la surface vers la profondeur. Malheureusement, la quantité ou degré de turbulence (coefficient de diffusion tourbillionnaire) se prête rarement à une mesure directe en mer.

Dans certaines régions, aux effets de la turbulence qui portent les sels nutritifs vers la zone euphotique, s'ajoutent les effets d'une eau, provenant du fond, prenant la place des eaux de surface, elles-mêmes emportées ensuite par un courant de surface. De quelle façon agit la turbulence pour entraver la production ? les organismes végétaux sont continuellement entraînés, des niveaux où la multiplication rapide est possible, vers des niveaux inférieurs ; s'ils dépassent la zone euphotique, une perte de réserves nutritives se manifeste et, de plus, une perte de substance par respiration. Les pertes occasionnées par celle-ci déterminent un épuisement des réserves nutritives et plus particulièrement des acides gras, ainsi qu'une augmentation du poids spécifique des végétaux, s'ils demeurent un temps suffisamment long en-dessous de la zone euphotique.

Ce ralentissement continu du développement des organismes végétaux doit être plus important là où la turbulence est la plus forte et la zone photosynthétique moins profonde, mais située au-dessus de grandes profondeurs.

Dans les zones peu profondes, la turbulence agit aussi, mais indirectement, pour contrarier le développement des végétaux ; elle détermine une turbidité plus grande de l'eau parles détritus provenant du fond maintenus en suspension.

Il semble, suivant H.W.HARVEY, que la turbulence jouerait un grand rôle dans la limitation de la production et, spécialement en hiver, dans les régions tempérées. Le rapport qui lie la turbulence à une quantité optimale de lumière incidente constitue la condition nécessaire et indispensable pour que la production soit la plus favorisée.

L'eau représente pour le plancton tout un groupe de facteurs. Les plus importants de ceux-ci sont la température, la concentrations en gaz et autres substances importantes pour la nourriture du plancton. De ces facteurs, la température et la salinité sont les mieux connues, car c'est principalement en les étudiant qu'on fait des recherches hydrographiques.

Les conditions hydrographiques dont on fait généralement usage, sont basées, la plupart du temps, sur des moyennes. Les conditions de courants sont les résultantes de toutes les directions de courants observés. En un point donné, le courant peut se comporter tout différemment. De même les températures indiquées sont des valeurs moyennes. Chaque observation comprend ainsi des chiffres plus bas et des chiffres plus élevés. On utilisera avec prudence les conditions générales pour l'explication des cas concrets et utiliser toujours comme contrôle les observations particulières, s'il est possible de disposer de ces dernières. On met en oeuvre des observations portant sur des points voisins, de sorte qu'on possède des données hydrographiques et écologiques pour presque tous les échantillons de plancton, pour autant toutefois qu'ils concernent le"West-Hinder" et les " Points B".

Les meilleurs observations sont celles qu'on a recueillies simultanément avec les échantillons. On peut regarder aussi comme généralement utilisables les observations faites le jour même de la récolte.

La température et la salinité comptent parmi les principaux facteurs d'où dépend la répartition des espèces du phytoplancton en Mer Flamande, au Pas-de-Calais et en Manche. Tandis que la température, par son amplitude annuelle est une des causes essentielles de la variation annuelle du phytoplancton. En chaque endroit, la salinité variable -- dont le degré diminue à mesure qu'on s'avance vers les eaux intérieures -- détermine les frontières géographiques pour la répartition des espèces. Non seulement le nombre de celle-ci diminue à mesure que les eaux s'adoucissent, mais on observe également l'apparition de quelques espèces particulières aux eaux simplement saumâtres. A ce sujet, C. BROCKMANN(1908) a constaté que le phytoplancton des eaux saumâtres se compose de types marins et en particulier des espèces néritiques particulièrement aptes à supporter d' importantes variations de salinité, autrement dit, des espèces euryhalines. Ces recherches offrent un grand intérêt, car elles nous fournissent la preuve exacte de la dépendance du phytoplancton des différences de salinité, dépendance dont résulte directement la répartition géographique des espèces. On ne saurait appliquer cependant, directement, les résultats des expériences de C. BROCKMANN aux conditions naturelles où les variations se produisent plus lentement et plus graduellement. On peut supposer que dans la nature les individus d'une espèce peuvent vivre dans une eau dont ils n'auraient pu supporter le degrè de salinité s'ils avaient été transportés directement d'une masse d'eau plus salée ou plus douce dans une autre, ne constituant pas son habitat naturel.

L'eau de mer contient doujours de l'air atmosphérique absorbé et on y trouve, par conséquent, les trois gaz : oxygène, anhydride carbonique et azote. Le rapport qui existe entre eux n'est cependant pas le même que dans l'air atmosphérique : l'oxygène et surtout l'anhydride carbonique sont absorbés en quantités relativement plus élevées que l'azote.

En général, l'eau de mer de surface est presque saturée d'oxygène : celui-ci est, en effet, plus facilement absorbé par le contact direct avec l'atmosphère. En-dessous de la surface toutefois, le rapport change car l'oxygène est utilisé pour la respiration des animaux et des plantes et, d'un autre côté, ces dernières, sous l'influence de la lumière, dégagent de l'oxygène au cours de l'assimilation de l'acide carbonique. La quantité d'oxygène contenue dans l'eau de mer non en contact direct avec l'atmosphère dépend donc de la quantité et de la nature du plancton -- près des côtes et près du fond, il dépend également de la végétation et du benthos -- et c'est uniquement dans les couches supérieures, où le phytoplancton trouve des conditions favorables, qu'il peut être question d'une augmentation de la concentration en oxygène. La diminution de celle-ci est relative à la durée durant laquelle : l'eau en question est restée éloignée de la surface et avec la quantité d'organismes consommateurs d'oxygène. Ainsi, une certaine masse d'eau a été de l'eau superficielle pendant un temps donné et à une température donnée. Puis, elle a été recouverte par une autre couche, de sorte qu'elle est empêchée d'emprunter de l'oxygène à l'atmosphère : la quantité d'oxygène qu'elle renferme subit alors une diminution par la consommation animale. Comme le nombre d'animaux est variable, un second facteur sera à envisager : la variation quantitative des animaux. Dans les couches supérieures, l'assimilation du phytoplancton modifie la quantité d'oxygène : on observe souvent, en effet,certaines couches sursaturées, c'est-à-dire contenant plus d'oxygène qu'elles ne devraient en contenir étant donné leur température.

Les faits sont très complexes. Il est presque impossible de savoir si une couche d'eau donnée avait la même température au moment où elle se trouvait en surface égale à celle acquise plus tard à une certaine profondeur. Si, après avoir quitté la surface, sa température s'est élevée cette couche d'eau pourra être sursaturée en oxygène,sans que ce fait ait quelque rapport avec l'assimilation phytoplanctonique et, inversément, elle peut atteindre une sous-saturation, même qu'il n'y a pas eu d'organismes consommateurs d'oxygène, par le seul jeu des températures. Les résultats d'analyses portant sur la quantité relative d'oxygène contenue dans une couche d'eau doivent être utilisés avec prudence et critique.

Les conditions dans lesquelles l'acide carbonique se présente dans l'eau de mer sont fort complexes et nos connaissances au sujet des conditions d'assimilation du phytoplancton sont encore très imparfaites. En effet, la réaction de l'eau de mer est en général légèrement alcaline:l'acide carbonique qui s'y trouve est lié aux sels dissous, en partie fixé directement dans les carbonates, en partie uni dans des combinaisons plus lâches dans les bicarbonates. Exceptionnellement il existe de l'acide libre en excédent. En déterminant la quantité d'acide carbonique, les chimistes et les hydrographes ont le plus souvent négligé de distinguer les diverses espèces d'acide carbonique. Cela ne nous suffit guère, lorsque nous considérons l'acide carbonique en tant que substance nutritive pour le phytoplancton. Partant du point de vue que le phytoplancton assimile de la même manière que les plantes aquatiques supérieures, nous avons à considérer seulement l'acide carbonique à proprement parler libre. Il a été démontré suffisamment que les plantes aquatiques assimilent parfaitement dans l'eau contenant du bicarbonate dissous, mais non dans une dissolution de carbonate. Dans les dissolutions de bicarbonate, une quantité assez grande d'acide carbonique est libérée par suite de l'hydrolyse. Suivant A.KROGH(1904) il est vraisemblable que l'énergie assimilatrice du phytoplancton est en raison directe de la tension d'acide carbonique : cette observation s'accorde du reste avec le fait que le carbonate dissous ne convient pas à l'assimilation des plantes. Le phytoplancton exerce ainsi une grande influence sur la tension de l'acide carbonique et il est vraisemblable que sa prolificité se trouve parfois compromise par le manque d'acide carbonique libre, autrement dit, assimilable, même s'il existe dans l'eau des quantités importantes d'acide carbonique retenu dans des combinaisons.

Cependant, la consommation de l'acide carbonique assimilable a pour effet de troubler l'état d'équilibre dans l'eau et d'amener la production constante de nouvelles quantités d'acide carbonique libre destinée à rétablir cet équilibre, de sorte que les carbonates

dissous sont comme une espèce de réservoir d'acide carbonique. La valeur d'assimilation de l'eau pour le phytoplancton ne dépend donc pas de sa teneur absolue en bicarbonates et carbonates, mais de la tension de l'acide carbonique.

La quantité de ce dernier contenue dans l'eau de mer dépend donc, entre autres choses, de la nature du plancton et de sa quantité de même qu'elle subit l'influence de la température et de la salinité de l'eau.

Les organismes végétaux du plancton exigent pour vivre une série de substances nutritives inorganiques qui, toutes, se trouvent sous forme de sels à l'état dissous dans l'eau de mer, mais en quantités très variables. On trouve en quantités relativement abondantes certains éléments caractéristiques de l'eau salée naturelle : ce sont, outre le chlorure de sodium, le chloryre de magnesium, le sulfate de magnesium, le sulfate de calcium, le carbonate de calcium et le sulfate de potassium, de sorte que les plantes marines ne doivent pas être en peine de s'approvisionner des quatre éléments, soufre, magnesium, calcium et potassium.

Deux éléments restent encore à envisager : le phosphore et l'azote. Ici devient brûlante la question de savoir si l'eau de mer contient suffisamment de matière nutritives pour les plantes.

Dans la nature, le développement du phytoplancton réduit très souvent la concentration en phosphates à moins de I mg par mètre-cube et la concentration moyenne des composés azotés (nitrates,nitrites, ammonium,acide urique, urée, probablement les acides aminés) à de faibles valeurs. Il est donc judicieux de considérer les effets de cette diminution de concentration sur la vitesse de multiplication.

D'après les résultats obtenus au cours d'expériences de culture, on peut imaginer que, dans la nature, l'utilisation des sels nutritifs, dans des eaux où ils se trouvent en faible concentration, peut s'effectuer en continu, alors que l'assimilation du carbone s'effectue essentiellement durant la journée. Un tel mécanisme permet une croissance à des dilutions des sels nutritifs beaucoup plus grandes et aussi d'utiliser plus efficacement les courtes périodes d'éclairement dans des eaux pauvres en sels nutritifs.

En de nombreuses zones marines, la vitesse de croissance des végétaux est ralentie par suite des faibles concentrations en sels nutritifs, mais il n'y a aucune raison de supposer qu'elle soit jamais complètement arrêtée, puisque les phosphates et les composés azotés se reforment d'une manière continue.

Des analyses ont montré que la concentration en phosphates peut parfois decendre à moins de 0,5 mg de P par mètre -cube, la concentration en nitrates + nitrites étant également basse ; ailleurs la concentration en $N\text{-}NO_3$ est inférieure à I mg par mètre-cube et la teneur en phosphate minime. Cette dernière observation ne signifie pas nécessairement que la limite extrême ait été atteinte par manque d'azote assimilable,car il est possible, et même probable, que l'eau contenait de l'ammonium et des acides aminés.

Toutefois, il semble douteux que les transformations de l'ammonium en nitrite et nitrate, qui ont lieu dans la nature, aient une influence quelconque sur la productivité des espèces végétales et animales marines.

Les concentrations en sels nutritifs varient simultanément en mer, le rapport des phosphates aux nitrates + nitrites ne variant, sur de grands espaces, qu'entre des limites étroites.

C'est pour cette raison que la seule concentration en phsophates constitue habituellement un indicateur précis de la concentration des deux sels nutritifs. Dans certaines masses d'eau le rapport N/P diffère considérablement de la valeur habituelle 9/I, (d'après plusieurs auteurs, le rapport dans lequel ces deux éléments sont présents dans les organismes du phytoplancton).

Dans les mers tempérées, la vie végétale -- et incidemment celle du zooplancton également -- se trouve réduite à son minimum pendant les mois d'hiver, une grande diminution se faisant sentir durant l'automne. A la fin de l'hiver, les phosphates et les dérivés azotés (la plupart, à cette époque, sous forme de nitrates) atteignent un maximum et leur accumulation se trouve assez bien répartie depuis la surface jusqu'au fond, par suite d'un mélange vertical produit par le refroidissement de la surface qui détermine des courants de convection. L'amplitude de ce maximum hivernal des phosphates est particulièrement intéressante car on a constaté qu'elle varie, dans une même région, d'une année à l'autre.

Le phosphore se trouve en mer sous trois formes : comme phosphate en solution, comme composé organique en solution et dans les débris végétaux, animaux en suspension.

En ce qui concerne la silice, il arrive que son utilisation par les diatomées abaisse la concentration des couches superficielles jusqu'à des valeurs d'environ IO à I5 mg de SiO_2 par mètre cube. La concentration minimum en silice, à partir de laquelle le développement des diatomées se trouve ralenti, n'a pas été mise en évidence. Dans la région de la Manche (L.H.N. COOPER, I933), la multiplication des diatomées est considérable et rapide durant les mois de mai et de juin, plus tard, ainsi qu'on l'observe à presque toutes les latitudes tempérées de l'hémisphère nord cette population de diatomées cède la place à une flore à Péridinium prédominants et à squelette chtineux. La concentration en silicates augmente rapidement au cours de l'été, indiquant leur régénération par la remise en solution des frustules des diatomées ou des détritus en suspension.

La population phytoplanctonique, ou stock nutritif, est constamment épuisé par les herbivores, mais les modalités et l'intensité de ces processus sont très irrégulières. L'abondance des herbivores, appartenant pour la plupart aux Copépodes, varie au cours de l'année ; les générations d'une espèce se succèdent, mais avec des intervalles de plusieurs semaines ou de plusieurs mois. Les Copépodes forment le plus souvent des essaims. Ces herbivores, dans leurs premiers stades de développement, sont petits par rapport aux diatomées qui, dans les régions tempérées, composent la masse du plancton, On peut alors se demander de quelle façon ils se nourrisent. Parfois, mais ce fait n'est pas général, le plancton contient quelques flagellés et diatomées minuscules. La possibilité, pour ces herbivores, de survivre et de se développer jusqu'au moment où il peuvent se nourrir du phytoplancton dépend très largement de la quantité d'éléments nutritifs qu'ils peuvent trouver au cours de leurs premiers stades de développement.

Lorsque les herbivores d'une taille leur permettant d'absorber des diatomées sont nombreux, on doit s'attendre à une raréfaction des diatomées ou inversément. Cette relation réversible a été observée à plusieurs reprises. Au contraire, on a signalé des régions où, durant de longues périodes, le phytoplancton et le zooplancton cohabitaient en abondance.

Selon une théorie de A.C.HARDY & E.R.GUNTHER(I935), le zooplancton éviterait les zones riches en diatomées et ne monterait que la nuit dans les zones superficielles -- comme il le fait normalement -- au moment où les courants éloignent d'au dessus d'eux les essaims riches en diatomées. La conséquence de cette exclusion animale serait une répartition en groupements alternés des animaux et des végétaux planctoniques. Quelle qu'en soit la véritable cause, l'alternance de ces groupements paraît comme une règle générale.

La densité du phytoplancton augmente parfois très rapidement. Le nombre d'individus atteint, en un nombre de jours relativement restreint, est tout à fait remarquable, en particulier dans les mers tempérées au moment du réveil printanier. Par ailleurs, le nombre de copépodes susceptibles de par leur taille, d'absorber des diatomées, dépend des conditions rencontrées, quelques semaines auparavant, au cours de leurs premiers stades de développement et, aussi, de la proportion de carnivores qui les utilisent normalement comme nourriture. E. STEEMAN-NIELSEN (I937) et G.L.CLARKE(I939) ont particulièrement insisté sur le fait que le nombre de copépodes, dans leurs stades ultimes, dépend des conditions rencontrées au cours de leurs premiers stades. L'effet de l'alimentation sur la population végétale se fait sentir en peu de jours lorsque les herbivores s'alimentent, tandis que l'influence du phytoplancton sur l'abondance des herbivores dépend des réserves nutritives qui se sont édifiées au cours des semaines et des mois précédents ; il y a là deux phénomènes distincts et très différents.

Les observations faites ces dernières années montrent que l'arrêt brutal de la floraison printanière des diatomées, qui se produit bien avant la moitié des sels nutritifs assimilables ait été utilisée, est due à l'utilisation de ces diatomées comme nourriture. Les séries d'observations quantitatives portant à la fois sur le phytoplancton et les herbivores ont été faites par G.A.RILEY (I94I-I943). Il conclut que l'arrêt brusque qui se produit dans la multiplication des diatomées n'est pas nécessairement dû à leur utilisation comme aliment, mais plus exactement par l'atteinte d'un stade de vieillissement. Ce terme est utilisé ici pour indiquer leur état physiologique lorsque, dans un milieu de culture, elles cessent de se diviser, alors même que le milieu contient encore des éléments qui leur sont nécessaires, pour autant qu'on puisse en juger dans

l'état actuel de nos connaissances.

Le brusque arrêt, au moment de la floraison printanière, qui concerne généralement plusieurs espèces de diatomées, est un phénomène commun dans nos régions tempérées et il se produit bien avant que les réserves nutritives ne soient épuisées. Les causes peuvent être la consommation des Diatomées par les animaux, comme cela semble être le cas dans la Manche, ou un changement de l'état physiologique des organismes végétaux,ou l'absence,dans l'eau, de quelque constituant chimique indispensable.

La chaine alimentaire englobant et la digestion des cellules végétales et les excreta solides qui en sont la conséquence, mérite un peu d'attention. Il n'y a pas de doute que les particules alimentaires qui n'ont pas été entièrement digérées par les premiers herbivores, sont alors accaparées par les flagellés et les ciliés qui, à leur tour, sont mangés par d'autres individus du zooplancton.

Il existe des périodes, au cours de l'été, où le phytoplancton est particulièrement rare, où de petites larves et d'autres éléments du zooplancton abondent et où de très nombreuses particules de très nombreuses particules de matière organique se trouvent en suspension dans la mer. On ne voit pas comment ce zooplancton s'alimenterait s'il n'absorbait pas ces particules organiques. On a observé que, pendant ces périodes, les excreta changent de couleur et passent du vert au brun, ce qui semble donc bien indiquer que le régime comprend une grande proportion de particules organiques.

Lorsqu'on considère les effets de la vie animale sur la production végétale, il est évident qu'à une grande fertilité doit correspondre une population abondante de carnivores d'herbivores et de végétaux. Les populations se succèdent pourtant en mer, par à-coups, à la fois dans le temps et dans l'espace : ainsi le manque d'équilibre est une condition naturelle. Un déséquilibre marqué par une accentuation d'un des trois facteurs, ne persiste pas très longtemps.

Depuis de nombreuses années, dans les centres importants de pêche commerciale, les variations de la population piscicole ont été étudiées. Les deux dernières décades ont vu se réaliser des progrès rapides dans ce domaine. Il est ainsi possible, à l'heure actuelle, d'évaluer l'effet de l'exploitation de la pêche sur une région et d'en déterminer l'intensité pouvant donner le maximum de rendement sans atteindre l'épuisement des réserves.

On peut aussi, en tenant compte d'une abondance anormale de jeunes, déterminer, pour l'année suivante ou pour plusieurs années, l'existence d'une population particulièrement riche en poissons. Coïncidant avec des fluctuations dues à l'intensité plus ou moins grande des pêches, et avec la fertilité de l'eau pour les diverses espèces de poissons, on connaît également des fluctuations provenant d'un changement général de la fertilité d'une région. La relation trouvée par F.RUSSELL, entre la fertilité d'une zone et la concentration hivernale de l'eau en phosphore, constitue un pas décisif dans la connaissance de ce troisième facteur.(H.W.HARVEY,I949).

x x x

Il a été fait allusion dans les pages précédentes à la théorie de A.C. HARDY & E.R. GUNTHER (I935) sur ce qu'ils ont appelé "l'exclusion animale". Il n'est pas sans intérêt de reprendre cette hypothèse dans le texte de A.C. HARDY (I936). Il n'existe pas d'antagonisme entre les deux conceptions : "la " pâture " par les animaux planctoniques et quelque influence d'exclusive exercée par les plantes. La première doit être un facteur dominant,et peut l'être certainement, dans les zones à phytoplancton peu dense. Il n'en est cependant pas toujours ainsi. Beaucoup d'espèces différentes d'animaux planctoniques -- aussi bien herbivores que carnivores, les abondantes et les rares -- diminuent en nombre dans les régions à concentrations en phosphates faibles (phytoplancton abondant). Si la pâture constituait le seul facteur, on pourrait s'attendre à une récolte par les herbivores dominants, à l'exclusion des espèces plus rares dont la répartition dépendrait d'un autre mode d'alimentation.

En parlant ensuite des mouvements verticaux du plancton et du chemin parcouru chaque jour entre la surface,et les couches inférieures et, la nuit, des couches inférieures vers la surface, l'auteur ajoute : il semble que la migration diurne -- un des phénomènes planctoniques des plus communs -- n'ait pas encore reçu d'explication satisfaisante en ce qui concerne un avantage éventuel pour les animaux. Invariablement ceux-ci montent vers

la surface, dans la zone à phytoplancton, durant la nuit ou vers la tombée du jour pour redescendre à la pointe du jour.

Sans doute réagissent-ils en partie au facteur stimulant : lumière. On a d'ailleurs établi depuis longtemps le phototropisme des animaux planctoniques, mais on sait aussi que ce tropisme, d'après les conditions, peut changer de signe.

J. LOEB (I906), par exemple, a montré qu'en réduisant la réaction (pH) du milieu, les copépodes acquièrent le phototropisme positif.

Dans les couches supérieures, les variations diurnes du pH, dues à l'assimilation chlorophyllienne des plantes, ne semblent pas assez étendues pour agir comme facteur déterminant la migration verticale diurne. On n'est pas certain non plus si les écarts entre les pH, dans les courants supérieures, entre les zones respectivement riches ou pauvres sont suffisamment étendues pour modifier la migration verticale.

Les herbivores se déplacent vers les couches supérieures afin de se nourrir de phytoplancton et de servir ensuite de proie aux carnivores qui les suivent à leur tour. Au point de vue chimique, il existe une différence notable entre les zones supérieures à phytoplancton et les régions plus profondes d'où les animaux émigrent,en ce qui concerne surtout le pH et l'oxygène.

Il est vraisemblable que, dans les couches profondes, ces animaux trouvent un milieu vital plus favorable que dans les régions supérieures et qu'ils se déplacent, durant le jour, pendant un laps de temps relativement court, pour se nourrir exclusivement. Si, près de la surface où se maintient leur nourriture;des conditions vitales favorables pour eux étaient réalisées, ils demeureraient probablement sur place au lieu de s'enfoncer et de dépenser tellement d'énergie pour effectuer chaque jour la remontée.

Comme les conditions de vie ici ne leur conviennent pas, il est vraisemblable qu'ils ne demeurent en haut que suffisamment longtemps pour prendre assez de nourriture, c'est-à-dire un temps plus court lorsque le phytoplancton est abondant, plus long lorsqu'il est maigre.

Nous avons eu l'occasion de traiter de cette question dans notre étude sur le phytoplancton du Lac Tanganika (L.VAN MEEL,I954), en nous basant sur les travaux de M.ROSE(1925).

Il reste cependant un autre point de vue particulièrement intéressant dont l'influence n'est pas à sous estimer. Il s'agit notamment des substances inhibitrices et antibiotiques secrétées par les algues en certaines circonstances, dédrites par M. LEFEVRE, H. JAKOB & N. NISBET en France, pr R.PRATT & J. FONG aux Etats-Unis, et d'autres encore.

Ne pourrait-on pas supposer que les algues, les Bacillariophyceae et les Dinophyceae en particulier, secréteraient non seulement des substances envers lesquelles le zooplancton montrerait une incertaine incompatibilité, surtout lorsqu'elles sont produites en grandes quantités au moment d'une explosion massive de phytoplancton. Il y aurait là, pensons-nous, une explication possible à la migration du zooplancton; tout un programme de recherches futures s'offre ainsi qui pourrait être fertile en conclusion. Que dire du cas, assez fréquent, de régions à phytoplancton plutôt pauvre, où la migration se manifeste avec régularité ?

\+ + +

Tout ce qui précède permet donc de dire que dans beaucoup de zones marines, la vitesse de croissance des végétaux est ralentie par suite de faibles concentrations en solution dans l'eau, mais rien ne permet de supposer qu'elle soit jamais arrêtée,puisque les phsophates et les composés azotés se reforment d'une manière continue. La production de la mer est réduite lorsque la concentration en sels nutritifs atteint de faibles valeurs, mais c'est la vitesse de régénération de ces sels dans la zone euphotique qui, finalement, régit la production. La quantité d'éléments nutritifs dans la zone photosynthétique (équilibre temporaire entre leur consommation et leur régénération) est une mesure de potentiel de production pour l'avenir immédiat. On peut admettre avec raison, que cette quantité est utilisée et recyclée, à plusieurs reprises, peut-être, au cours de l'année, dans l'édification des tissus végétaux.C'est donc, finalement, la vitesse de régénération qui domine la production.

\+ + +

Le phytoplancton marin est donc étroitement lié à la productivité biologique.

Si, avec B. DUSSART (I950), nous abordons l'étude de la productivité de l'eau, nous considérons cette eau, comme un milieu, comme une entité vivante. C'est ce qui explique qu'on puisse parler du métabolisme océanique, comme on parle de physiologie des sédiments ou de physiologie de l'eau.

B. DUSSART se résume en disant que la productivité de l'eau de mer est une notion qualitative se rapportant à un écosystème ou unité écologique correspondant à un ensemble biocénose-biotope. Il fait intervenir trois concepts : le concept de stock de matière vivante, le concept de pertes de matières et le concept de production ou même de capacité biogénique. Ce dernier doit être envisagé sous le double aspect de matière et d'énergie.

Le calcul de l'énergie utilisable ne pouvant être que partiel dans l'état actuel de nos connaissances, on en vient à accumuler des renseignements sur les cycles de la matière, ce qui nous amène à la conception de niveaux trophiques. Matière et énergie étant liées par les indices de coéfficient calorifique spécifique de la matière vivante considérée (variable avec chaque espèce de la biocénose), il est possible, du moins théoriquement, de définir des niveaux trophiques se basant sur la notion d'énergie.

La connaissance de tous ces niveaux et leurs critères permet de dresser des rapports et des formules pour avoir un aperçu de la production d'une aire donnée, durant l'unité de temps arbitrairement considérée.

Tout être vivant, sur terre aussi bien que dans les mers, a un besoin absolu de toute une gamme d'éléments biogénique que J. KREY (I953) appelle "Bioelements" indispensables à l'édification de la matière vivante. Dès que ces éléments deviennent insuffisants pour subvenir encore au déploiement de la végétation, elles deviennent substances limitantes.

D'autre part, la silice fait souvent défaut en mer, surtout à l'époque de la floraison des diatomées ; donc, le plus souvent au printemps et en automne. En mer, de même que dans les sols, on remarque l'action limitante sur la vie, du phosphore et de l'azote. A cela s'ajoutent deux facteurs énergétiques n'ayant qu'une action purement physique : la lumière et la température, dont l'importance sur l'activité chlorophyllienne des plantes est universellement reconnue. Dans l'eau, la lumière mise à la disposition des végétaux est soumise à de plus grandes fluctuations qu'à l'air libre.

La biocénose de la mer se distingue de la biocénose terrestre par son étendue en profondeur et par un déplacement continuel aussi bien horizontal que vertical.

C'est l'énergie solaire (M. FLORKIN,I943), pénétrant dans la masse des eaux, qui fournit l'énergie de la synthèse chlorophyllienne. La prairie marine est très variée dans ses aspects : elle comporte ... la masse énorme du plancton végétal qui couvre l'océan d'une couche épaisse de I00 à I50 mètres. L'édification de la matière organique correspondant au développement des algues du phytoplancton de la Manche est de I400 tonnes au kilomètre carré.

Il est particulièrement difficile de combiner l'interaction de tous les facteurs de fertilité de manière à prévoir le développement d'une quantité de phytoplancton déterminée. Il s'agit, en effet, ici d'équations à plusieurs inconnues et variables, qui permettent tout au plus d'atteindre unordre de grandeur de la production.

On connaît cependant des indicateurs biologiques réagissant d'une manière particulièrement rapide et sensible, capable d'intéger tous les facteurs, en un temps déterminé. Ce sont certaines espèces du phytoplancton pouvant fonctionner comme indicatrices de la fertilité, de même qu'une végétation, même inculte, peut déterminer la fertilité d'un sol. Nous sommes liés ainsi, dans nos recherches sur la fertilité de la mer, aux associations phytoplanctoniques, constituant ainsi un indicateur à courte échéance.

Le zooplancton, lui-aussi, peut servir d'indicateur, mais il travaille beaucoup plus lentement, il lui faut un laps de temps plus considérable, car il englobe des consommateurs du premier degré-- les végétariens-- et ceux d'un degré supérieur, les prédateurs. Tous les membres de la chaînes des organismes du plancton sont finalement dépendants des facteurs abiotiques provoquant la fertilité.

Les causes de cette dernière et leur répartition géographique étant connues, on peut se poser la question de savoir quelle sera alors la masse du produit de cette fertilité. Il est relativement simple d'obtenir une telle donnée en agronomie, car on peut en exclure l'action prédatrice animale, puisque la matière organique finale sera toujours

mesurable.

Dans les sciences biologiques marines on fait usage, comme unité de production, d'un équivalent pour l'assimilation sous forme de glucose par centimètre carré ou par mètre carré ou bien de la détermination analytique immédiate du carbone, toutes utilisées pour une durée de production d'une année. K.KALLE(I948) a rassemblé toute une série de calculs semblables au sujet de la production annuelle dans des régions diverses. Pour la Mer du Nord, il a calculé une production de poissons d'environ 0,5 gr de matière organique par mètre carré correspondant à une production brute d'envrion I00 à 200 grammes, ce qui représentent donc, dans les conditions les plus favorables, 0,5 % de la matière organique produite annuellement par le phytoplancton.

Dans son sens le plus étroit, la Biomasse (L. KREY,I952) est représentée principalement par le complexe chimique des protides. Seuls, ceux-ci participent immédiatement aux fonctions vitales, contrairement aux autres matières organiques, comme les glucides, les lipides, qui jouent un rôle plus passif comme matière de soutien ou de réserve et comme fournisseurs d'énergie. Toutefois, les protides, dans des circonstances déterminées, peuvent également faire fonction de source de matières de réserve, mais dans un sens restreint.

La dégradation physiologique de la matière organique se traduit, dans un premier stade, par une rupture des molécules complexes, en raison d'une fixation d'eau en des points déterminés. La suite de la dégradation, dont l'objet essentiel est une libération d'énergie, consiste en des oxydations qui, à leur terme, donnent de l'anhydride carbonique et de l'eau.

Les oxydations cellulaires consistent, pour une bonne part, en des ablations d'hydrogène que cloture, dans la respiration, la combustion de cet hydrogène. Il n'y a pas de combustion directe du carbone, la production de l'anhydride carbonique est liée à la décarboxylation.

Des fixations d'eau, des libérations d'hydrogène, des décarboxylations, enfin des combustions d'hydrogène rendent compte de l'essentiel des processus d'oxydation biologique.

Si nous définissons la Biomasse en ce sens, nous voulons appliqer cette notion à un certain nombre restreint de problèmes. Il s'agit principalement de questions intéressant le métabolisme dans l'eau de mer, provoqué par les organismes et sous l'influence de l'énergie solaire. Dans le cycle de la matière et de l'énergie, dans la mer, la biomasse agit d'une manière constructive, transformatrice et destructive de la matière organique, provoquant, en même temps, la réduction et l'oxydation des matières inorganiques. La connaissance plus approfondie de la place que la biomasse occupe dans ce métabolisme est particulièrement importante dans la solution de problème écologiques spéciaux, ceux, par exemple, de l'alimentation des organismes. Car, dans le cadre des études écologiques, l'existence d'un stock alimentaire qualitatif et quantitatif appartient également aux facteurs du milieu. Ce facteur occupe un rang identique à celui des autres facteurs écologiques, comme la salinité, la température, le substrat, etc. Sans matière organique aucun organisme hétérotrophe ne saurait subsister et cette alimentation lui est fournie par l'action assimilatrice de la biomasse végétale.

Lorsqu'on considère l'ensemble du milieu marin, tous les organismes contribuent à ce métabolisme de la matière, qu'ils édifient ou dégradent de la matière organique, sans distinction de leurs dimensions ou de leur place comme êtres pélagiques ou benthiques.

Si nous limitons nos recherches sur le plancton pélagique, au large des mers, où les échanges pélagique et benthique sont donc très réduits, l'étude de la biomasse peut être rendue plus aisée, car la signification que le benthos présente pour la biomasse du plancton est souvent très grande et il est logique de comprendre le milieu benthique dans une étude sur la biomasse d'une mer peu profonde.

La biomasse possède des propriétés bien différentes d'après son rôle dans le métabolisme de la mer. On peut la subdiviser en deux grands groupes : celui qui assimile,synthétise ainsi la matière organique par absoption d'énergie, toujours liée à des phénomènes de réduction, et dont les représentants jouent dans le plancton marin le rôle de producteurs initiaux de la matière organique, et celui des consommateurs de la matière organique, groupe réellement très grand et très riche en espèces. Ces consommateurs peuvent être considérés comme agents d'oxydation ou de reminéralisation,

car ils pourvoient à leur besoin d'énergie par l'oxydation de substances organiques. La biomasse des producteurs initiaux, ou réducteurs, construit la matière organique, absolument indispensable à la vie des consommateurs ou oxydants.

La question reste cependant de savoir si l'action réductrice, d'une part, et l'activité, d'autre part, de la biomasse sont toutes les deux proportionnelles à la quantité de matières en présence. On peut s'attendre à ce qu'il y ait des différences importantes dans l'activité de la biomasse. Celle-ci se caractérise par les changements qu'elle apporte à elle-même et au milieu dans lequel elle évolue. Les variations peuvent être observées par des différences appréciables d'état, elles sont toutefois toujours accompagnées de variations, non immédiatement perceptibles, de la teneur en énergie, car l'activité de la biomasse est intimement liée à des processus endothermes et exothermes. Les variations apportées au milieu marin par les organismes nous sont relativement bien connues parun nombre considérable d'observations exécutées, avant tout comme mesure immédiate de l'importance de la production ou de la consommation de la matière organique, la production d'oxygène et d'anhydride carbonique. Connaissant la différence entre la concentration en oxygène d'un volume d'eau en un temps déterminé, on peut conclure à l'intensité des phénomène vitaux, la biomasse étant connue, le rapport entre les deux, ou quotient respiratoire, donne une indication sur la nature des substances transformées (glucides,lipides,protides) dans un volume d'eau déterminé.

La quantité de la biomasse, mesurée comme protides, étant connue,si on détermine l'oxygène et l'anydride carbonique d'un jour, on peut déterminer l'intensité du métabolisme et le genre de substances transformées. Il ne peut s'agir toutefois, dans le cas de recherches de ce genre, que de valeurs moyennes, et, à la rigueur, que d'une intégration fonctionnelle dans l'espace et dans le temps, d'une quantité de proeessus partiels parallèle en partie et de courte durée. Tous ces processus sont rattachés causalement à la biomasse et peuvent lui être proportionnels, à la condition que le matériel soit homogè,e et que les conditions du milieu restent identiques. Ce métabolisme dépend assurément de beaucoup de facteurs externes, comme le phytoplancton le montre très bien. On connaît plus spécialement sa dépendance de l'activité et de la qualité de l'intensité lumineuse, de la température,de la salinité et du stock alimentaire. Ces valeurs moyennes sont à rechercher, car il ne s'agit pas tellement, dans nos recherches, de la biologie ou de la physiologie, de tel ou tel genre ou espèce déterminés, mais plutôt d'un problème de physiologie et de chimie du métabolisme, qui a une importance biologique pour les facteurs écologiques : stock de substances alimentaires et chaîne alimentaire. Comme le nombre de recherches de la physiologie, du métabolisme de groupes séparés d'organismes n'est pas grand,il serait souhaitable qu'on recherche, à côté de valeurs moyennes, aussi celles d'associations planctoniques caractéristiques.

Comme la production initiale de matière organique est soumise aussi bien aux facteurs externes du milieu que de la quantité de la biomasse et comme cette dernière possède une activité extraordinairement diverse, on doit introduire ici la notion de rendement spécifique, c'est-à-dire, la matière organique produite en l'unité de temps et rapportée à l'unité de masse de la biomasse. Le rendement spécifique dépend des facteurs externes et aussi de la nature de la biomasse en question, dont la capacité de rendement, toutes conditions égales, est spécifique et aussi liée à son âge.

Ces conditions terminant ainsi le chapitre consacré à certains aspects de l'écologie du plancton marin de la Mer du Nord méridionale montrent suffisamment le chemin accompli, mais indiquent en même temps, que nous sommes encore loin de posséder la solution à tous les problèmes posés par la biocénose planctonique marine.

Il nous reste à examiner maintenant la succession des phytoplanctontes en Mer du Nord et en Manche, à la lumière de tout ce qui a été exposé précédemment. Avant d'entreprendre la confection d'une sorte de calandrier planctonique, reprenons les indications de H.HH. GRAN (I902) sur les éléments planctoniques. Il a subdivisé le plancton des mers nordiques de la manière suivante.

A.-Espèces néritiques.

I. Eléments planctonique arctiqu-néritique.Type : Chaetoceros furcellatus.

Thalassiosira hyalina	Chaetoceros furcellatus	Amphiprora hyperborea
Bacteriosira fragilis	Fragelaria oceanica	Navicula septentrionalis
Eucampia groenlandica	Nitzschia frigida	

La limite méridionale de la plupart de ces espèces est située vers l'extrémité inférieure des côtes norvégiennes. On ne les y trouve qu'en mars-avril.

2.-Elément planctonique boréal-néritique. Type Thalassiosira Nordenskioldii Chaetoceros debilis

La plupart des espèces de ce groupe peuvent être considérées comme caractéristiques de la Mer du Nord norvégienne. Elles peuvent y être particulièrement abondantes.

Phaeocystis Pouchetii	Biddulphia aurita	Chaetoceros debilis
Dinobryon pellucidum	Chaetoceros teres	Chaetoceros socialis
Skeletonema costatum	Chaetoceros contortus	Chaetoceros Ingolfianum
Coscinodiscus polychorda	Chaetoceros laciniosus	Thalassiothrix Frauenfeldii
Thalassiosira Nordenskioldii	Chaetoceros similis	Nitzschia seriata
Thalassiosira gravida	Chaetoceros diadema	Nitzschia delicatissima
Lauderia glacialis	Chaetoceros levis	Gonyaulax spinifera

3.-Elément tempéré-atlantique-néritique. Type : Chaetoceros didymus

Melosira nummuloides	Lauderia borealis	Chaetoceros didymus
Melosira Borreri	Leptocylindrus danicus	Chaetoceros constrictum
Stephanopyxis turris	Dactyliosolen tenuis	Chaetoceros Willei
Melosira sulcata	Rhizosolenia delicatula	Chaetoceros coronatum
Thalassiosira gelatinosa	Ditylium Brightwellii	Chaetoceros pseudocrinitus
Actinocyclus Ehrenbergii	Cerataulina Bergonii	Chaetoceros curvisetus
Actinoptychus undulatus	Biddulphia mobiliensis	Chaetoceros cinctus
Hyalodiscus stelliger	Chaetoceros danicus	Asterionella japonica

En outre les espèces tempérées-atlantiques, dont il est assez difficile de dire avec certitude si elles sont réellement néritiques :

Coscinodiscus radiatus	Guinardia flaccida
Rhizosolenia Stolterfothii	Rhizosolenia Shrubsolei

B.-Espéces océaniques.

I.- Elément arctique-océanique.Type : Ceratium arcticum.
L'aire principale de cet élément est, d'une part, la Mer polaire et tous les courants qui en dérivent en surface ; d'autre part, les couches froides qui remplissent tout le bassin de la Mer du Nord et se prolongent, plus au Sud, en-dessous des courants chauds.

Rhizosolenia hebetata	Dinophysis granulata
Ceratium arcticum	

2.- Elément boréal-océanique. Type Ceratium longipes.
Ce groupe contient les caractéristiques de la Mer du Nord septentrionale au large des côtes norvégiennes.

Dictyocha fibula	Rhizosolenia obtusa	Peridinium pellucidum
Dictyocha speculum	Chaetoceros atlanticus	Peridinium ovatum
Coscinodiscus oculus-iridis	Chaetoceros borealis	Peridinium decipiens
Coscinodiscus curvatulus	Chaetoceros criophilum	Peridinium Steinii
Coscinodiscus excentricus	Chaetoceros decipiens	Peridinium pentagonum
Asteromphalus Hookeri	Thalassiothrix longissima	Peridinium depressum
Rhizosolenia semispina	Dinophysis rotundata	Ceratium longipes

3.- Elément tempéré-atlantique-océanique. Types Ceratium macroceros,tripos,fusus.
A.- Espèces se reproduisant dans la partie méridionale et orientale de la région norvégienne.

Halosphaera viridis	Diploneis lenticula	Ceratium macroceros
Rhizosolenia styliformis	Peridinium conicum	Ceratium lineatum
Rhizosolenia alata	Peridinium divergens	Ceratium horridum
Rhizosolenia acuta	P.divergens v.oceanica	Ceratium furca
Dinophysis norvegica	Ceratium tripos	Ceratium fusus
Dinophysis acuminata	Ceratium bucephalum	

b.- Espèces sporadiques dans la partie méridionale.

Asteromphalus heptactis	Corethron hystrix	Goniodoma acuminatum
Euodia cuneiformis	Rhizosolenia Debyana	Peridinium globulus
Dactyliosolen antarcticus	Dinophysis homunculus	Ceratium compressum
Thalassiosira subtilis	Podolampas palmipes	

\+ + +

Le dépouillement des listes planctoniques des eaux du " West-Hinder " nous permet de dresser la liste chronologique suivante.

Janvier.

Actinoptychus undulatus	Coscinodiscus Granii	Rhaphoneis surirella
Asterionella japonica	Coscinodiscus radiatus	Rhizosolenia delicatula
Bacillaria paradoxa	Ditylium Brightwellii	Rhizosolenia fragilissima
Biddulphia alternans	Eucampia Zoodiacus	Rhizosolenia setigera
Biddulphia aurita	Eupodiscus Argus	Rhizosolenia Stolterfothii
Biddulphia favus	Fragilaria spec.	Skeletonema costatum
Biddulphia granulata	Guinardia flaccida	Streptotheca tamesis
Biddulphia mobiliensis	Hyalodiscus stelliger	Synedra nitzschioides
Biddulphia rhombus	Lauderia borealis	Thalassiosira gravida
Biddulphia Smithii	Melosira Westii	Thalassiosira Nordenskioldii
Cerataulina Bergonii	Navicula membranacea	Phaeocystis globosa
Chaetoceros Brightwellii	Nitzschia delicatissima	Peridinium conicum
Chaetoceros danicus	Nitzschia longissima	Peridinium globulus
Chaetoceros debile	Paralia sulcata	Peridinium ovatum
Chaetoceros decipiens	Pleurosigma spec.	Ceratium fusus
Coscinodiscus excentricus	Rhaphoneis amphiceros	Ceratium lineatum
	Rhaphoneis belgica	

Total 5I espèces	Bacillariophyceae	88,2%
	Flagellatae	I,9%
	Dinophyceae	9,8%

Février.

Actinoptychus undulatus	Coscinodiscus oculus-iridis	Rhaphoneis belgica
Asterionella japonica	Coscinodiscus radiatus	Rhaphoneis surirella
Bacillaria paradoxa	Ditylium Brightwellii	Rhizosolenia fragilissima
Bellerochea malleus	Eucampia Zoodiacus	Rhizosolenia setigera
Biddulphia favus	Fragilaria spec.	Rhizosolenia Shrubsolei
Biddulphia granulata	Guinardia flaccida	Rhizosolenia Stolterfothii
Biddulphia mobiliensis	Hyalodiscus stelliger	Skeletonema costatum
Biddulphia rhombus	Lauderia borealis	Streptotheca tamesis
Cerataulina Bergonii	Melosira Westii	Synedra nitzschioides
Chaetoceros Brightwellii	Navicula membranacea	Thalassiosira gravida
Chaetoceros debilis	Nitzschia longissima	Thalassiosira Nordenskioldii
Chaetoceros Schuttii	Nitzschia seriata	Peridinium conicum
Chaetoceros teres	Paralia sulcata	Peridinium globulus
Coscinodiscus excentricus	Pleurosigma spec.	Peridinium Granii
Coscinodiscus Granii	Rhaphoneis amphiceros	Peridinium pallidum
		Peridinium Steinii
		Ceratium fusus

Total 47 espèces	Bacillariophyceae	87,2 %
	Flagellatae	-,- %
	Dinophyceae	I2,7 %

Mars.

Actinoptychus undulatus
Actinocyclus crassus
Asterionella japonica
Asterionella Kariana
Bacillaria paradoxa
Bacteriastrum varians
Bellerochea malleus
Biddulphia alternans
Biddulphia aurita
Biddulphia granulata
Biddulphia mobiliensis
Biddulphia rhombus
Campylosira cymbelliformis
Cerataulina Bergonii
Chaetoceros curvisetus
Chaetoceros danicus
Chaetoceros debile
Chaetoceros diadema
Chaetoceros didymus
Chaetoceros teres
Coscinodiscus excentricus
Coscinodiscus Granii
Coscinodiscus radiatus
Ditylium Brightwellii
Eucampia Zoodiacus
Eupodiscus argus
Fragilaria spec.
Guinardia flaccida
Hyalodiscus stelliger
Lauderia borealis
Melosira Westii
Navicula membranacea
Nitzschia longissima
Nitzschia seriata
Paralia sulcata
Pleurosigma spec.
Rhaphoneis amphiceros
Rhizosolenia delicatissima
Rhizosolenia fragilissima
Rhizosolenia setigera
Rhizosolenia Stolterfothii
Skeletonema costatum
Streptotheca tamesis
Synedra nitzschioides
Thalassiosira gravida
Thalassiosira Nordenskioldii
Peridinium ovatum

Total 49 espèces

Bacillariophyceae	97,9 %
Flagellatae	-,-
Dinophyceae	2,0

Avril.

Actinoptychus undulatus
Asterionella japonica
Asterionella Kariana
Bacillaria paradoxa
Biddulphia alternans
Biddulphia aurita
Biddulphia granulata
Biddulphia mobiliensis
Biddulphia rhombus
Cerataulina Bergonii
Chaetoceros debilis
Chaetoceros diadema
Eucampia Zoodiacus
Eupodiscus argus
Fragilaria spec.
Guinardia flaccida
Hyalodiscus stelliger
Lauderia borealis
Melosira Westii
Navicula membranacea
Nitzschia longissima
Nitzschia seriata
Paralia sulcata
Pleurosigma spec.
Rhaphoneis amphiceros
Rhizosolenia fragilissima
Rhizosolenia setigera
Rhizosolenia Shrubsolei
Rhizosolenia Stolterfothii
Skeletonema costatum
Streptotheca tamesis
Synedra nitzschioides
Thalassiosira gravida
Thalassiosira Nordenskioldii
Peridinium conicum
Peridinium depressum
Peridinium digergens
Peridinium decipiens
Peridinium globulus
Peridinium ovatum
Peridinium pallidum
Peridinium pellucidum
Peridinium Steinii
Ceratium fusus
Ceratium longipes

Total 45 espèces

Bacillariophyceae	75,5 o/o
Flagellatae	-,- o/o
Dinophyceae	24,4 o/o

Mai.

Actinoptychus undulatus
Asterionella japonica
Bellerochea malleus
Biddulphia aurita
Biddulphia granulata
Biddulphia mobiliensis
Biddulphia rhombus
Campylosira cymbelliformis
Cerataulina Bergonii
Chaetoceros densus
Coscinodiscus excentricus
Coscinodis us oculus-iridis
Coascinodiscus radiatus
Ditylium Brightwellii
Eucampia Zoodiacus
Eupodiscus argus
Guinardia flaccida
Hyalodiscus stelliger
Nitzschia seriata
Paralia sulcata
Pleurosigma spec.
Rhaphoneis amphiceros
Rhizosolenia Shrubsolei
Rhizosolenia Stolterfothii
Phaeocystis globosa
Peridinium conicum
Peridinium depressum
Peridinium divergens
Peridinium decipiens
Peridinium globulus
Peridinium ovatum
Peridinium pallidum
Peridinium Steinii
Ceratium fusus

Total 34 espèces

Bacillariophyceae	70,5 o/o
Flagellatae	2,9 o/o
Dinophyceae	26,4 o/o

Juin.

Actinoptychus undulatus	Coscinodiscus radiatus	Rhizosolenia Stolterfothii
Bellerochea malleus	Guinardia flaccida	Peridinium conicum
Biddulphia granulata	Hyalodiscus stelliger	Peridinium depressum
Biddulphia rhombus	Leptocylindrus danicus	Peridinium divergens
Chaetoceros densus	Paralia sulcata	Peridinium ovatum
Coscinodiscus Granii	Pleurosigma spec.	Peridinium pallidum
Coscinodiscus oculus-iridis	Rhaphoneis amphiceros	Peridinium Steinii
	Rhizosolenia Shrubsolei	Ceratium fusus

Total 24 espèces

Bacillariophyceae	70,0 o/o
Flagellatae	-,-
Dinophyceae	30,0 o/o

Juillet.

Biddulphia alternans	Guinardia flaccida	Rhizosolenia Shrubsolei
Biddulphia granulata	Hyalodiscus stelliger	Rhizosolenia Stolterfothii
Biddulphia rhombus	Paralia sulcata	Peridinium depressum
Chaetoceros densus	Pleurosigma spec.	Peridinium divergens
Coscinodiscus excentricus	Rhaphoneis amphiceros	Ceratium fusus
		Ceratium longipes

Total 17 espèces

Bacillariophyceae	70,0 o/o.
Flagellatae	-,-
Dinophyceae	30,0

Août.

Actinoptychus undulatus	Chaetoceros densus	Eucampia Zoodiacus
Asterionella japonica	Rhizosolenia Shrubsolei	Guinardia flaccida
Biddulphia granulata	Rhizosolenia Stolterfothii	Hyalodiscus stelliger
Biddulphia mobiliensis	Ceratium fusus	Paralia sulcata
Chaetoceros Brightwellii	Ceratium longipes	Pleurosigma spec.
Chaetoceros contortus	Bacteriastrum varians	Rhaphoneis amphiceros
Chaetoceros coronatus	Bellerochea malleus	Thalassiosira gravida
Chaetoceros crinitus	Chaetoceros Willei	Peridinium conicum
Chaetoceros danicus	Coscinodiscus concinnus	Peridinium depressum
Chaetoceros debile	Coscinodiscus excentricus	Peridinium globulus
		Peridinium Steinii

Total 31 espèces

Bacillariophyceae	80,6 o/o
Flagellatae	-,-
Dinophyceae	19,4 o/o

Septembre.

Asterionella japonica	Chaetoceros densus	Navicula membranacea
Bacteriastrum varians	Chaetoceros diadema	Nitzschia longissima
Bellerochea malleus	Chaetoceros radians	Nitzschia sigma
Biddulphia alternans	Chaetoceros Schuttii	Paralia sulcata
Biddulphia granulata	Chaetoceros Weissfloggii	Pleurosigma spec.
Biddulphia mobiliensis	Chaetoceros Willei	Rhaphoneis amphiceros
Biddulphia rhombus	Coscinodiscus concinnus	Rhizosolenia delicatula
Biddulphia Smithii	Coscinodiscus excentricus	Rhizosolenia setigera
Campylosira cymbelliformis	Coscinodiscus radiatus	Rhizosolenia Stolterfothii
Cerataulina Bergonii	Ditylium Brightwellii	Streptotheca tamesis
Chaetoceros Brightwellii	Eucampia Zoodiacus	Synedra nitzschioides
Chaetoceros compressus	Guinardia flaccida	Thalassiosira gravida

Chaetoceros contortus	Hyalodiscus stelliger	Peridinium conicum
Chaetoceros crinitus	Lauderia borealis	Peridinium Granii
Chaetoceros curvisetum	Leptocylindrus danicus	Peridinium pentagonum
Chaetoceros danicus	Lithodesmium undulatum	Ceratium fusus
Chaetoceros debilis	Melosira Westii	Ceratium longipes

Total 5I espèces	Bacillariophyceae	90,I o/o
	Flagellatae	-,-
	Dinophyceae	9,8 o/o

Octobre.

Biddulphia mobiliensis	Eucampia Zoodiacus	Rhizosolenia delicatula
Chaetoceros curvisetus	Guinardia flaccida	Rhizosolenia setigera
Chaetoceros danicus	Hyalodiscus stelliger	Rhizosolenia Shrubsolei
Chaetoceros debilis	Lauderia borealis	Streptotheca tamesis
Chaetoceros densus	Leptocylindrus danicus	Thalassiosira gravida
Coscinodiscus excentricus	Lithodesmium undulatum	Peridinium conicum
Coscinodiscus radiatus	Paralia sulcata	Ceratium fusus
Ditylium Brightwellii	Pleurosigma spec.	Ceratium longipes
	Rhaphoneis amphiceros	

Total 26 espèces	Bacillariophyceae	88,5 o/o
	Flagellatae	-,-
	Dinophyceae	II,5 o/o

Novembre.

Actinocyclus undulatus	Coscinodiscus excentricus	Rhaphoneis amphiceros
Actinoptychus splendens	Coscinodiscus Granii	Rhizosolenia delicatula
Asterionella japonica	Coscinodiscus radiatus	Rhizosolenia setigera
Bacillaria paradoxa	Ditylium Brightwellii	Rhizosolenia Shrubsolei
Bellerochea malleus	Eucampia Zoodiacus	Rhizosolenia Stolterfothii
Biddulphia alternans	Eupodiscus argus	Streptotheca tamesis
Biddulphia favus	Fragilaria spec.	Thalassiosira gravida
Biddulphia granulata	Guinardia flaccida	Thalassiosira decipiens
Biddulphia mobiliensis	Hyalodiscus stelliger	Phaeocystis globosa
Biddulphia rhombus	Lauderia borealis	Peridinium conicum
Cerataulina Bergonii	Leptocylindrus danicus	Peridinium curvipes
Chaetoceros crinitus	Melosira Westii	Peridinium decipiens
Chaetoceros debilis	Navicula membranacea	Peridinium globulus
Chaetoceros densus	Nitzschia delicatissima	Peridinium Granii
Chaetoceros didymus	Nitzschia longissima	Peridinium ovatum
Chaetoceros radians	Paralia sulcata	Peridinium pentagonum
Coscinodiscus concinnus	Pleurosigma sp.	Peridinium Steinii
		Ceratium fusus
		Ceratium lineatum

Total 53 espèces	Bacillariophyceae	79,2 o/o
	Flagellatae	I,8 o/o
	Dinophyceae	I8,8 o/o

Décembre.

Actinoptychus undulatus	Coscinodiscus excentricus	Rhaphoneis surirella
Actinoptychus splendens	Coscinodiscus Granii	Rhizosolenia delicatula
Asterionella japonica	Coscinodiscus radiatus	Rhizosolenia setigera
Bacillaria paradoxa	Ditylium Brightwellii	Rhizosolenia Shrubsolei
Bellarochea malleus	Eucampia Zoodiacus	Rhizosolenia Stolterfothii
Biddulphia alternans	Eupodiscus argus	Skeletonema costatum
Biddulphia antediluviana	Fragilaria spec.	Streptotheca tamesis
Biddulphia favus	Guinardia flaccida	Synedra nitzschoides
Biddulphia granulata	Hyalodiscus stelliger	Thalassiosira gravida

Biddulphia mobiliensis	Lauderia borealis	Thalassiosira Nordenskioldii
Biddulphia rhombus	Leptocylindrus danicus	Phaeocystis globosa
Campylosira cymbelliformis	Melosira Westii	Peridinium conicum
Cerataulina Bergonii	Navicula membranacea	Peridinium curvipes
Chaetoceros danicus	Nitzschia delicatissima	Peridinium decipiens
Chaetoceros debilis	Nitzschia longissima	Peridinium globulus
Chaetoceros densus	Paralia sulcata	Peridinium Granii
Chaetoceros didymus	Pleurosigma spec.	Peridinium ovatum
Chaetoceros radians	Rhaphoneis amphiceros	Peridinium pentagonum
Coscinodiscus concinnus	Rhaphoneis belgica	Ceratium fusus

Total 57 espèces

Bacillariophyceae	84,2 o/o
Flagellatae	I,7 o/o
Dinophyceae	I4,0 o/o

Le dénombrement des espèces néritiques et océaniques conduit aux résultats suivants (Tableau 53.)

Tableau 53

Bateau-feu "West-Hinder"
Variations mensuelles des espèces néritiques et océaniques.

Mois	Nombre d'espèces	Néritiques		Océaniques	
		Nombre	o/o	Nombre	o/o
Janvier	47	36	78,7	II	2I,3
Février	44	33	75,0	II	25,0
Mars	42	37	88,0	5	I2,0
Avril	4I	27	65,8	I4	34,2
Mai	34	2I	6I,7	I3	38,3
Juin	24	I4	58,2	I0	4I,8
Juillet	I7	I0	58,6	7	4I,4
Août	29	I9	65,5	I0	34,5
Septembre	45	34	75,5	II	24,5
Octobre	26	2I	80,7	5	I9,3
Novembre	49	36	73,4	I3	26,6
Décembre	53	4I	77,3	I2	22,7

Le nombre total d'espèces indiqué dans la première colonne est un peu inférieur à celui renseigné après chaque analyse mensuelle du plancton dans les pages précédentes. Cette différence provient du fait de la présence dans chaque liste de quelques espèces douteuses dont il n'a pas été tenu compte.

Deux faits principaux attirent notre attention : d'abord la dominance des espèces néritiques avec 88,0 o/o au mois de mars et leur présence minimale en juin-juillet avec respectivement 58,2 et 58,6 o/o. Parallèlement, les espèces océaniques ont leur minimum avec I2,0 o/o en mars et dominent en juin-juillet avec 4I,8 et 4I,4 o/o.

Nous avons dressé la liste des espèces néritiques et océaniques observées au West-Hinder.

A. Espèces néritique.

Actinoptychus undulatus	Chaetoceros decipiens	Lithodesmium undulatum
Actinoptychus splendens	Chaetoceros diadema	Melosira Westii
Bacillaria paradoxa	Chaetoceros didymus	Navicula membranacea
Bellerochea malleus	Chaetoceros Schuttii	Nitzschia seriata
Biddulphia alternans	Chaetoceros socialis	Paralia sulcata
Biddulphia antediluviana	Chaetoceros teres	Pleurosigma spec.
Biddulphia aurita	Chaetoceros Willei	Rhaphoneis amphiceros
Biddulphia favus	Coscinodiscus concinnus	Rhaphoneis belgica

Biddulphia granulata
Biddulphia mobiliensis
Biddulphia rhombus
Campylosira cymbelliformis
Cerataulina Bergonii
Chaetoceros contortus
Chaetoceros crinitus
Chaetoceros curvisetus
Chaetoceros danicus
Chaetoceros debilis
Coscinodiscus excentricus
Coscinodiscus Granii
Coscinodiscus radiatus
Ditylium Brightwellii
Eucampia Zoodiacus
Eupodiscus argus
Guinardia flaccida
Hyalodiscus stelliger
Lauderia borealis
Leptocylindrus danicus
Rhaphoneis surirella
Rhizosolenia delicatula
Rhizosolenia fragilissima
Rhizosolenia setigera
Rhizosolenia Shrubsolei
Skeletonema costatum
Streptotheca tamesis
Thalassiosira gravida
Thalassiosira decipiens
Thalassiosira Nordenskioldii
Phaeocystis globosa

B.-Espèces océaniques.

Asterionella japonica
Chaetoceros Brightwellii
Chaetoceros criophilus
Chaetoceros densus
Coscinodiscus oculus-iridis
Nitzschia delicatissima
Nitzschia longissima
Rhizosolenia alata
Rhizosolenia Stolterfothii
Synedra nitzschioides
Peridinium conicum
Peridinium depressum
Peridinium divergens
Peridinium decipiens
Peridinium globulus
Peridinium ovatum
Peridinium pallidum
Peridinium pentagonim
Peridinium Steinii
Ceratium furca
Ceratium fusus
Ceratium longipes
Ceratium lineatum

Les espèces océaniques enseignées au "West-Hinder" appartiennent donc pour une grande part aux Dinophyceae. Leur importance relative en juin-juillet correspond donc bien au fait connu de la dominance de ce groupe durant les mois d'été.

Le nombre maximum des Bacillariophyceae en mars coïncide avec la floraison printanière.

La comparaison de ces données avec la florule complète des stations en Manche--E --, nous montre que la répartition entre les espèces néritiques et océaniques s'établit comme suit :

Sur un nombre total de III organismes, la florule groupe:
63 espèces néritiques, soit 56,7 o/o
48 espèces océaniques, soit 43,3 o/o,

c'est-à-dire un nombre d'espèces océaniques plus élevé qu'au West-Hinder et un nombre d'espèces néritiques nettement inférieur. Il semble que voilà un phénomène tout à fait naturel, puisque, en Manche, l'influence océanique est plus importante qu'en Mer Flamande.

Voyons maintenant quelles sont les espèces communes aux florules planctoniques de la Manche (Stations E) et de la Mer du Nord méridionale.

A.-Espèces communes.

Actinoptychus undulatus
Asterionella japonica
Bacillaria paradoxa
Bellerochea malleus
Biddulphia alternans
Biddulphia aurita
Biddulphia granulata
Biddulphia mobiliensis
Cerataulina Bergonii
Chaetoceros contortus
Chaetoceros criophilus
Chaetoceros crinitus
Chaetoceros curvisetus
Chaetoceros danicus
Chaetoceros debile
Chaetoceros decipiens
Chaetoceros densus
Chaetoceros diadema
Chaetoceros didymus
Chaetoceros teres
Chaetoceros Willei
Coscinodiscus concinnus
Coscinodiscus excentricus
Coscinodiscus Granii
Coscinodiscus oculus-iridis
Coscinodiscus radiatus
Ditylium Brightwellii
Eucampia Zoodiacus
Eupodiscus argus
Guinardia flaccida
Hyalodiscus stelliger
Lauderia borealis
Leptocylindrus danicus
Lithodesmium undulatum
Navicula membranacea
Nitzschia seriata
Melosira sulcata
Pleurosigma spec.
Rhizosolenia delicatula
Rhizosolenia setigera
Rhizosolenia Shrubsolei
Rhizosolenia Stolterfothii
Skeletonema costatum
Streptotheca tamesis
Thalassiosira decipiens
Thalassiosira gravida
Thalassiosira nitzschioides
Ceratium furca
Ceratium fusus
Ceratium longipes
Peridinium conicum
Peridinium decipiens
Peridinium depressum
Peridinium divergens
Peridinium globulus
Peridinium ovatum
Peridinium palidum

Chaetoceros Schuttii	Rhizosolenia alata	Peridinium pentagonum
Chaetoceros socialis		Peridinium Steinii
		Phaeocystis globosa

B.-Espèces mentionnées uniquement des stations E en Manche.

Bacteriastrum delicatulum	Rhizosolenia robusta	Dinophysis norvegica
Chaetoceros borealis	Rhizosolenia semispina	Dinophysis ovum
Chaetoceros brevis	Rhizosolenia styliformis	Dinophysis rotundata
Chaetoceros constrictus	Thalassiosira condensata	Dinophysis tripos
Chaetoceros convolutus	Ceratium arcticum	Diplopsalis lenticula
Chaetoceros gracilis	Ceratium azoricum	Glenodinium spec.
Chaetoceros holsaticus	Ceratium bucephalum	Gonyaulax polygramma
Chaetoceros laciniosus	Ceratium candelabrum	Gonyaulax spinifera
Chaetoceros peruvianus	Ceratium hexacantha	Peridinium oceanicum
Chaetoceros pseudocrinitus	Ceratium horridum	Peridinium vexans
Chaetoceros scolopendra	Ceratium lineatum	Prorocentrum micans
Chaetoceros seriacantha	Ceratium macroceros	Pyrocystis lunula
Corethron hystrix	Ceratium tripos	Coccosphaera atlantica
Coscinosira polychorda	Dinophysis acuminata	Dictyocha fibula
Rhizosolenia hebetata	Dinophysis acuta	Halosphaera viridis
		Distephanus speculum

C.-Espèces mentionnées uniquement du "West-Hinder".

Actinoptychus splendens	Campylosira cymbelliformis	Nitzschia longissima
Actinocyclus crassus	Chaetoceros Brightwellii	Nitzschia sigma
Asterionella Kariana	Chaetoceros compressus	Rhaphoneis amphiceros
Bacteriastrum varians	Chaetoceros coronathus	Rhaphoneis belgica
Biddulphia antediluviana	Chaetoceros radians	Rhaphoneis surirella
Biddulphia favus	Chaetoceros Weissflogii	Rhizosolenia fragilissima
Biddulphia rhombus	Fragilaria spec.	Thalassiosira baltica
Biddulphia Smithii	Melosira Westii	Peridinium curvipes
Biddulphia sinensis	Nitzschia delicatissima	Peridinium Granii
		Peridinium pellucidum
		Peridinium Thorianum

Quoiqu'il soit encore prématuré de vouloir englober les types planctoniques dans un grand système d'associations, nonobstant l'existence de certaines catégories physionomiques, il y a cependant moyen de retrouver, dans le plancton du " West-Hinder " un certain nombre d'éléments de classification d'après le système de P.T. CLEVE dont il a été question plus haut.

Il s'agit, en quelque sorte, d'espèces dominantes dont dépend, d'après W. LUDI (I928), essentiellement la physionomie du groupement et dont J. PAVILLARD (I935) disait que la dominance est le mécanisme différentiel de la physionomie.

Il y a dans l'appréciation de la dominance dans le plancton une certaine difficulté, car sa détermination spéciale, rigoureuse, qui, en sociologie végétale n'a guère, d'après J. PAVILLARD (I935), d'autre résultat essentiel que de nous faire connaître par la masse corporelle totale, est très difficile et très longue à établir lorsqu'il s'agit de populations phytoplanctoniques.

Quoiqu'il en soit, l'examen des listes planctoniques mensuelles montre que les caractéristiques du Didymusplancton (le Nériton méridional) se montrent plus ou moins complètement en association avec toute une série d'espèces compagnes. La succession mensuelle nous donne l'aspect suivant :

Janvier : le Nériton méridional est uniquement représenté par : Biddulphia mobiliensis, Chaetoceros danicus, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Guinardia flaccida, Streptotheca tamesis.

Février : Le même plancton se manifeste, mais il est plus complet : Bellerochea malleus, Biddulphia mobiliensis, Chaetoceros Schuttii, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Guinardia flaccida, Rhizosolenia Shrubsolei, Streptotheca tamesis.

Mars : Le Nériton méridional se complète de plus en plus : Bellerochea malleus, Biddulphia mobiliensis, Chaetoceros curvisetus, Chaetoceros danicus, Chaetoceros didymus, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Guinardia flaccida, Rhizosolenia Shrubsolei, Streptotheca tamesis.

Avril : En avril, il ne reste plus que quatre caractéristiques, notamment : Biddulphia mobiliensis, Guinardia flaccida, Rhizosolenia Shrubsolei et Streptotheca tamesis

Mai : Quelques éléments du Nériton subsistent encore : Bellerochea malleus, Biddulphia mobiliensis, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Guinardia flaccida, Rhizosolenia Shrubsolei.

Juin : Il ne reste guère que Bellerochea malleus, Guinardia flaccida et Rhizosolenia Shrubsolei. Parmi une assez grande quantité d'autres diatomées compagnes.

Juillet : Le seul membre représentatif qui reste est Guinardia flaccida

Août : On retrouve maintenant quelques éléments caractéristiques. Bellerochea malleus Biddulphia mobiliensis, Chaetoceros danicus, Coscinodiscus concinnus, Eucampia Zoodiacus Guinardia flaccida, Rhizosolenia Shrubsolei.

Septembre : Le mois de septembre montre l'association presque complète, à l'exception toutefois, comme toujours, des deux variétés de Ceratium tripos : Bucephalus et macroceros. Sur I7 éléments caractéristiques du Nériton méridional, I3 sont présents : Bellerochea malleus, Biddulphia mobiliensis, Chaetoceros curvisetus, Chaetoceros danicus, Chaetoceros Schuttii, Chaetoceros Weisfloggii, Coscinodiscus concinnus, Ditylium Brightwellii, Eucampia zoodiacus, Guinardia flaccida, Lithodesmium undulatum, Rhizosolenia Shrubsolei, Streptotheca tamesis.

Octobre : Durant ce mois, un léger fléchissement se fait à nouveau sentir. On trouve encore : Biddulphia mobiliensis, Chaetoceros curvisetus, Chaetoceros danicus, Coscinodiscus concinnus, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Guinardia flaccida, Lithodesmium undulatum, Rhizosolenia Shrubsolei, Streptotheca tamesis.

Novembre : Le fléchissement continue à se dessiner. Bellerochea malleus, Biddulphia mobiliensis, Chaetoceros didymus, Coscinodiscus concinnus, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Rhizosolenia Shrubsolei, Streptotheca tamesis.

Décembre : Ce mois marque une sorte de " statu-quo ". Bellerochea malleus, Biddulphia mobiliensis, Chaetoceros danicus, Chaetoceros didymus, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zoodiacus, Guinardia flaccida, Rhizosolenia Shrubsolei, Streptotheca tamesis.

On se trouve dont en présence ici d'un complexe se rapprochant très étroitement du Didymusplancton ou Nériton méridional de P.T. CLEVE, qui semble avoir son plus grand développement au mois de septembre. Il n'est pas impossible que cet ensemble puisse donner lieu, plus tard, à des subdivisions intéressantes.

Une difficulté est apportée ici par les floraisons de Biddulphia sinensis, qui peuvent conduire à l'existence, en quelque sorte, de deux strates, une composée de Biddulphia sinensis et l'autre, inférieure, si l'on veut, composée de l'association Dydimus proprement dite.

Pour le moment, il faut en rester là. L'avenir montrera dans quelle mesure ces matériaux, qui viennent d'être analysés et commentés, pourront servir à l'établissement d'associations caractéristiques de la Mer Flamande.

En ce qui concerne le Pas-de-Calais et la Manche, nous manquons d'analyses mensuelles, de sorte qu'il est difficile, pour le moment, de vouloir aller plus avant dans la question.

Les variations saisonnières du plancton ont fait l'objet d'un travail de R. LEGENDRE (I925) dans lequel il dit notamment : les statistiques établies par H. GRAN (I908) dans l'Atlantique nord et esposées par lui en I9I2, celles de C. APSTEIN (I908) dans la Baltique, celles recueillies par C.A. HERDMAN et ses collaborateurs dans la Mer d'Eire de I907 à I920 et présentés dans leur ensemble par J. JOHNSTONE, A. SCOTT et H.C. CHAFWICK en I924, celles de E.J. ALLEN et de M.V. LEBOUR à Plymouth (I9I7-I9I9); celles de W.E. ALLEN & ESTERLY en Californie (I92I-I923) condui sent toutes sensiblement au même résultat.

Nous prendrons les observations de Port-Erin (Ile de Man, mer d'Eire), les plus longtemps suivies, comme type. Le cycle annuel du plancton peut s'y diviser en quatre périodes : de novembre à mars, de mars à juin, juillet et août, septembre et octobre. De novembre à mars, la mer est sinon vide, du moins fort pauvre en organismes flottants, les diatomées et les péridiniens sont à peu près totalement absents, les Copépodes rares, par contre, les larves de gastéropodes et de lamellibranches sont fréquentes en novembre décembre. Les patelles, les échinides, les polychètes, les crabes pondent à la fin de cette saison et, dès le mois de mars, leurs larves abondent; on commence à trouver des oeufs de poisson en février, leur nombre augmente en mars et atteint son maximum en avril.

Brusquement, vers la fin de mars ou le commencement d'avril, la mer se peuple ; les diatomées commencent à pulluler, elles seront de plus en plus nombreuses, jusque vers le milieu de juin, en mai, les copépodes apparaissent en grand nombre. C'est le moment de production maximum de la matière organique.

De juin jusqu'au commencement d'août, les diatomées diminuent et passent par un minimum en août, mais les péridiniens augmentent pour atteindre leur maximum en juin-juillet. Le zooplancton augmente, beaucoup de larves de poissons et d'invertébrés ayant terminé leurs transformations abandonnent l'habitat planctonique pour le benthos ou le necton, de véritable essaims de méduses, de cténophores, de noctiluques apparaissent.

Parfois, à la fin d'août, plus souvent en septembre ou octobre, les diatomées augmentent de nouveau en nombre, les copépodes atteignent leur maximum de juillet à novembre, puis la mer est pratiquement vide jusqu'au printemps suivant.

Les pêches de Port Erin ont permis d'établir un véritable calendrier planctonique.

Mars : Lerves pluteur, larves de Polychètes, nauplii de balanes, zoëde divers crabes.

Avril : Diatomées : Chaetoceros decipiens, Chaetoceros teres, Coscinodiscus concinnus, Coscinodiscus radiatus, Coscinodiscus Granii, Biddulphia mobiliensis.

Mai : Diatomées : Chaetoceros debile, Chaetoceros sociale, Rhizosolenia semispina, Rhizosolenia setigera, Lauderia borealis, Thalassiosira gravida, Thalassiosira Nordenskioldii, Dinophycées diverses.

Juin : Diatomées : Rhizosolenia Shrubsolei, Guinardia flaccida.

Juillet-Août : Diatomées : Rhizosolenia Stolterfothii. Dinophycées : Ceratium tripos, Ceratium fusus, Ceratium furca, Noctiluca miliaris.

Septembre-Octobre : Rhizosolenia setigera

Novembre : Rhizosolenia setigera.

Le tableau suivant, représentant la moyenne du nombre des organismes de chaque espèces capturées une seule fois à Port-Erin durant le mois d'avril, donne une idée de leur importance respective à ce moment de l'année.

Sur un plancton total composé de 5.85I.484 organismes :

Chaetoceros div.spec.	4.969.809	Coscinodiscus div.spec.	206.680
Rhizosolenia div.spec.	20.585	Biddulphia div.spec.	I22.543
Guinardia flaccida	I8.998	Lauderia borealis	324.628
Thalassiosira	I57.666	Bacillariophyceae	5.820.9I8
Ceratium tripos	2.068	Peridinium div.spec.	I.307
Noctiluca miliaris	29	Dinophyceae	3.404

au total 5.825.222 organismes, soit 99,55 o/o du plancton total. Dans cette population reproduisons ci-après les nombres moyens représentant, pour une seule pêche effectuée en chaque mois de l'année, les individus du genre le plus abondant : Chaetoceros.

Janvier	6.5I9 individus	juillet	9.45I individus
Février	I3.422	Août	58.23I
Mars	537.702	Septembre	826.404
Avril	4.969.809	Octobre	4I8.28I
Mai	7.95I.585	Novembre	52.978
Juin	274.009	Décembre	II.5iI

On remarque la multiplication intense qui se produit chez ces espèces en avril et mai, au début du printemps.

Elle ne continue pas tout l'été, on observe un minimum très marqué en juillet suivi d'un nouveau maximum beaucoup plus faible en septembre et octobre.

Suivant R. LEGENDRE, les variations saisonnières du plancton et particulièrement le fait si remarquable du réveil de la mer au printemps, semblent donc en rapport avec des phénomènes multiples qui s'intriquent, tantôt causes et tantôt effets, et qui rendent ce problème fort complexe. Il me semble,dit-il, qu'on pourrait schématiquement le considérer ainsi : près des côtes, les apports d'eau douce provenant des pluies du printemps, des crues des fleuves et de la fonte des neiges, lavent la terre et apportent à la mer des sels dissous, notamment de la silice, des carbonates, des phosphates et des nitrates.

L'abaissement de la salinité qui en résulte et, pour une plus grande part probablement, l'augmentation de la radiation solaire, favorisent l'assimilation chlorophylienne, les algues se multiplient abondamment, trouvant dans le milieu les matériaux suffisants pour leur nourriture et la constitution de leur carapace; l'eau s'alcalinise, facilitant les fécondations et les divisions cellulaires. Quand l'été vient, la mer est épuisée par cette formidable production, les phosphates disparaîssent, la silice se raréfie, le peu de nitrates présents est peut être détruit par la pullulation des bactéries dénitrifiantes; le phytoplancton s'appauvrit, sa masse sert de nourriture au zooplancton qui devient dominant, puis, qui diminue à son tour quand les formes larvaires se transforment en adultes nectoniques ou benthiques : d'ailleurs la plus faible viscosité de l'eau à la chaleur atteint la flottabilité de tous les êtres. Quand vient l'automne, de nouvelles pluies réapprovisionnent la mer en sels utiles et un second enrichissement planctonique apparaît moins intense que le premier, parceque l'énergie solaire disponible décroît. Puis, ce sont les mois de repos, de sommeil ; en mer, comme sur terre, l'insolation minimum ; le froid, l'eau presque vide d'êtres vivants, jusqu'au nouveau réveil, qui commencera un nouveau cycle.

Le pH traduit ces fluctuations plus fidèlement qu'aucun autre facteur.

L'importance de ces faits (R. LEGENDRE,I925) n'a pas besoin d'être soulignée.

Les poissons pélagiques, tels le hareng et le maquereau, se nourrissent surtout de péridiniens, etc... L'abondance de la pêche d'une année peut dépendre de la nourriture qui existe à ce moment dans la mer, ou encore, de celle que les larves du poisson ont eu à leur disposition les années précédentes, pendant leur développement.

\+ + +

L'analyse de toutes ces données phytoplanctoniques et l'interprétation des résultats sont hérissés de difficultés provenant surtout du fait de l'origine différente des échantillons, des années différentes de récoltes,cette dernière ayant été faite, en outre, à des intervalles souvent très considérables.

Selon W. BYGRAVE (I9II) : "it is found that well-marked changes occur during each year, certain of these bearing a close ressemblance to one another in different years whilst on the other hand there are well-marked differences to be observed from year in the composition of the plankton taken at the same place and at the same season of the year. The causes which bring about these changes in the plankton are,like the changes themselves, partly of an irregular nature, and also such as recur with considerable regularity each year.

They include the life history of the various plankton animals and plants, and the changes in the environment of these organisms. This influence of the life history on the changes in the plankton must, from its nature, be the same from year, excepting in so far as it itself may be modified by changes in the external conditions."

En ce qui concerne les variations saisonnières de la composition du plancton, leur régularité indique qu'elles sont dues principalement à la biologie des animaux et des plantes sous l'influence de changements de saison. Malheureusement on ne possède encore que peu de détails au sujet de la biologie de beaucoup d'organismes planctoniques; toutefois, dans le cas de certains groupes d'animaux l'effet du changement de saison sur leur comportement a été clairement souligné. Parmi les protophytes, par exemple, Phaeocystis globosa montre une période bien définie d'abondance au printemps. L'espèce

fait généralement défaut durant le reste de l'année.

Les variations dans les conditions du milieu des organismes planctoniques sont, en partie, régulières et apparaissent chaque année à un même rythme et, en partie, irrégulières pour des raisons variées. Les variations régulières sont entièrement dues à des changements climatiques saisonniers et comprennent les variations de la température et l'intensité de la lumière. Ces changements affectent la composition indirectement en modifiant la biologie des animaux et des plantes."

L'action des courants et les mouvements des grandes masses aquatiques de place en place doit nécessairement excercer une influence sur le plancton. La composition de la population planctonique peut être modifiée à tout endroit, d'abord par l'introduction directe d'espèces apportées par de nouvelles masses aquatiques, et, en second lieu, par l'éloignement d'espèces indigènes. Il ne faut peut-être pas exagérer l'importance du second cas, même si un grand déplacement d'eau a lieu, un nombre suffisamment élevé de formes natives demeurant quand même pour garder intacte la composition du plancton autochtone.

+ + + + + + +

BIBL Y 1794

VLIZ (vzw)
VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE
FLANDERS MARINE INSTITUTE
Oostende - Belgium

34869

4926
4924

LA MER DU NORD MERIDIONALE

LE PAS DE CALAIS ET LA MANCHE.

Essai d'écologie marine, principalement en ce qui concerne le microplancton

par

L.I.J.VAN MEEL

(Bruxelles)

Docteur en sciences
Assistant à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique.

Volume II.

Etude planctonique.

"Il n'est qu'un travail pour les hommes : arracher quelque chose, si peu que ce soit, à la destruction et à l'oubli".
(G.DUHAMEL)

à la mémoire de Gustave GILSON,
(1859 - 1944)
précurseur de l'Océanographie en Belgique.

(Manuscrit déposé le 14.I.1975).
(condensé et remanié, 15. XII. 1977).

PART 2

Chapitre IV.
Considérations complémentaires au sujet du micro- et du zooplancton de la Mer du Nord en général et de quelques espèces en particulier. Biogéographie. Espèces indicatrices.

Nous serions incomplet si nous ne faisions mention ici, après toutes les considérations qui précèdent, des nombreux et importants travaux de"l'Océanographic Laboratory " à Edinburgh, où les résultats obtenus au moyen du " Continuous Plankton Recorder " de C.A. HARDY ont été mis en valeur et publiés aussi bien dans le " Bulletin of marine ecology " par le " Scottish Marine Biological Association " que dans les " Annales Biologiques " du " Conseil permanent international pour l'exploration de la mer ". Ce sont avant tout des chercheurs comme A.C. HARDY , C.E. LUCAS, R.E. SAVAGE, R.S. WIMPENNY qui ont dépouillé les très nombreuses récoltes effectuées régulièrement le long de lignes de navication déterminées (Figure 8) traversant la Mer du Nord depuis Hull en direction de divers ports des côtes continentales européennes.

Il s'agit principalement de la répartition d'espèces comme Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis (C.E. LUCAS,I940), des diatomées en I938-I939 (C.E.LUCAS,I94I), des travaux de J.M. COLEBROOK, R.S. GLOVER & G.A. ROBINSON (I96I).

Nous avons en outre tenu compte des recherches de T.J. SMAYDA(I958) J. LENZ, K. SCHONE & B. ZEITSCHEL (I967) et ; enfin, de la croisière du V.F.S. Gauss dont les résultats ont été publiés par O. STADEL (I968)

Dans les pages qui suivent nous examinerons l'essentiel de leurs observations. Ce chapitre est dès lors subdivisé comme suit : I. Zones ou espaces isoplanctoniques ; 2.-Déplacements dans la région ; 3.- Variations au cours de l'année ; 4.- Groupes géographiques et écologiques dans le plancton ; 5.- Répartition diverses : Diatomées et Dinoflagellates ; 6.- Interrelations dans le phytoplancton ; 7.- Les dernières explorations.

\+ + +

I.- Zones ou espaces isoplanctoniques.

Depuis le début de l'histoire de l'écologie pélagique (C.E.LUCAS, I940), on a discuté au sujet de la régularité de répartition de la vie aussi bien dans les océans que dans les eaux côtières. Certaines observations ont été revues, à l'époque, par C.A. HARDY (I936). Il a pu démontrer clairement que le plancton océanique peut, à certains moments, présenter une zonation. L'hypothèse de V. HENSEN d'une répartition uniforme a été rejetée plus ou moins pendant un certain temps, surtout en ce qui concerne les eaux côtières. Malgré des irrégularités reconnues, son existence n'a pas été pleinement acceptée et l'étude continue.

Les moyens offerts par les techniques de C.A. HARDY, ont permis de multiplier les observations et d'arriver ainsi à une vue plus claire et beaucoup plus exacte de la situation. A une petite échelle, des chercheurs ont observé parfois des différences considérables entre les stations adjacentes (C.A. HERDMANN, I923, C.A. HARDY & GUNTHER,I935) C.A. HARDY (I936) a enregistré de semblables variations entre des échantillons consécutifs dans les eaux antarctiques. Au cours de cette exploration, presque tous les échantillons, prélevés durant une période d'abondance de chaque forme, montrent une irrégularité semblable ou même plus prononcée, suivant les conditions. Malgré de légères erreurs inévitables, les données obtenues par C.A. HARDY permettent d'observer des espaces ou zones denses et étendues de Rhizosolenia styliformis en automne, ceux de Biddulphia sinensis et les très larges de Dinoflagellates. Il existe, en outre, des zones plus étroites mais non moins denses de ces mêmes formes, ou d'autres, se manifestant de temps en temps (p.ex. la zone orientale de Rhizosolenia styliformis en octobre I935 sur la ligne B, la zone à Dinoflagellatae à l'extrémité occidentale de la ligne C à la même époque). Il est fort possible que les chercheurs n'auraient jamais trouvé l'emplacement exact de ces zones ni leur étendue ; en ne se basant que sur des récoltes irrégulièrement espacées. Il est également probable que dans le cas de répartition très étendues, la délimitation de ces grands espaces leur aurait été impossible : dans le cas de Rhizosolenia, par exemple, les limitations abruptes d'une zone. On en conclut à des variations très importantes des conditions hydrologiques dans la plupart des cas. C'est bien là que réside le grand intérêt de la connaissance de ces zones planctoniques et leur comparaison aux conditions extérieures.

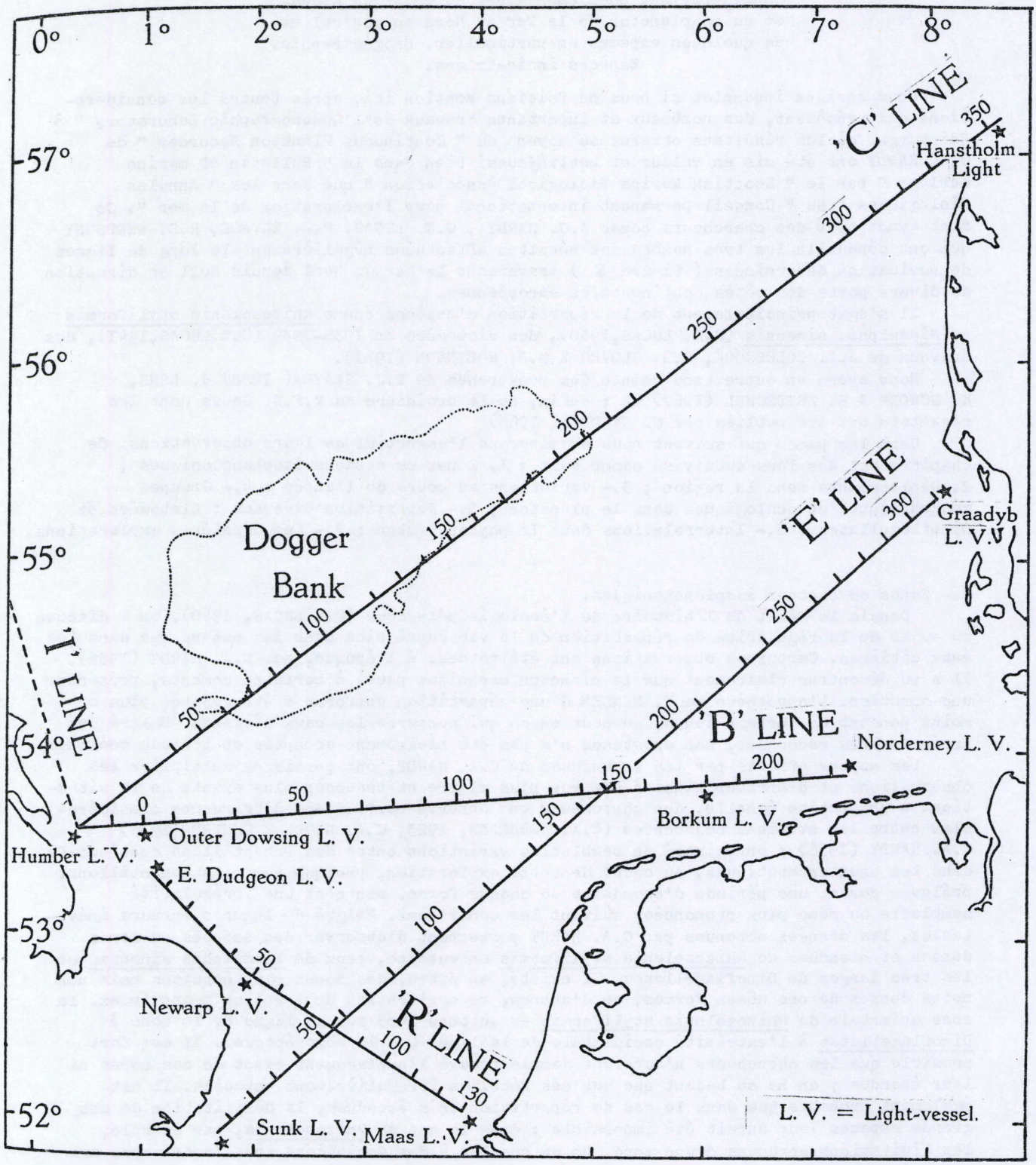


Fig.8.- Période 1932- 1937.
Gisement des stations examinées
au moyen du Plankton-Recorder.

La comparaison des données obtenues en I936-I937 à celles de I932-I935 ne révèle aucune zone similaire à celle des Dinoflagellatae en I934. Les zones automnales de Rhizosolenia styliformis n'ont pas montré, près du bateau-feu " Outer Dowsing ", au cours de ces années, des variations aussi abruptes qu'en I932-I935. Elles se sont souvent manifestées sur moins de dix milles.Les espaces isoplanctoniques les moins denses ont eu également une étendue de IO milles et les variations rapides sur leurs bords ont occupé tout au plus 3 à 4 milles. C.A. HERDMANN a signalé cependant des étendues moins considérables. La recherche de la limite inférieure des espaces isoplanctoniques n'est pas uniquement inspirée par un intérêt académique.

Dans cet ordre d'idées, il faut se rappeler qu'en son temps B. HELLAND-HANSEN (I9IO) estimait avoir de sérieuses raisons de croire que la distance habituelle adoptée entre les stations tenues en mer ne donnent pas du tout satisfaction, les intervalles étant souvent beaucoup trop longs de sorte qu'au cours d'une période très courte, des maxima et minima temporaires risquent de passer inaperçus. De tels changements peuvent d'ailleurs se produire même entre stations adjacentes. Les relations étroites entre certaines variations dans le temps et dans l'espace en écologie pélagique avaient déjà été soulignées par C.E. LUCAS (I936 et I938). Il n'est pas du tout impossible que certains phénomènes se produisent en mer à des intervalles d'une semaine ou même moins, pourraient se manifester sous l'influence des courants, en se mouvant d'un endroit " a " vers un endroit " b ". Quelques jours plus tard "b" se retrouvera en "a". En outre, par la croissance ou la mort des éléments planctoniques ou par le mélange physique des eaux, d'autres changements peuvent se manifester, impossibles à déceler dans ces circonstances là.

CL. KUNNE (I937) a émis un avis semblable. De tels changements soulignent la nature essentiellement dynamique de l'écologie pélagique et plus particulièrement le danger de tirer des conclusions trop étendues basées uniquement sur des données d'examens isolés, surtout lorsqu'il s'agit de comparaisons.

Au moyen de relevés réguliers et rapprochés, on peut obtenir une corrélation entre la densité et l'étendue des espèces isoplanctoniques.

Dans le cas de zones semblables se produisant chaque année dans les secteurs (les zones annuelles de Rhizosolenia), de telles mesures favorisent l'obtention de variations standard d'année en année. Une investigation statistique semblable, sur une période très longue, des espaces isoplanctoniques, permettra de déterminer avec plus d'exactitude en quelles circonstances une interpolation se justifie.

Quant à l'explication de la formation de ces espaces isoplanctoniques ou monospécifiques, on a songé spontanément à une croissance naturelle à partir d'une sorte d' ensencement et d'un essaimage subséquent dans un endroit favorable, d'après la suggestion de nombreux auteurs. Il semble en outre y avoir des causes biologiques très importantes dans la formation d'aggrégations d'organismes (W. ALLEE, I93I et I934; C. LUCAS, I938).

2.- Déplacements dans la région.

Malgré certaines limitations dans la méthode d'exploration de A.C. HARDY (C.E. Lucas, I940),il a été possible cependant, d'obtenir un certain nombre d'informations détaillées au sujet des déplacements des espaces ou zones isoplanctoniques à certaines époques de l'année et plus particulièrement en automne, depuis I933 ; lorsque, tous les quinze jours et mêmes toutes les semaines, des échantillons ont été prélevés le long de certaines lignes de navigation. L'introduction en I936 de la ligne E, recoupant les deux lignes R et B (Figure 8), a favorisé une étude analogue comme l'a fait plus tard l'extension des lignes B et C dans la seconde moitié de I937.

L'intensification de l'exploration de I938 a montré l'influence favorable sur les recherches, d'un réseau de lignes. R.S. SAVAGE & A.C. HARDY (I935) à partir de séries de prélèvements, ont conclu à un déplacement du complexe Rhizosolenia vers le Nord-Est en I932, autour de la limite inférieure du Doggerbank. Des mouvements un peu similaires ont été observés par C.E. LUCAS et ses collaborateurs au cours d'années postérieure. Un nombre plus élevé de relevés a permis des déductions plus détaillées.

L'apparition d'espaces isoplanctoniques de Rhizosolenia styliformis dans la région du Sud-Ouest de la zone est maintenant devenue familière, de même que leur accroissement, leur déplacement plus ou moins graduel dans cette région, et, plus tard, une dérive apparente vers le Nord de Biddulphia sinensis apparaissant d'une manière variable dans le Sud et l' Est de la région (côtes flamandes, îles néerlandaises, golfe allemand) se développant et

paraissant se mouvoir vers le Nord et le Nord-Est, la masse des deux formes étant généralement enregistrée plus tard au centre et aux parties orientales de la ligne C. De temps en temps, d'intéressantes différences de détail se manifestent. On remarque souvent l'apparition de Biddulphia sinensis plus tôt en B et R qu'enC.
On pense que les espaces isoplanctoniques survenant plus tard en C, sont dûs partiellement à un mouvement vers le Nord.

Ces zones monospécifiques ont été observées à plus de 200 milles du bateau- feu Humber, mais, en I933, elles n'en étaient distantes que de I50 milles environ et en I937, elles s'en sont très rapprochées. Du même type au début, les mouvements de I934 et I937 ont dû différer de ceux des autres années. Le fait que de telles zones ou espaces isoplanctoniques soient apparues en C en décembre I932-I933, mais, au contraire, en septembre ou octobre I934-I937, pourrait être significatif pour la recherche des variations dans le système des courants.

Une ségrégation plus marquée entre les zones monospécifiques de Rhizosolenia styliformis et de Biddulphia sinensis de I932-I934 s'est manifestée, alors que le I935 à I937 un mélange assez conséquent de stades déterminés de leur développement autumnal s'est produit.

On a pu remarquer que les déplacements des zones à Ceratium fusus doivent avoir été différents en I937 de ceux des années précédentes. Les variations dans la répartition annuelle de certaines formes sont l'indice d'importants changements dans les déplacements ; rappelons à œ sujet la position centrale, la plupart du temps, des Dinoflagellatae en I932-I934, leur position à l'Ouest en I935 et à l'Est en I937.

La connaissance des mouvements en Mer du Nord s'est graduellement améliorée, les travaux antérieurs de FULTON & G. BOHNECKE, pour ne mentionner que ces deux auteurs, suivis de ceux plus étendus et détaillés de J.B. TAIT (I936) et J.N.CARRUTHERS (I935). Jusqu'à présent, l'image tendait à être trop statique, comme les deux derniers auteurs l'ont souligné, cependant, dans cette région particulière, la mesure continue des courants à certains bateaux-feu (J.N. CARRUTHERS, I935), ont accumulé graduellement un ensemble de mesures standard et de déviations temporaires dont la connaissance est précieuse pour la compréhension plus complète de l'image généralisée maintenant à notre disposition. Il est à souhaiter que des mesures de plancton puissent à leur tour donner des indications. Indépendamment de leur valeur écologique, elles pourraient venir en aide aux informations hydrologiques et hydrographiques. P.T. CLEVE, le premier, a essayé de suivre les mouvements du plancton. Malgré qu'il se soit trompé dans certaines de ses prémisses, on a repris récemment une version modifiée de ses idées, version dans laquelle on a davantage mis l'accent sur la biologie des formes indicatrices (F.S. RUSSEL, I935). Alors qu'à certains points de vue, les formes du macroplancton ont plus de valeur comme indicatrices (F.S. RUSSEL, I936 & CL. KUNNE,I937), on se rend compte qu'une méthode satisfaisante d'étude de la biologie de la plupart des espaces ou zones isoplanctoniques peut avoir une valeur similaire.

Il s'agit ici d'ensembles caractéristiques à existence prolongée comme ceux de Rhizosolenia styliformis en I935 et I937 et tels complexes d'autres diatomées qu'on a trouvés persistants durant une certaine période. D'autre part, la variabilité réelle des espèces du phytoplancton peut, sous réserve de certaines limitations nécessaires, être utilisée pour établir la distinction entre différentes masses d'eau et pour fixer leurs limites avec une certaine précision.

Parallèlement, aux mouvements de l'eau, on peut considérer le phytoplancton également par rapport au fond de la mer. Son importance en ce qui concerne le benthos et, finalement par rapport aux poissons de consommation, le rend particulièrement important.

Ce bref aperçu sur la signification des zones ou espaces isoplanctoniques trouvés avec une réelle régularité dans le secteur sud-ouest du Doggerbank et particulièrement les variations subies, trouve sa place ici. Certains centres existent, d'autres régions, au contraire, sont désertes; parfois, cependant, on peut y observer une flore plus étendue (p.ex. a l'extrémité ouest de la ligne de Rotterdam). Ces faits et leurs variations ne sont certainement pas sans avoir un effet sur la faune benthique et par suite sur le stock poisson.

Depuis R.S.SAVAGE et R.S. WIMPENNY (I936), les premiers à émettre l'hypothèse que les variations dans les dimensions des diatomées marines pourraient servir à distinguer les différentes bandes planctoniques en mer, R.S. WIMPENNY(I936) les a considérées par rapport

au milieu ambiant. Les données de R.S. WIMPENNY pour Rhizosolenia styliformis ont été reconsidérées par W. GARSTANG (I937), à la lumière du cycle des auxospores. Des mesures similaires sur Biddulphia sinensis ont été exécutées parallèlement.

C.E. LUCAS a publié une étude au sujet des premiers résultats en I94I et en I948, une seconde : " Size variations in Diatoms and their ecological significance" par C.E. LUCAS et H.G. STUBBING groupait les résultats obtenus depuis les premières mesures de R.S. WIMPENNY.

En ce qui concerne plus particulièrement la Mer du Nord méridionale de I932 à I939, la majeure partie des observations de R.S. WIMPENNY se rapporte à la région désignée comme " South-West Dogger Swirl area", correspondant presque exactement aux lignes examinées au moyen du Plankton Recorder : les routes de Hull-Kopenhagen, Hamburg et Rotterdal, London-Esjberg.

Il n'est pas possible de donner ici un compte-rendu, même succint, des travaux de R.S. SAVAGE et R.S. WIMPENNY, à ce sujet nous devons nous limiter à un bref sommaire.

Comparées aux salinités, les mensurations donnent l'image suivante : 34 o/oo en moyenne I74 µ ; de 34,0 à 34,49 o/oo = en moyenne I43 µ : de 34,5 à 34,99 o/oo = en moyenne 99 à I34 µ ; 35 o/oo = I23 µ en moyenne.

Au moyen des planktons records obtenus de I93I à I939, les auteurs ont exécuté I8.000 mensurations de Rhizosolenia styliformis et environ 20.000 mensurations en ce qui concerne Biddulphia sinensis.

Pour la Mer du Nord, dans son ensemble, en I938-I939, les mensurations obtenues pour Rhizosolenia font supposer une subdivision en deux populations : une située au Nord-Ouest avec des mesures cellulaires plus étroites et une au Sud-Est avec des dimensions plus larges, séparées parfois d'une manière assez abrupte ; un mélange se manifeste toutefois en automne. On peut d'ailleur comparer ces régions aux secteurs à Sagitta elegans et à Sagitta setosa des autres chercheurs. Ce sont des régions généralement à eau plus ou moins salée respectivement.

Les valeurs obtenues pour la Mer du Nord méridionale paraissent confirmer et étendre les calculs au sujet du cylce des auxospores au cours des années I932-I939 et montrer que les cellules les plus minces parmi les cellules larges (pour la plupart, la phase la plus ancienne du cycle des auxospores) tendent à être plus abondantes autour de la partie occidentale du Doggerbank qu'autre part en Mer du Nord méridionale.

Les dimensions des cellules larges sont généralement supérieure à 40 µ ; alors que les cellules minces sont inférieures à 40 µ.

Les mensurations de Biddulphia sinensis permettent l'établissement d'une distinction entre lespopulations à cellules larges, le long des côtes continentales, une seconde, largement répandue possédant une dimension intermédiaire, et une à cellules plus étroites qui, en I958, pourrait avoir été influencée par un courant sortant de la Manche.

Il semble y avoir une relation marquée entre les dimensions de Biddulphia et la salinité, les cellules les plus étroites étant observées en eau plus salée et les plus larges, dans les eaux côtières.

3.-Variations au cours de l'année.

a.- Pour autant que l'observation l'ait permis (C.E. LUCAS,I940), l'étendue et la persistance des espaces isoplanctoniques automnales de Rhizosolenia styliformis ont crû jusque I935, décru en I936. Une nouvelle croissance a eu lieu en I937, sans atteindre toutefois le niveau de I935. Il est hors de doute que la densité de I932 a probablement été inférieure à celle de I933 ; les chiffres obtenus en octobre I93I indiquent d'ailleurs une rareté semblable. En I936, les expansions ont été très tardives, on en a noté de très larges, exceptionnellement au cours des mois de janvier I936 et I937.

b.- Les mêmes observations sont à peu près valables en ce qui concerne l'étendue et la persistance des expansions de Biddulphia sinensis, croissant jusque I935, décroissant en I936, également étendues en I937. Les nombres, très bas en I932, indiquent l'existence d'une réelle rareté en octobre I93I. Comme Rhizosolenia, cette forme a été très tardive en I936. Un autre aspect de cette variation est indiquée par le changement de date pour la première apparition d'espaces isoplanctoniques sur la ligne de Hull-Kopenhagen, en septembre ou octobre I934-I937, non jusqu'en décembre en I932 et I933. En général, les variations quantitatives se manifestent sur les lignes N,C et R ; l'approche continue

d'espaces isoplanctoniques vers le bateau-feu Outer-Dowsing constitue un autre fait plein d'intérêt. L'angle ouest de cet espace a atteint Outer-Dowsing en I937.

c.- Au cours des trois dernières années, les Dinoflagellates ont été les plus abondants, particulièrement sur les lignes C et R. Les observations les plus remarquables de masses appréciables, ont été effectuées en I935 et, surtout, en I937, où on a pu observer une masse relativement énorme.

En ce qui concerne les espèces individuelles, on peut noter que les nombres de Ceratium fusus, généralement bas jusqu'en I935, ont sensiblement augmenté au cours de la dernière période. On peut remarquer une tendance vers des maxima primaires et secondaires. On n'en trouve pas trace en C de I932 à I934, mais on les observe en B en I932 et I934. L'espèce fut observée davantage sur ces deux lignes en I935 et I937. En I936, on la distingue à peine. Les Dinoflagellatae occupaient alors en moyenne, une situation centrale de I932 à I934 et en I936 ; elles se trouvaient plutôt à l'Ouest en I935 et, en I937, à l'Est.

d.- On peut caractériser les années I932,I933 et I937 comme ayant produit des espaces isoplanctoniques plus denses que Phaeocystis, les années I934-I936 comme les moins denses dans l'ensemble, I935 étant l'année la plus pauvre. Encore une fois, au cours des premières années, les accroissements ont été limités aux lignes B et R au printemps, alors qu'en I935-I937, on a observé une recrudescence qui, en I937 s'est prolongée jusqu'en septembre. Les espaces isoplanctoniques précoces étaient situés, en moyenne, plus à l'Est. Des centraux ont été enregistrés en I934 et des espaces assez bien développés également, à l'Ouest, en I935-I936. L'espace situé à l'est était de nouveau caractéristique.

e.- On a pu également observer des variations parallèles chez d'autres espèces de diatomées. L'accroissement, tout en étant large, n'est pas plus important il est relativement plus bas que les variations énormes pour les nombres de Ceratium fusus trouvés en B.

Néanmoins, cet accroissement est manifesté par beaucoup de formes, mais il n'apparaît pas chez toutes. Il a été le plus souvent caractéristique chez Asterionella, Bacillaria, Thalassiosira, Rhizosolenia alata, Rhizosolenia semispina ainsi que chez les Chaetocerides. Cependant d'autres formes ont eu des maxima ainsi que des minima secondaires au cours d'années différentes : Biddulphia regia (I933), Biddulphia aurita (I933 et I936), Eucampia (I936), certaines Naviculoidées (I935), Thalassiothrix (I934), Coscinodiscus (I934) et Rhizosolenia Stolterfothii (I936). On peut noter durant la période examinée, des espaces isoplanctoniques devenus plus communs en C ; en B il s'est produit un accroissement des espaces en direction de l'Est. On a également observé la présence inaccoutumée de tels espaces isoplanctoniques sur une ligne entre les bateaux-feu Dudgein et Newark, région généralement stérile.

En résumé, il y a une tendance vers de plus grands nombres durant cette période. A certains points de vue, il se manifeste un contraste entre la période I932-I934 et I935-I937, mais on peut estimer que pour I934 et I936 il n'existe pas. L'augmentation ne s'applique pas à tous les caractères, ceux qui sont augmenté de fait n'étaient pas nécessairement minimales en I932 mais ont en un minimum (ou un maximum) en I933. D'une manière similaire, d'autres ont montré des signes de régression en I937(p.ex.Phaeocystis) suggérant ainsi certaines caractéristiques au cours d'années précédentes.

De telles séries de variations dans le phytoplancton semblent indiquer certains changements fondamentaux dans la région, des changements hydrographiques (voir : une comparaison similaire pour les années I93I-I933 par C.E.LUCAS, I936) ; il y a lieu de songer à une association. Il est intéressant toutefois de comparer ces observations aux résultats d'autres observations planctoniques avant de passer à des conclusions. Depuis I930, F.S. RUSSELL (I935,I937,I938) on a analysé les proportions de Sagitta elegans et de Sagitta setosa dans les eaux au large de Plymouth et a trouvé un changement bien marqué dans la composition du plancton : les valeurs s'établissent comme suit (suivant S. KEMP, I938).

Tableau 54

Années	Sagitta elegans : Nombre en milliers	%	Sagitta setosa : Nombre en milliers	%
I930	86,I	94,I	5,4	5,9
I93I	I9,6	I6,7	97,7	83,3
I932	7,3	6,2	III,0	93,8
I933	5,5	4,7	III,9	95,3
I934	3,3	3,5	9I,2	96,5
I935	I,7	3,6	46,5	96,4
I936	9,5	39,7	I4,5	60,3
I937	0,9	3,8	25,2	96,2

Cependant, suivant les travaux de F.S. RUSSELL, deux faits significatifs se dégagent de ce tableau(Tableau 54). En premier lieu, depuis I930-I93I, les nombres et pourcentages de Sagitta elegans ont été inaccoutumés; mais les nombres, particuluièrement les pourcentages ont été à nouveau plus élevés en I936. Le second est le fait des nombres élevés de Sagitta setosa, atteinte en I93I, un minimum en I936 et une légère recrudescence en I937. En association, F.S. RUSSELL a recherché les nombres pour plusieurs autres espèces animales (Muggiea, Cosmetira, tuniciers, pélagiques etc.) et a trouvé que durant la même période ils ont subi des variations analogues. Egalement importantes ont été les variations en nombre de tous les jeunes poissons, en très forte décroissance depuis I930 à I937 (F.S. RUSSELL, I938).Les larves produites en été ont décru progressivement depuis I930 à I935 et ont manifesté ensuite un léger accroissement alors que celles produites au printemps n'ont subi de décroissance sensible qu'en I935 devenue importante en I937.

F.S. RUSSELL a été amené à suggerer qu'un certain facteur défavorable à toutes les espèces de poissons sans distinction aurait agi et, il suppose que cette décroissance pourrait être associée à la décroissance parallèle de la concentration en phosphates des eaux de la Manche (L.N.H. COOPER, I938). Il n'admet pas que la pêcherie commerciale aurait ici un effet quelconque.

Un certain nombre de ces faits ont été rassemblés par S. KEMP en I938. Il a montré en outre comment les récoltes du hareng ont diminué depuis I934-I935 ainsi que le pourcentage des jeunes depuis I93I-I932, devant Plymouth (S. KEMP, I938).

L'existence d'un certain parallélisme entre les évènements observés en Mer du Nord ne semble pas douteuse. F.S. RUSSELL (I936) a déjà commenté une relation possible entre la décroissance de Sagitta elegans au large de Plymouth et l'accroissement de Rhizosolenia styliformis au dessus du Doggerbank, selon les observations de R.E. SAVAGE & A.C. HARDY (I935) et par R.E. SAVAGE & R.S. WIMPENNY (I936) au cours d'une période s'étendant jusque I934.

Les observations de C.E. LUCAS (I940) ne sont pas en parfaite concordance avec celle-là ; elles tendent toutefois vers la confirmation de cette suggestion et permettent même de l'étendre. On ne note pas de décroissance avant I936 dans l'abondance générale de Rhizosolenia. Cette année là, Sagitta elegans était relativement plus abondante, mais devenait de nouveau plus rare en I937, au moment où C.E. LUCAS a également observé des nombres plus élevés de Rhizosolenia styliformis au dessus du Doggerbank. Ce dernier auteur émet l'hypothèse que les deux populations de Sagitta se balancent devant Plymouth d'après la force du courant d'eau atlantique en direction de la Mer du Nord, et, d'après les connaissances acquises durant ces dernières années au sujet des courants entrants, il semble acceptable de considérer l'accroissement progressif du phytoplancton dans, ce secteur, comme la résultante de la force du courant venant du Nord et, peut-être, par l'effet d'une augmentation des phosphates. Il est important de noter à ce point de vue que L.H.N. COOPER (I936) en traitant des variations des phosphates durant l'hiver (maxima à la station E-I) y a trouvé un changement dans la production du phytoplancton au cours des années I933-I934 vers des valeurs plus basses en I935-I937, condition plutôt inverse de celle trouvée dans le Sud de la Mer du Nord.

Les " Reports of the Fishery Board for Scotland" (I93I-I938) groupent des observations concernant certains effets de la pression de l'eau atlantique sur celles de la Mer du Nord septentrionale et, comme on le sait bien maintenant, il s'est produit d'importants

changements au cours des dernières années. En résumé, on constate un accroissement permanent dans la pression des eaux atlantiques depuis I93I (et même depuis I930) jusque I934, tout au plus, comme l'augmentation de la température et des salinités l'ont prouvé (J.B. TAIT, I936). Tôt dans l'année, l'effet maximum a été enregistré et, de temps en temps, de nombreuses formes étrangères ont été repérées, comme des Doliolides, observées également en I933 vers le Sud à la latitude d'Aberdeen (C.E. LUCAS, I933). Récemment, une tendance vers une décroissance s'est manifestée, le maximum a été progressivement atteint plus tard dans l'année et, en I937, la masse d'eau atlantique entrée en Mer du Nord paraît avoir été inférieure à celle des cinq dernières années ; les salinités se trouvaient cependant plutôt au dessus de la moyenne (Rapport pour I937). En même temps, l'apparition d'un grand nombre de formes étrnagères dans des eaux variées durant la période de I932-I934 a été enregistrée par A.C. STEPHEN (I938) simultanément avec des éclosions annuelles.

La relation entre ces faits et ceux déjà rapportés, est évidente, à certains points de vue même, elle est parallèle. Raisonnablement on pourrait considérer de larges variations sur une région beaucoup plus étendue comme étant les causes de changements dans des régions plus limitées, telle la Mer du Nord méridionale. J.J. CARRUTHERS (I933) a émis la suggestion que le courant d'eau passant au bateau-feu Varne pourrait être la résultante d'une action tampon entre les pressions venant du Nord et celle en provenance de la Manche. Il s'accorde en cela avec la suggestion de F.S. RUSSEL concernant la relation possible entre les faits biologiques des eaux de Plymouth et celles de la Mer du Nord. Certains parallèles peuvent ainsi être tirés entre les conditions hydrobiologiques de la région de Varne et les variations qui ont été observées dans les cycles du phytoplancton. Il est trop tôt pour une conclusion définitive, il semble néanmoins probable que les changements survenus dans le phytoplancton sont, en dernière analyse, partiellement en relation avec les changements observés en Mer du Nord septentrionale et aussi en connexion probable avec la situation dans la région de Varne.

S'il était possible de retenir une relation semblable, l'accroissement général du phytoplancton durant la période envisagée pourrait bien résulter d'une augmentation de la concentration en phosphates dans ces eaux (voir aussi les conclusions de M. GRAHAM, I938). Cette augmentation provenant des mouvements inusités simultanément dans cette région et plus vers le Nord.

Dans la région de Plymouth, la réduction de l'influence atlantique semble avoir conduit à une décroissance des phosphates, à la diminution du phytoplancton et à une régression anormale du nombre de larves de poissons.

Les incidences de ces facteurs sont évidentes, il est souhaitable de continuer dans cette voie. Il serait intéressant d'exécuter des cycles de recherches à effectuer à différents endroits ayant quelques propriétés en commun au cours de travaux à tendances diverses comme S. KEIP (I938) se référant à un prohet d'exploration de l'atlantique ouest, l'a souligné.

4.- Groupes géographiques et écologiques dans le plancton. Espèces indicatrices.

Il y a une trentaine d'années (R.S. GLOVER, G.A. COOPER & D.C.T. FORSYTH, I96I), F.S. RUSSELL (I935 et I939) a attiré l'attention sur l'utilisation de certains organismes comme indicateurs des déplacements de masses d'eau déterminées. Cette technique a été adoptée unpeu partout dansune foule d'études. Quelques espèces facilement identifiables ont été mentionnées dans beaucoup de localités, mais, très souvent cependant, ces espèces choisies se trouvaient parmi les membres les moins abondants du plancton.

La déduction de mouvements aquatiques ou d'autres changements du milieu ambiant, n'est pas sans offrir de sérieux dangers lorsqu'elle n'est basée que sur une ou deux espèces. La répartition et l'abondance d'une espèce reflète l'impact d'un grand nombre de facteurs sur la mortalité et la survie ou sur l'aggrégation et la dispersion des planctontes. Parmi ceux-là, les mouvements aquatiques n'en constituent qu'un seul. R.S. GLOVER (I957 - I96I) a suggéré que l'éceuil opposé par certaines de ces difficultés pouvait être évité par l'étude de la balance entre espèces parmi tous les constituants majeurs du plancton. Il s'agit d'ailleurs d'utiliser, en ce sens, les informations récoltées au sujet d'espèces communes formant la masse du plancton, probablement les plus importantes considérées au point de vue du stock poisson. Une étude préliminaire des variations dans la composition

du plancton a été faite par R.S.GLOVER(I957). Les résultats obtenus par cet auteur sont basés sur des échantillons prélevés au cours des campagnes haranguières de I947 à I955 dans les eaux écossaises.

R.S. GLOVER (I957 et I96I) a attiré aussi l'attention sur l'existence dans ce plancton, de groupes d'espèces montrant des fluctuations en abondance à long terme. Un premier essai de groupement par rapport à une classification biogéographique a conduit à une liste d'organismes subdivisés sur cette base. Elle débute par les espéces néritiques ubiquistes ou typiques de la Mer du Nord en passant par les organismes caractéristiques des conditions mixtes de la plate-forme continentale atlantique et de la Mer du Nord jusqu'aux espèces des eaux de mélange océanique et du plateau continental. Cette liste englobe dix-sept espèces formant la majeure partie du plancton.Cette technique a été étendue à une région plus vaste par J.M. COLEBROOK, R.S. GLOVER & G.A. ROBINSON (I96I) qui ont compilé des séries biogéographiques obtenues, au cours des années I948-I956, au moyen de la méthode du Plankton Recorder de A.C. HARDY, dans la région nord-est de l'atlantique et en Mer du Nord. Cette liste groupe 40 genres ou espèces de zooplancton et se présente sous forme de séries à répartition continue, subdivisée en sections néritique, intermédiaire, y compris un petit nombre d'organismes impossibles à classer avec précision.

J.M. COLEBROOK, R.S. GLOVER & G.A. ROBINSON (I96I) ont montré que 79 espèces phytoplanctoniques, copépodes, gastropodes et tuniciers, pouvaient être classées, en se basant sur leur répartition, dans une série continue subdivisée en un nombre de parties non rigoureusement définies (G.A.ROBINSON, I965). Beaucoup d'organismes possèdent une répartition océanique, alors que d'autres sont typiquement néritiques. Certaines espèces à répartition intermédiaire sont situées entre ces deux extrêmes et les recouvrent. Il existe un quatrième groupe, plus petit, de dix espèces, ne s'intégrant pas dans ces séries, et restées sans classification déterminée. Rhizosolenia alata var.indica est la seule espèce considérée ici qui a été placée dans le groupe océanique : généralement la lisière du plateau continental marque la limite de la répartition de cette espèce. On l'observe également, en petites quantités, en Mer Celtique, en Mer Norvégienne et dans les eaux côtières du Nord de l'Eire.

Les organismes de groupes intermédiaire ont été classés par J.M. COLEBROOK et ses collaborateurs : ceux tendant vers une répartition océanique d'une part, ceux à tendance néritique de l'autre. Parmi les espèces dont il s'agit ici : Dactyliosolen mediterraneus, Thalassiothrix longissima, Ceratium lineatum, Nitzschia seriata et Nitzschia delicatissima sont océaniques pour la plupart ; Rhizosolenia alata var. alata, Ceratium macroceros et Ceratium longipes montrent une répartition de plus en plus néritiques ; Biddulphia sinensis et Asterionella japonica sont les seules espèces à caractère néritique bien exprimé.

Trois espèces de diatomées, Rhizosolenia hebetata var.semispina, Rhizosolenia styliformis et Thalassionema nitzschoides et quatre espèces de Dinoflagellatae : Ceratium fusus , Ceratium tripos, Ceratium furca et Ceratium horridum ont été repérées dans tous secteurs examinés et sont restées sans classement.

Répartition des espèces principales.

Rhizosolenia alata var.indica.

Cette variété ne peut être différenciée de Rhizosolenia alata var alata que par les dimensions relatives des cellules (G.A. ROBINSON,I957). Les calculs de la fréquence des mesures du diamètre des cellules ont été exécutées sur des échantillons de toutes les bandes importantes de phytoplancton, et, partout, où un certain doute existait au sujet de l'identification exacte. Rhizosolenia alata var.indica a été observé surtout dans l'Océan Atlantique aux confins de la plate-forme continentale. Le maximum saisonnier se manifeste depuis août jusqu'en octobre. Extrêmement rare en janvier ,février et mars, on l'observe, au cours de chacun de ces mois vers l'Ouest de Ouessant ; en avril l'espèce augmente et a été commune, au Nord, jusque vers Rockall. Progressivement elle s'étend plus vers le Nord, de mai à octobre. Jusqu'au mois d'août, elle est la plus fréquente dans la partie méridionale de la région ainsi que entre Rockall et la plate-forme continentale.

En septembre et octobre (au moment où le maximum saisonnier est atteint et que

l'espèce est observée à des latitudes plus élevées) elle a été plus abondante plus vers l'Ouest avec une bande de moindre incidence à proximité de la plate-forme continentale. Un fléchissement brusque s'est produit en novembre, au moment où l'espèce était la plus fréquente autour de Rockall.

Dactyliosolen mediterraneus.

Trouvée surtout dans l'Atlantique océanique à proximité de la plate-forme continentale, cette espèce effectue des incursions sporadiques en Mer du Nord, les secteurs côtiers atlantiques et la mer norvégienne. Le maximum saisonnier a lieu d'août en octobre avec les plus grandes concentrations au Nord de Rockall.

Elle est rare dans l'Atlantique jusqu'en juin, elle devient alors abondante au Nord de Rockall, mais, en mars et mai, deux centres de répartition font leur apparition, un au Sud du Banc des Porcupines et l'autre à la latitude du Banc des Faeroe. Très fréquente au Nord de Rockall de juin à septembre. Un autre centre de répartition a été répéré près du Banc des Porcupines en juillet et septembre. Elle décline en novembre et se contracte en une mince bande entre Rockall et les Porcupines. En décembre elle apparaît près du Banc des Faeroë dans le Nord et les Porcupines dans le Sud, comme au printemps. Elle pénètre en Mer du Nord en été et durant l'automne de certaines années, mais ne survit pas longtemps et disparaît généralement avant la fin de l'année.

Thalassiothrix longissima.

L'espèce a été trouvée principalement dans l'Océan Atlantique, en concentrations moindres en Mer du Nord septentrionale et en Mer Norvégienne. Des différences entre l'époque du maximum saisonnier dans l'atlantique et la Mer du Nord se manifestent. L'espèce est rare dans les zones côtières atlantiques et la lisière du plateau continental marque d'ordinaire la limite orientale de sa répartition océanique. En Mer du Nord, elle est commune d'octobre à mai, mais absente ou rare de juin à septembre. Les maxima ont lieu de mars à avril au Nord-Est de la Mer du Nord, en mai et octobre dans l'Atlantique proprement dit. Elle apparaît d'abord dans l'Atlantique vers l'Ouest d'Ouessant en janvier et dans la région du Sud-Ouest du Banc des Porcupines en février. La répartition s'étend plus loin vers le Nord en mars et avril et en mai l'espèce atteint son maximum vernal sur toute l'étendue océanique. En juin suivent alors une croissance accrue vers la limite septentrionale de la région étudiée et une décroissance vers l'Ouest des Iles Britanniques (comme en Mer du Nord). Ce déclin continue et s'étend vers le Nord en juillet et août donnant l'impression d'une avancée continue du centre de répartition vers le Nord. Lorsque la poussée reprend en Mer du Nord, le déclin océanique est arrêté et il se produit un second maximum saisonnier en octobre lorsque deux centres apparaissent, au Nord et au Sud de Rockall. La répartition automnale en Mer du Nord se trouve plus près du Nord et de l'Ouest que les masses observées au printemps. En octobre et novembre la situation donnait l'impression d'une continuité entre les populations de l'Atlantique et celles de la Mer du Nord.

Ceratium lineatum.

Cette espèce se trouve surtout en Océan Atlantique, particulièrement de mai à octobre, et dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord, spécialement de juillet à septembre. Elle est toujours rare dans la région côtière atlantique et se trouve en Mer Norvégienne de juillet à octobre avec un maximum en août. De la répartition, en mai, par exemple, on pourrait déduire la possibilité de l'existence de populations, et dans l'Atlantique et en Mer du Nord, mais pour résoudre ce problème, des études supplémentaires, surtout morphologiques, sont nécessaires, sinon indispensables.

L'espèce apparaît d'abord dans l'Océan Atlantique ouest de l'Eire et au large d'Ouessant, en février, mais ne devient fréquente qu'en mai (jusque 59°N). En juin, elle abonde généralement et son aire de haute production s'étend plus au Nord. Cette répartition avec le centre principal au Nord de Rockall ; se maintient jusqu'en octobre, excepté une décroissance en août. En novembre, elle décline, laissant une mince bande vers Rockall, disparaissant la plupart du temps vers décembre.

En Mer du Nord, elle est largement répandue en avril, mais les fréquences sont basses. Il y a eu une légère croissance dans le Nord-Ouest en juin, conduisant vers des concentrations

élevées dans ce secteur en juillet et août. Les bandes les plus denses en Mer du Nord ont été observées dans le Nord-Ouest jusqu'en octobre.

Nitzschia seriata

H.H.GRAN 5I9I5) a suggéré que Nitzschia delicatissima et Nitzschia seriata seraient étroitement apparentées et que ce pourraient bien être des formes différentes de la même espèce. Leur répartition, très similaire dans l'Atlantique, soutient l'hypothèse de variétés de formes dans le cycle biologique d'une seule espèce. Les deux formes sont généralement aisées à distinguer mais on a rencontré des specimens d'une forme intermédiaire difficile à localiser dans une position systématique bien déterminée.

Nitzschia seriata a été observée partout mais elle était plus abondante dans l'Océan Atlantique où elle constitue un membre caractéristique de la flore printanière avec un maximum saisonnier en mai.

Dans l'Atlantique, l'espèce apparaît en mars, dans l'eau océanique à l'Ouest d'Ouessant et dans l'eau côtière, à l'Ouest de Scotland. Il y a eu deux centres de répartition dans l'eau océanique en avril, un au Sud-Ouest de l'Eire, et l'autre près de Rockall. A l'époque du maximum vernal, en mai, toutes les deux espèces se sont étendues vers le Nord, mais en juin, le centre méridional a décru tandis que le centre nord était bien apparent et se trouvait à une latitude plus élevée.

Excepté pour la région entre les Faeroë et Iceland en octobre, la répartition était sporadique jusqu'en décembre où elle disparaissait.

En Mer du Nord, elle est toujours présente avec une plus grande répartition en avril et octobre. Il y a eu, en avril, une poussée vernale en Mer du Nord-Ouest et en Mer Norvégienne.

Nitzschia delicatissima.

Comme on l'a montré ci-dessus, cette espèce possède une répartition géographique dans l'Océan Atlantique similaire à celle de Nitzschia seriata mais le maximum saisonnier a lieu un peu plus tôt dans l'année, avril et mai, avec mai et juin pour cette dernière espèce.

Elle n'est jamais abondante en Mer du Nord. Elle apparaît en premier lieu dans les eaux océaniques du golfe de Biscaye, l'Ouest de l'Eire et entre le Banc de Rockall et la plate-forme continentale.Elle atteint son maximum saisonnier dans ces secteurs en avril et s'étend dans les eaux à l'Ouest de Rockall. La répartition s'étend vers l'Ouest et le Nord en mai et juin pendant qu'elle décline dans le Sud et les régions côtières. Il s'en dégage l'impression d'un déplacment de la population vers le Nord au cours de ces deux mois. Des bandes planctoniques de haute incidence se sont manifestées dans le Nord et dans le Sud en juillet et août mais elles ont été trop éparpillées pour montrer une répartition uniforme quelconque. Un accroissement s'est produit dans les eaux près du Banc des Porcupines en septembre; en octobre, cette bande était encore présente, mais moins marquée, lorsque la population principale se trouvait entre Iceland et les Faeroë. En novembre, la répartition à la profondeur de IO m au Recorder était restreinte aux eaux à l'Ouest de l'Eire et, en décembre, elle s'est contractée dans les eaux près de Rockall.

On a trouvé l'espèce en Mer du Nord au cours de tous les mois; répartition maxima de mars à mai. Très commune en Mer Flamande en association avec Phaeocystis (C.E. LUCAS,I940). Présente également en Mer Norvégienne, de février à octobre, avec la plus haute incidence en mars, avril et juin.

Rhizosolenia alata var.alata.

L'identification de cette espèce a été discutée par G.A. ROBINSON (I957). En résumé, on considère que Rhizosolenia alata var.gracillima et Rhizosolenia alata var.genuina sont des stades différents dans l'histoire biologique du même organisme. Comme le type de l'espèce y est inclus, on a donné le nom comme ci-dessus (N.I.HENDEY, I954).

Comme régions principales de la répartition de cette variété, il faut indiquer la Mer du Nord septentrionale et la Mer Celtique, avec un maximum saisonnier en août. Elle n'a jamais été abondante dans la partie océanique de l'Atlantique.

La répartition moyenne à long terme en Mer du Nord montre une migration en février et mars. Une croissance débute dans le Skagerrak en mai et se répand le long de la côte norvégienne en juin, en direction ouest vers le Doggerbank, et vers le Nord, en mer

Norvégienne. La répartition a commencé à se contracter en septembre laissant une population résiduelle en Mer du Nord centrale depuis novembre à mai.

En Mer Celtique, le développement débute en mars et avril, l'espèce est abondante en juin, juillet et août, disparaissant en octobre.

Ceratium macroceros.

Cette espèce était commune en Mer du Nord et en Mer Norvégienne avec un maximum saisonnier depuis juillet à octobre ; observée aussi, mais moins fréquemment, dans les eaux océaniques et celles de la plate-forme continentale de l'Atlantique.

En Mer du Nord, il y a eu un minimum hivernal demeurant en place de janvier à avril, l'espèce n'était cependant jamais rare.

Fréquente dans le Nord-Est en mai en étendue en juin dans les eaux côtières norvégiennes; une bonne production, depuis juillet à octobre, en Mer du Nord et en Mer Norvégienne, à l'exception d'un secteur près de la côte écossaise en juillet et de l'extrême Sud de la Mer Flamande, la seule partie de la Mer du Nord où elle n'a jamais été abondante.

Le maximum saisonnier paraît persister durant toute la période depuis juillet jusqu'en octobre. Devient rare dans le Nord-Ouest en octobre, dans le Sud-Est en novembre et décembre; comme pour Ceratium longipes, la population principale est centrée à l'entrée du Skagerrak et dans la partie est de la Mer du Nord centrale.

Ceratium longipes.

Comme C.A. ROBINSON (I96I) l'a écrit, il y a lieu de distinguer entre cette forme et Ceratium arcticum. Le nom spécifique a été retenu au lieu de le changer en variété de Ceratium arcticum suivant la suggestion de M. GRAHAM & N. BRONIKOVSKY (I944).

De même que Ceratium macroceros, cette espèce était commune en Mer du Nord et en Mer Norvégienne, mais rare dans l'Atlantique, la Mer Celtique et les eaux côtières au Nord de l'Eire. Le maximum saisonnier s'est manifesté de mai à juillet dans la Mer du Nord orientale,et,en juillet et août, dans les secteurs sud et Nord-Ouest.

Observée au cours de chaque mois de l'année : les premiers signes d'une augmentation de la croissance sont apparus à l'entrée du Skagerrak en mars, s'étendant de là en avril et mai. En juin, l'espèce frôlait son maximum saisonnier, le long de la côte norvégienne, la Mer du Nord du Nord-Est et au-dessus du Doggerbank. De juin à juillet une production extensive en Mer du Nord du Nord-Ouest pendant qu'elle déclinait rapidement en mer Norvégienne. En août, elle était très commune dans les secteurs ouest et sud de la Mer du Nord et près des Faeroë.

Rare en septembre, la répartition principale se trouvait en Mer du Nord centrale et méridionale.

Biddulphia sinensis

Cette espèce est restée presque entièrement restreinte aux secteurs méridional et central-est de la Mer du Nord. Le minimum demeure depuis mai jusqu'en août. A ce moment, il se manifeste un léger développement le long des côte de l'Europe continental. Plus fréquente en septembre, conduisant au maximum saisonnier en octobre et novembre, elle décline ensuite d'abord en Mer Flamande en décembre,puis, au-dessus d'une très grande région jusqu'en mars. Une seconde poussée a eu lieu en ce moment. Cependant, des recherches plus récentes au moyen du Plankton Recorder (I958-I964) ont montré une répartition pauvre dans les eaux côtières atlantiques autour des îles britanniques et à l'Ouest de Greenland, comme dans les eaux océaniques à l'Ouest du Banc des Porcupines.

Une étude détaillée de la répartition de Biddulphia sinensis a été effectuée par C.E. LUCAS(I940-I94I) et C.E.LUCAS & H.C. STUBBINGS (I948). Par l'étude de la fréquence des variations du diamètre, ces auteurs distinguent trois populations à cellules larges, le long des côtes continentales, une à dimensions intermédiaires, plus répandue et, en I938, une à cellules étroites qui semble associée à des eaux provenant de la Manche. Néanmoins, il n'existe pas de séparation nette entre ces populations, et, d'après les cartes établies par les auteurs, il faut noter que la région à haute incidence dans le Skagerrak (de septembre à mars) était toujours séparée de la population principale par une région à incidence moindre.

C.E. LUCAS (I9I4) a repéré une population dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord, au cours des mois printaniers de I939 ; il n'y a plus eu de signe d'une telle population au cours de la période de I948 à I957.

Asterionella japonica

Cette espèce a été observée presque uniquement en Mer du Nord où elle atteint son maximum saisonnier en mars et avril; on trouve des specimens très occasionnellement, dans les eaux côtières atlantiques et, mais aussi rarement, dans l'Océan Atlantique.

La production débute dans le secteur méridional en février et donne un maximum en mars, ensuite elle diminue dans le Sud en avril mais augmente dans le Nord-Ouest pour donner le maximum saisonnier dans cette région. La répartition est éparpillée de mai jusqu'en octobre; il se manifeste alors une légère recrudescence au-dessus du Dogger-bank.

Rhizosolenia hebetata var. semispina.

La différenciation de cette espèce avec Rhizosolenia styliformis var.semispina a donné des difficultés. En général, tous les specimens en dessous de I5 µ de diamètre ont été assignés à Rhizosolenia hebetata var.semispina et les specimens plus larges à Rhizosolenia styliformis. Quelques rares cellules de Rhizosolenia hebetata var.hiemalis ont été repérées. Néanmoins, l'espèce atteint sa plus grande abondance dans les eaux océaniques de l'Atlantique ; elle a été observée dans tous les secteurs de la région explorée. Le maximum saisonnier a lieu en mars et avril dans la Mer du Nord méridionale et orientale, en avril et mai en Mer du Nord et du Nord-Ouest et, en mai, dans l'Atlantique. Excepté quelques nombres modérés en mai, elle n'est jamais abondante dans les eaux côtières atlantiques.

En Mer du Nord il s'est présenté des bandes planctoniques au-dessus du Doggerbank et dans le Skagerrak en mars. La production diminue en Mer du Nord centrale en mai, généralement, jusqu'en automne, lorsqu'un second maximum se manifeste près du Humber en septembre et en Mer du Nord centrale en octobre. Dans l'Atlantique océanique un brusque accroissement a lieu en avril, un mois plus tard qu'en Mer du Nord.

En mai, au moment du maximum saisonnier, la région de haute production s'est étendue vers le Nord et un double centre de répartition s'est alors formé, un au Sud et à l'Ouest du Banc des porcupines et un autre, aux environs et au Nord de Rockall. Cette séparation est plus remarquable en juin, l'espèce devient alors moins abondante et la population septentrionale se trouvait un peu plus au Nord et à l'Est. Ce déplacement vers le Nord se poursuit en juillet et août mais l'espèce était rare partout. Un déplacement vers le Sud s'est manifesté en septembre et octobre : dans l'Atlantique l'espèce a été observée uniquement en novembre au delà de Rockall.

Rhizosolenia styliformis

Cette espèce comprenant trois variétés(var.styliformis,var.semispina et var. oceanica), décrite par R.S. WIMPENNY (I946), a été observée dans toute la région explorée. Le maximum saisonnier se manifeste en juin dans l'Océan Atlantique et, en octobre, en Mer du Nord. Espèce jamais abondante dans les eaux côtières atlantiques.
En Mer du Nord, une population est toujours centrée au-dessus du Doggerbank et, le minimum se produit ici de mai à juillet. En août, l'accroissement saisonnier s'est montré en premier lieu et a conduit vers un maximum en octobre, il s'est alors également étendu vers le Nord-Est en direction du Skagerrak.Ensuite, l'espèce est devenue moins commune jusqu' en février et s'est accrue à nouveau vers un second maxima en mars et avril. Il s' est produit ainsi des centres de répartition plus petits dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord en avril et mai et de septembre à novembre. Cette répartition correspond à celle décrite par C.E. LUCAS (I940-I94I) sur la base des recherches faites au moyen du Plankton Recorder en Mer du Nord au cours de la période I932-I939.

Dans l'Atlantique, la croissance a débuté d'abord en Mer Celtique, en mars et avril, suivie par un grand accroissement largement étendu en mai. Deux régions à haute incidence apparaissent alors, une vers le Banc de Rockall et l'autre vers le Banc des Porcupines. Elles furent apparentes au cours des trois mois suivants, la population septentrionale paraissant se diriger progressivement vers le Nord(comme Rhizosolenia hebetata var. semispina).

En août, son déclin est amorcé et la répartition se contracte par conséquent. En décembre on ne l'observe plus qu'à l'Ouest de l'Eire. Des recherches approfondies sur le matériel récolté ont permis de déceler que la variété oceanica est composée de deux populations séparées : une dans la région du Banc des Porcupines, l'autre en Mer Norvégienne (J.M.COLEBROOK & G.A. ROBINSON: I963). Les nombres les plus élevés pour var. styliformis ont été enregistrés en Mer du Nord ; cette variété se rencontre cependant également dans les eaux côtières atlantiques et dans le Golfe de Biscaye.

C.E. LUCAS & M.C. STUBBINGS (I948) ont décrit deux populations en Mer du Nord qui pourraient bien être comparées à celles de Sagitta elegans et Sagitta setosa décrites par F.S.RUSSELL (I939). Il a déjà été établi qu'il existe cinq populations de Rhizosolenia styliformis dans la région étudiée au moyen de Plankton Recorder : deux populations de var. styliformis en Mer du Nord, une de var.semispina dans l'Atlantique et deux de var.oceanica, une dans l'Atlantique, l'autre en Mer Norvégienne.

Thalassionema nitzschioides.

K.R. GAARDER (I95I) et G.A.ROBINSON (I96I) ont suggéré l'existence de deux formes de cette espèce : le type "a" étant néritique et le type "b" étant océanique.

On la trouve partout, excepté dans l'extrême Sud de la région, étant une forme vernale, avec un maximum saisonnier en Mer du Nord et les eaux côtières atlantiques en mars et avril; et dans l'atlantique proprement dit, en mai. Il existe une population automnale dans la région des Faeroë en octobre.

Les premiers signes d'une poussée vernale apparaissent en Mer du Nord occidentale et les secteurs côtiers atlantiques en février, conduisant au maximum vernal dans ces régions, dans le Skagerrak et dans les eaux côtières norvégiennes en mars. En avril, elle est moins commune excepté en Mer du Nord nord-ouest où le maximum saisonnier se manifeste à cette époque. De mai jusqu'au mois de janvier suivant, une population résiduelle est présente partout en Mer du Nord.

Dans l'Atlantique, la croissance débute en février et mars, conduisant à une poussée printanière en mai. Il existe deux régions principales à haute incidence, une au Sud-Ouest du Banc des Porcupines et l'autre au Nord de Rockall. La croissance diminue en juin excepté dans la région du Sud des Faeroë. De juillet à septembre cette espèce était rare dans les eaux atlantiques mais, en octobre, une population très fugace est apparue à l'Ouest et au Sud-Ouest des Faeroë.

La différence entre la période de la poussée vernale (mars dans les eaux côtières et mai dans les eaux océaniques),peut refléter l'existence de deux populations H.U.SVERDRUP (I953) a montré comment la production est différée au printemps au-dessus d'eaux profondes lorsque la couche superficielle mélangée dépasse une dimension critique. C'est peut-être la raison pour laquelle la plate-forme continentale constitue une limite aux répartitions. Son effet sur la biologie des organismes est bien spécifiquement marqué dans cette espèce. Les populations atlantiques et côtières diffèrent morphologiquement (K.R. GAARDER,I95I) et la poussée vernale est relativement plus tardive dans les secteurs océaniques.

Ceratium fusus

Espéce la plus répandue de toutes et présente dans beaucoup plus d'échantillons que les autres espèces. Le maximum saisonnier a lieu en août en Mer du Nord méridionale et en Mer Norvégienne, en septembre en Mer du Nord septentrionale et dans l'Océan Atlantique ; un maximum secondaire s'observe en Mer du Nord du Nord-Est et en Atlantique en mai et juin. Assez rare au cours de l'année dans les eaux côtières atlantiques, sauf une mince population en Mer Celtique en juillet, août et septembre.

En Mer du Nord, le minimum hivernal demeure de janvier à mars. L'espèce est plus fréquente en avril ; en mai il se forme des centres de haute incidence dans le Sud-Est, Nord-Ouest et Central Est. La répartition est maintenue jusqu'en octobre, mais pendant le cours de l'année, la population du Nord-Est décline rapidement. En novembre elle était la plus commune en Mer du Nord Centrale où on a pu reprérer, durant le minimum hivernal, un stock résiduel en janvier et février.

Rare en Atlantique jusque mai, une forte production se manifeste, alors depuis le Banc des Porcupines jusqu'au 60°N. En juin, la région de haute incidence s'étend plus loin

vers le Nord. En juillet, des centres de répartition septentrionaux et méridionaux se manifestent, malgrè l'abondance de l'espèce dans la plus grande partie de la région près de la plate-forme continentale. En octobre, elle est moins commune dans le secteur entre Rockall et la région Faeroë-Iceland. Elle décline ensuite au cours des mois restants de l'année pour laisser un stock en place près de Rockall.

Ceratium tripos.

Espèce complexe de forme variable. E. JORGENSEN (I9II) et E. NIELSEN (I934) l'ont subdivisé en deux espéces séparées, alors que N. PETERS (I954) et M. GRAHAM et N. BRONI-KOVSKY (I944) l'ont subdivisé en sous-espèces.

La plupart des individus collectés par le Plankton Recorder appartient à Ceratium tripos var. atlanticus.

C.H. OSTENFELD (I93I) a estimé qu'il existait des variétés néritiques. Il se pourrait qu'il y en ait d'autres, se rapportant peut-être à d'autres populations.

En Mer du Nord, elle est très commune de mai à octobre, spécialement dans les secteurs central et oriental. Le maximum saisonnier a lieu en juillet à l'entrée du Skagerrak, en août dans le Nord-Ouest et le Sud,et, en septembre et octobre, en Mer du Nord centrale et septentrionale.

Très répandue dans l'Atlantique depuis mai à octobre avec son maximum en juin, commune en Mer Norvégienne en août mais jamais abondante dans les eaux côtières atlantiques. Il se produit un minimum hivernal en Mer du Nord de décembre à avril, mois pendant lequel la fréquence de l'espèce augmente. Un grand développement a eu lieu dans le Skagerrak et le long de la côte norvégienne en juin. En août, les régions principales de répartition se situent en Mer du Nord orientale, occidentale et méridionale. La population méridionale diminue en septembre, en octobre dans le Nord-Ouest alors que la population principale se tient en Mer du Nord centrale, un déclin vers le maximum hivernal se manifeste ensuite.

Dans l'Atlantique, Ceratium tripos est largement répandue en mai, tendant vers un maximum en juin, aux environs de Rockall. Sa répartition se présente ensuite plutôt sous l'aspect de grandes taches mais le plus souvent au Nord de Rockall, plus rare en direction du Sud, excepté une bande au Sud-Ouest du Banc des Porcupines, en octobre.

Ceratium furca.

Cette espèce a été récoltée dans toutes les parties de la région explorée. Son maximum saisonnier se place en juin, août et septembre dans l'Atlantique océanique et elle est commune dans toutes les parties de la Mer du Nord avec une pointe de juillet à septembre. Abondante en Mer Norvégienne en août, elle est relativement rare dans les eaux côtières atlantiques vers l'Ouest des îles britaniques.

En Mer du Nord, le minimum hivernal a lieu en février et mars. La fréquence de l'espèce augmente en avril. En mai on a observé une large bande planctonique près du Skagerrak avec des bandes de moindre importance dans le Nord-Ouest et le Sud.
Cet état de choses se maintient jusqu'en août lorsque la fréquence de l'espèce diminue dans le Sud. En octobre, l'importance de la bande planctonique dans le Nord-Ouest décline et la concentration principale se trouve en Mer du Nord centrale. Cette population demeure jusqu'en janvier.

Jusqu'en mai, Ceratium furca est rare dans l'Atlantique ; une haute production se manifeste alors près du Banc des Porcupines. La répartition s'étend plus vers le Nord en juin et jusqu'en octobre l'espèce reste commune sur la plus grande partie de l'Atlantique. Elle a toujours été enregistrée moins fréquemment près de Rockall, donnant l'impression de l'existence de centres de répartition nord et sud. En novembre, elle est généralement rare mais avec un centre de répartition près de Rockall.

Ceratium horridum.

Cette espèce aussi a été observée dans tous les secteurs de la région explorée avec des maxima en juin dans l'atlantique océanique, juin et juillet en Mer du Nord-Ouest, août et septembre en Mer du Nord méridionale et octobre en Mer du Nord centrale et orientale.

Dans le secteur méridional se dessine, après un minimum hivernal persistant de janvier à mars, un léger développement en avril suivi d'une régression en mai et un regain le long de la côte continentale en juin.

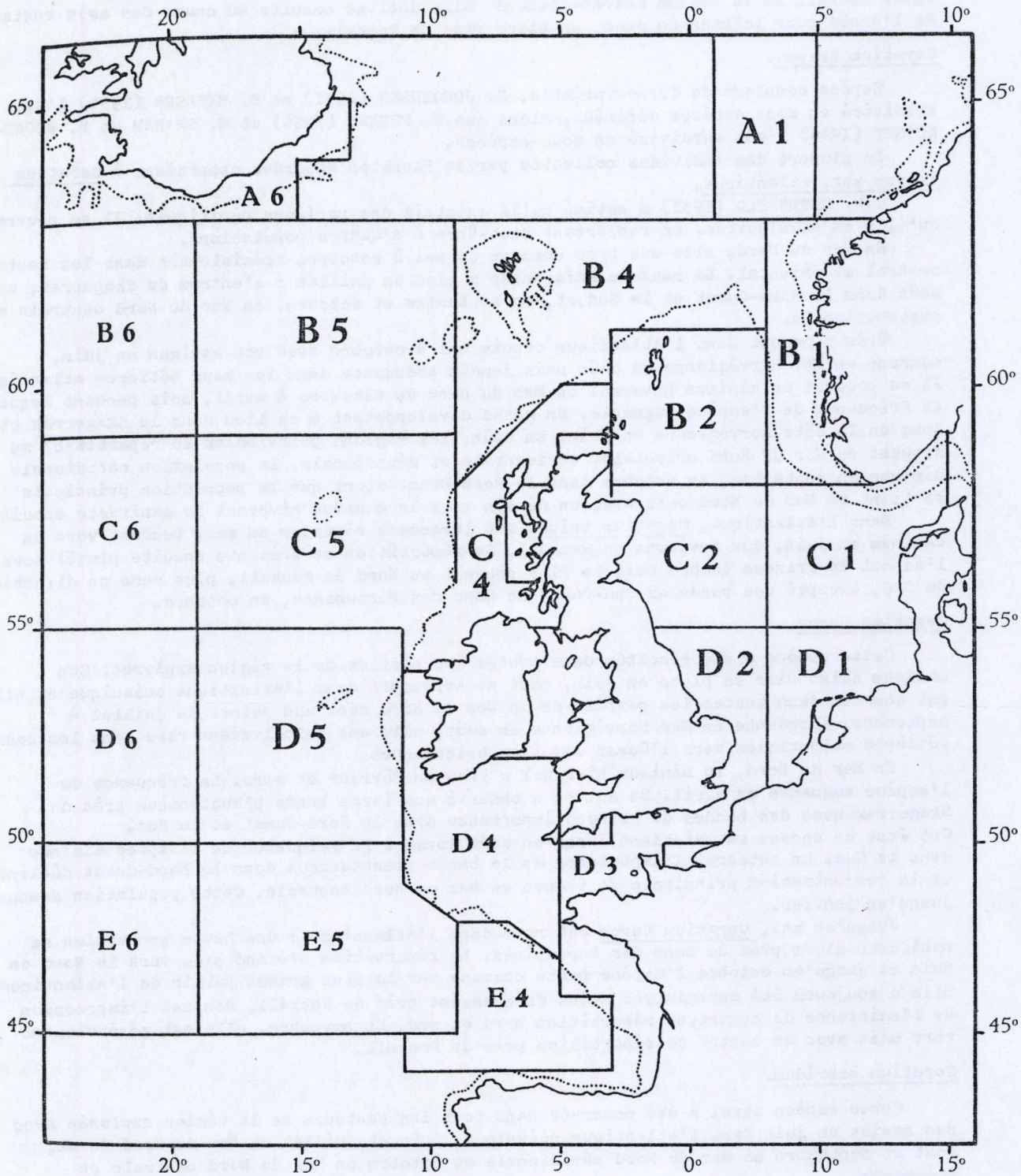


Fig.9.-Localisation des secteurs de recherche.

Le maximum a été atteint en août et septembre avec la plus haute concentration le long de la côte.

Dans le secteur nord-ouest de la Mer du Nord, une région de haute incidence se manifeste d'avril en août au moment où elle s'étend vers le Sud le long de la côte est de Scotland. En septembre, Ceratium horridum, plus fréquente en Mer du Nord centrale, y tend vers un minimum hivernal. Rare en Atlantique jusqu'en mai, avec des signes lors d'une croissance significative, à partir de deux centres de répartition du Nord et au Sud de Rockall.

Moins commune dans le Sud en juin, des bandes denses ont été repérées cependant au Nord de Rockall jusqu'au mois d'octobre . Généralement rare en novembre avec une population résiduelle vers Rockall. En ce qui concerne les variations saisonnières dans la composition spécifique du plancton, G.A. ROBINSON (I965) arrive aux conclusions suivantes.

Les cycles saisonniers des espèces dans les secteurs standard suivent le même gabarit. Un plancton vernal caractéristique, de faible durée, consistant presque entièrement en diatomées, ne restant que deux ou trois mois en place, apparaît. Aussitôt le maximum dépassé, les espèces estivales amorcent leur accroissement. Cette population estivale consiste principalement en Dinoflagellatae (Ceratium spec.) en association avec quelques rares espèces de Diatomées. Il y a en outre, une différence entre la Mer du Nord-- spécialement dans les secteurs C-I,C-2,D-I et D-2. La succession saisonnière est un processus graduel s'étendant sur un peu moins d'une année complète. Dans les secteurs océaniques--B-4 et B-5,C-5 et D-5 - la saison à phytoplancton est parfois plus courte et il se manifeste comme un transfert d'une population vernale caractéristique vers la population estivale.

Dans la plupart de ce secteurs, la communauté estivale persiste jusqu'en automne sans subir beaucoup de changements, mais en Mer du Nord méridionale on remarque une augmentation dans l'incidence de certaines diatomées à la fin de l'automne et en hiver. Des déplacements de l'époque du maximum vernal se produisent également dans les différentes parties de la région. Les formes printanières dans tous les secteurs comprennent : Thalassionema nitzschioides, Hyalochaete spec.,Phaeoceros spec., Thalassiosira spec.et Rhizosolenia hebetata var.semispina. En outre, Thalassiothrix longissima, Nitzschia seriata et Nitzschia delicatissima constituent les memebres importants de la flore vernale de l'Atlantique.

Après le maximum vernal, une fois les Dinoflagellatae devenus importants, Ceratium fusus, Ceratium furca et tripos, s'observent très frequemment dans tous les secteurs jusqu'en octobre, excepté dansles régions côtières atlantiques (C-4) et la Mer Celtique (D-4).

Une espèce de diatomée seulement -- Rhizosolenia alata var. alata -- a été observée dans plus de 50 o/o des échantillons prélevés en Mer Celtique où elle est commune de juin à Août. Cette forme, en même temps que Ceratium longipes et macroceros, a été relevée dans tous les secteurs à eaux peu profondes --B-I,B-2,C-2,C-I,D-I,D-2-- et en Mer Norvégienne A-I en fin d'été et en automne. Dactyliosolen mediterraneus et Rhizosolenia alata var. alata ont été observées fréquemment en juin dans le secteur D-5 à l'Ouest de l'Eire, Thalassiothrix longissima, Nitzschia delicatissima et Phaeoceros spec. communes dans l'Atlantique océanique.

En Mer du Nord, Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis constituent les formes dominantes automnales, la première dans les secteurs C-I et D-2, la seconde en D-I. Les espèces de Chaetoceros des sections Hyalochaete et Phaeoceros étaient aussi nombreuses en automne en Mer du Nord dans les secteurs C-I,C-2,D-I et D-2.

J.M. COLEBROOK & G.A. ROBINSON considèrent la région explorée comme pouvant être scindée en différentes parties en se basant sur l'époque de la poussée planctonique printanière, la longueur de la saison de production et l'intensité de la poussée automnale. Les trois régions principales sont : l'Atlantique océanique (D-5,C-5,B-4 et B-5), l'Atlantique côtier (B-I,B-2,C-4 et D-4) et la Mer du Nord (C-I,C-2 et D-2), mais les secteurs A-I et D-I en Mer Norvégienne et en Mer du Nord méridionale respectivement, ne peuvent être comparés à n'importe lequel des autres secteurs. Le maximum printanier a lieu en mars et avril en Mer du Nord et dans les eaux côtières atlantiques et en mai dans l'Atlantique océanique ; une différence correspondante se manifeste entre l'époque d' apparition des espèces, ou groupes d'espèces, trouvées dans ces secteurs et cette époque.

La production automnale est peu importante dans les secteurs côtiers atlantiques mais conséquente en Mer du Nord. Les résultats présentés sur les cartes de répartition réflètent l'abondance de Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis, spécialement en Mer du Nord méridionale, augmentée de nombreuses espèces de Ceratium moins fréquentes dans l'Atlantique. L'impression générale de beaucoup de points de similitude se dégage des cycles saisonniers du phytoplancton, à cause du grand nombre d'espèces à large répartition, malgré les différences mentionnées entre les secteurs océaniques atlantiques, côtier atlantique et Mer du Nord. La poussée printanière dans tous les secteurs englobe des espèces semblables de diatomées ou groupes d'espèces et est suivie, durant l'été et en automne, par les mêmes espèces de Ceratium.

L'importance de la ligne des 182 mètres (10 fathom),limite de la plate-forme continentale, est toujours très apparente sur les cartes établies par G.A.ROBINSON et ses collaborateurs. Une espèce seulement, Thalassionema nitzschioides,était abondante et dans l'Atlantique océanique et dans les eaux côtières adjacentes au-dessus de la plate-forme continentale et on a pu montrer par cet exemple (K.R.GAARDER,1951 et G.A.ROBINSON,1961) qu'il existe des différences de morphologie et de dimension dans les populations relevées dans les deux secteurs.Les espèces non classées,observées dans les deux secteurs, sont toujours plus abondantes dans l'eau océanique et la limite entre ces deux secteurs coïncide avec une variation particulièrement nette du pourcentage.

On remarque assez souvent dans la répartition en Atlantique, un mouvement apparent septentrional du plancton au printemps et au début de l'été particulièrement marqué sur les cartes de répartition de Rhizosolenia alata var.indica.Ensemble avec Ceratium furca l'augmentation saisonnière a d'abord lieu dans le Sud (D-5),suivie successivement dans les secteurs C-5,B-4 et B-5 (et pour Ceratium furca : A-1 en plus),c'est-à-dire progressivement en direction nord.

On peut s'attendre à des saisons plus tardives dans les secteurs situés à des latitudes plus élevées(F.HERMANN et H.THOMSON,1940;D.S.TULLOCH et J.B.TAIT,1959).Les positions des populations résiduelles de plusieurs espèces,en octobre et novembre,ont été similaires. Dans l'Atlantique, les espèces océaniques encore présentes dans le plancton : Rhizosolenia alata var.indica, Dactyliosolen mediterraneus, Thalassiothrix longissima, Ceratium lineatum, Nitzschia delicatissima,Rhizosolenia hebetata var. semispina,Rhizosolenia styliformis, Ceratium furca,Ceratium fusus,Ceratium tripos et Ceratium horridum se sont contractées autour de Rockall tandis qu"en Mer du Nord,pendant la même période, les répartitions de plusieurs espèces Ceratium fusus, Ceratium furca, Ceratium tripos, Ceratium horridum,Rhizosolenia alata var.alata, Ceratium longipes, Ceratium macroceros et Rhizosolenia hebetata var.semispina se concentraent en un secteur de la partie est de la Mer du Nord centrale.

Les variations enregistrées ici ont permis d'élargir l'image des répartitions pour la plupart des espèces citées dans la première partie de l'Atlas planctonique de G.A. ROBINSON (1961). En particulier une répartition très étendue des espèces difficiles à classer dans les séries proposées dans l'introduction générale de l'Atlas planctonique (J.M.COLEBROOK et collaborateurs, 1961).Chacune de ces espèces est répartie dans des régions distinctes à haute incidence, conséquence possible de processus physiques (aggrégation ou dispersion du plancton) ou de facteurs biologiques (tels que le broutage).

On a pu distinguer ainsi trois centres de répartition en Mer du Nord (Sud, Nord-Ouest et Est de la région centrale) et deux dans l'Atlantique (un au Sud et à l'Ouest du Banc des Porcupines et l'autre au Nord de Rockall).J.H.FRASER (1958) a suggéré que dans ces régions des tourbillons locaux pourraient retenir au dessus du Banc de Rockall (et le Plateau des Faeroe) le zooplancton ainsi que le stock poisson (eddy diffusion). Explication peut-être valable qussi pour ls présence de centres de popupations phytoplanctoniques à ces endroits.

La localisation de ces populations a été mise en valeur dans les descriptions des espèces : Rhizosolenia styliformis, Rhizosolenia hebetata var.semispina, Thalassionema nitzschioides, Ceratium fusus, Ceratium tripos et Ceratium horridum. K.M.RAE et C.B.REES (1947) avaient déjà subdivisé la répartition des Copépodes de la Mer du Nord en quatre catégories : au Nord-Ouest (Metridia lucens),au Nord-Est(Calanus hyperboreus),Mer du Nord centrale et Labidocera Wollastoni) et une forme méridionale (Coryaceus anglicus).

Cette classification rappelle la répartition de plusieurs espèces phytoplanctoniques en Mer du Nord, comme Ceratium fusus, Ceratium furca, Ceratium tripos, Ceratium longipes, Ceratium horridum et Thalassionema nitzschioides, par exemple. La région à haute incidence de Rhizosolenia styliformis en Mer du Nord du Nord-Ouest pourrait correspondre à la répartition de Metridia lucens dans la région centrale et ressembler à celle de Labidocera.

Une autre subdivision dans les répartitions concerne la période d'abondance maxima d'une espèce dans différentes parties de la région explorée. Les cartes établies par les auteurs montrent les cycles saisonniers de quatre espèces en différents sous-secteurs de l'Atlantique oriental (D-5) en juin, mais pas avant octobre en Mer du Nord du Sud-Ouest (D-2), Rhizosolenia hebetata var.semispina parvient à son maximum vernal en Mer du Nord (D-1) en avril, alors que dans l'Atlantique océanique (D-5) à une latitude similaire, il n'a lieu qu'en mai; Ceratium horridum atteint les siens en Atlantique océanique (C-5), la partie est de la Mer du Nord centrale (C-1) en Sud-Ouest (D-2) en mai, août et octobre respectivement et, au moment où la population atlantique atteignait son maximum, la Mer du Nord frôlait le minimum.

Le maximum pour Thalassionema nitzschioides se situe dans les eaux au dessus du plateau continental (C-4), en mars, alors que dans les eaux adjacentes dans le secteur atlantique océanique (C-5), le maximum vernal se produit deux mois plus tard en mai. En se basant sur leurs répartitions géographiques et saisonnières on pourrait conclure à une différenciation morphologique pour les différentes populations de chacune de ces quatre espèces.

C.H.OSTENFELD (1931) a décrit en Mer du Nord méridionale, des cellules de Ceratium horridum de formes différentes, comparativement à celles relevées dans le chenal Faeroe-Shetland ; des variétés de Rhizosolenia styliformis et de Thalassionema Nitzschioides ont également été mentionnées. Des mesures du diamètre des cellules de Rhizosolenia hebetata var.semispina dans l'Atlantique océanique à l'Ouest de l'Eire et en Mer du Nord près du Firth of Forth ont montré des différences de taille respectivement de 7 et de 12 µ.

Dans le cas de Rhizosolenia styliformis var. oceanicus (J.M.COLEBROOK et G.A. ROBINSON, 1963) et Thalassionema nitzschioides (G.A.ROBINSON,1961) on se trouverait en présence de populations différentes.

On a décrit cinq populations de Rhizosolenia styliformis et, enfin, deux de Thalassionemanitzschioides, de Rhizosolenia hebetata var.semispina et de Ceratium horridum. Dans certains cas, des variations morphologiques peuvent faciliter une différenciation de populations semblables, l'objectif important restant la direction des populations écologiquement distinctes.

Pour la recherche et la définition de populations dynamiquement indépendantes, des études supplémentaires groupant la morphologie, la biogéographie et l'écologie s'avèrent indispensables.

Ces séries biogéographiques amendées ont été appliquées dans la liste antérieure de R.S.GLOVER en ce qui concerne le zooplancton récolté au cours de ses explorations. La séquence des espèces est basée sur les séries de J.M.COLEBROOK (1961) et sur les cartes de répartition des Copépodes (J.M.COLEBROOK, D.E.JOHN et W.W.BROWN,1961), des Gastéropodes (F.R.VANE,1961) et des Euphausiacées(R.S.GLOVER,1952), dans les collections récoltées dans le Nord-Est de l'Atlantique et en Mer du Nord. Larves, Cladocères et Tomopteris ont été disposés d'après l'acquis des connaissances au sujet de leur répartition. On a omis Salpa fusiformis, n'apparaissant, certaines années, qu'en très petit nombre. Il en est de même pour les Dinoflagellates, groupe hétérogène impossible à disposer comme unité dans une série biogéographique.

Pour chaque organisme la moyenne à long terme a été calculée, c'est-à-dire le nombre moyen par échantillon pour toute la période de 1947 à 1959. Un tableau est basé sur les moyennes hebdomadaires obtenues au cours de la campagne harenguière s'étendant sur une douzaine de semaines. Les années pour lesquelles la moyenne a long terme dépasse pendant au moins un tiers de la saison, ont été classées comme abondantes. Lorsque le nombre par échantillon dépasse deux fois la moyenne à long terme pour un tiers de la saison, l'organisme a été considéré comme très abondant. Les blancs dans les graphiques sont

dûs au fait que l'organisme n'a pas été dénombré en 1947 et 1948 au moment de la mise en train de la méthode.

Les nouveaux résultats viennent appuyer les premières suggestions de R.S.GLOVER. Les organismes peuvent être assemblés en trois groupes, dont chaque membre possède une fluctuation en abondance, semblable d'année en année. Le premier groupe contient larves,Cladocères,Centropages hamatus,Temora longicornis et les genres réunis Pseudocalanus et Paracalanus. Le second groupe : Calanus finmarchicus ; les Euphausides (la plupart du temps Thysanoessa inermis,Clione limacina et Spiratella retroversa Le troisième groupe : Candacia armata, Centropages typicus, Metridia lucens et Tomopteris (douteux). La période d'étude,elle-aussi,peut être subdivisée en groupes d'années. Les organismes en tête de liste ont été abondants de 1947 à 1951, mais rares de 1953 à 1958 lorsque le groupe central était abondant.

Le troisième groupe, en bas de liste, contient des organismes relativement rares entre 1954 et 1956 et abondants en 1952 et 1959. En 1959 des valeurs élevées pour neuf organismes, rares au cours de cinq ou six années ont été enregistrées. Durant la même année,une forte décroissance pour cinq espèces (au centre de la liste) abondantes au cours des six années précédentes, s'est manifestée.

Cette subdivision en groupes a été opérée sur la base des distinctions biogéographiques sans donner toutefois entière satisfaction. A cette époque,en effet, l'existence de populations séparées, d'espèces individuelles, de même que des facteurs influençant leur répartition et leur abondance, étaient presque inconnus.Pour parachever la notion de ce que T.H.HART et R.I.CURRIE (1961) ont appelé : "la caractéristique écologique des espèces les plus importantes", une telle approche est indispensable : le concept des espèces planctoniques indicatrices s'en trouverait mieux établi.

M.H.WILLIAMSON (1961) a utilisé des matériaux analogues provenant des terrains de pêche du hareng écossais et a introduit en même temps des techniques mathématiques pour déceler et analyser des groupes dans le plancton.Il est parvenu à inclure tous ces organismes (25) dénombrés dans les analyses de routine des échantillons récoltés au moyen du Plankton Recorder. Sa technique présente une utilité incontestable pour l'analyse des fluctuations du plancton par rapport aux paramètres du milieu ambiant et le stock de poisson exploitable.

La classification primaire de M.H.WILLIAMSON des groupes d'espèces est assez semblable au groupement tenté par R.S.GLOVER et ses collaborateurs (1961) sur une base biogéographique. Les organismes,par exemple, en tête de liste, comprennent l'ensemble du groupe A de M.H.WILLIAMSON (larves,Cladocères,Centropages hamatus,Temora longicornis). Les espèces centrales des séries font partie du groupe Z du même auteur(Calanus finmarchicus,Euphausidés,Clione limacina,Spiratella retroversa). A la base de la liste se trouvent trois espèces de son groupe B (Candacia armata,Centropages typicus et Metridia lucens), mais,en outre,M.H.WILLIAMSON a inclus Pseudocalanus et Paracalus dans ce groupe. Acartia clausi et Tomopteris se trouvent dans le groupe M.Un contraste très marqué existe entre les organismes en tête de liste et ceux du centre de la série,se sont les groupes A et Z,placés à l'extrémité de la classification de M.H.WILLIAMSON. Certaines affinités toutefois se marquent entre les espèces du sommet et celles de la base : ce sont les groupes A et B du même auteur.

Dans le tableau , la série biogéographique constituée par J.M.COLEBROOK,H.S.GLOVER et G.A.ROBINSON (1961) se déplace depuis la Mer du Nord-- ou néritiques (au sommet)-- en direction de l'Atlantique--ou océaniques (à la base). Aucune espèce océanique véritable n'a été introduite.

En mer il existe néanmoins des limites très nettes dans la liste et la plupart des organismes sont décrits comme intermédiaires par J.M.COLEBROOK et ses collaborateurs (1961).

A cause du chevauchement considérable assez général et d'une transition entre zones biogéographiques, il est difficile d'affecter certaines espèces à des catégories faunistiques bien déterminées.

La méthode du Plankton Recorder a révélé ainsi l'existence d'une limite nette dans la région du talus continental vers l'Ouest des Iles Britanniques (G.A.ROBINSON,1961), (J.M.COLEBROOK,D.E.JOHN et W.W.BROWN,1961).

On observe certaines espèces vers l'Ouest du talus, d'autres vers l'Est et les isoplèthes pour plusieurs espèces sont étroitement liés à la position de l'isobathe de 182 m.

Il semble souhaitable cependant, d'établir une distinction entre les espèces à désigner comme océaniques-- on les observe en effet dans les eaux du plateau atlantique-- et celles appelées néritiques, récoltées en Mer du Nord méridionale.

Beaucoup d'autres espèces se tiennent indifféremment dans les deux zones. On observe un cas pareil chez Acartia clausi: son centre de répartition moyen se situe au dessus d'eaux profondes mais une population récoltée par R.S.GLOVER et ses collaborateurs (1961) pourrait bien être un stock local séparé au large des côtes écossaises en Mer du Nord. Une troisième population existe d'ailleurs probablement dans des conditions néritiques extrêmes en Mer du Nord méridionale (J.M.COLEBROOK,D.E.JOHN et W.W. BROWN,1961). Centropages typicus est un autre copépode qui paraît présenter des populations aussi bien océaniques que néritiques. De même, les groupes : larves,cladocères, Pseudocalanus et Paracalanus toutes abondantes en eaux océaniques de l'Atlantique,constituent une partie importante et caractéristique du plancton de la Mer du Nord. Ces organismes possèdent la répartition la plus étendue. Avec Acartia il semble qu'on puisse les considérer comme les plus océaniques de la série.

T.J.HART et R.I.CURRIE (1960) ont discuté de ce problème en relation avec le phytoplancton de l'Atlantique sud.Ces auteurs suggèrent l'application du terme "panthalassique" afin d'éviter une confusion provenant de la désignation de certaines espèces comme étant en même temps océaniques et néritiques. En utilisant cette terminologie, presque toutes les espèces du tableau de R.S.GLOVER et ses collaborateurs pourraient être décrites comme panthalassiques.

Les espèces en tête de liste le sont certainement avec une répartition abondante en Mer du Nord centrale et méridionale. Au centre des séries sont groupées les espèces provenant des côtes atlantiques et de la Mer du Nord septentrionale.La liste se termine par les espèces panthalassiques à large extension dans l'Océan, mais montrant des populations cependant aussi bien dans les eaux côtières qu'en Mer du Nord septentrionale.

Les variations à long terme dans la répartition constituent une autre difficulté dans l'application d'une étiquette biogéographique pour chaque espèce. Clione limacina en est un exemple. L'étude au moyen du Recorder a montré que Clione a constitué une espèce panthalassique durant les années 1948 à 1952. Elle a été observée au-dessus de la partie profonde de l'Atlantique, le plateau continental et la Mer du Nord septentrionale. Au cours des quelques années suivantes, son nombre a diminué dans les échantillons de sa répartition atlantique. En 1956, elle paraît restreinte à l'Ouest du plateau atlantique, à l'Ouest des Iles Britanniques et en Mer du Nord septentrionale.

En apparence, cette espèce a glissé du groupe des panthalassiques vers celui des néritiques,pour autant que néritique désigne ici une limitation par l'isobathe de 182 m (100 fathom) (W.HEDGPETH,1957). Une mince bande océanique au Sud-Est de Iceland pourrait constituer une population séparée de celle observée dans les eaux britanniques.Depuis 1956, dans les secteurs explorés par le Plankton Recorder,Clione a maintenu sa répartition côtière et pélagique en Mer du Nord.

Les recherches effectuées sur les récoltes suggèrent un changement similaire dans la répartition d'un certain nombre d'organismes englobant Spiratella retroversa (F.R. VANE et J.M.COLEBROOK,1961). Au cours des années après ce changement,Clione et Spiratella abondent dans les régions de la pêche harenguière écossaire en Mer du Nord septentrionale.

Si les séries avaient été disposées suivant une conception biogéographique stricte, il aurait fallu classer Clione et Spiratella à la base de la liste,avant 1953,et les transférer, après cette date, vers leur position actuelle, vers le centre. A défaut de la connaissance du changement dans leur répartition atlantique, leur abondance accrue a été interprétée comme résultant d'une variation de la force d'amenée de masses d'eau mixte : océanique et du plateau continental. On s'est aperçu maintenant qu'une connaissance plus approfondie des paramètres dans l'Atlantique est absolument indispensable.

Un autre exemple d'un changement à long terme dans la répartition d'une espèce est fourni par les premiers résultats obtenus par le Plankton Recorder. Au cours des explo-

zations en 1960, on a observé un autre ptéropode : Pneumodermopsis paucidens (BOAS) pour la première fois en Mer du Nord (G.A.COOPER et D.C.T.FORSYTH,1961). Les résultats publiés indiquent qu'auparavant l'espèce se trouvait dans l'Atlantique océanique et dans les eaux du plateau continental, plus particulièrement au large de l'Eire méridionale (A.L. MASSY,1917; J.E.MORTON,1957). Sa répartition en 1960, de même que celle de Clione était limitée à la plate-forme continentale et la Mer du Nord méridionale. Toutes deux étaient absentes dans cette partie de la Mer du Nord,excepté sur une mince bande entre les Faeroe et Iceland. Il est possible que Pneumodermopsis ait subi un changement dans sa répartition du même type que celui décrit plus haut pour Clione.

Ces variations à long terme dans la répartition possible exigent une connaissance approfondie des relations biologiques propres aux espèces susceptibles de fonctionner comme indicatrices.

Ces points ont été soulignés par F.R.RUSSELL (1935) dans sa synthèse au sujet de la recherche en ce qui concerne le zooplancton avec les espèces indicatrices comme objectif particulier.

5.-Répartitions diverses. Diatomées et Dinoflagellates.

Suivant C.E.LUCAS (1940), dans une étude au sujet du phytoplancton en Mer du Nord méridionale, de 1932 à 1937, le long de la ligne Bremen-Hull, Rhizosolenia styliformis se comporte comme suit.

Les observations ont montré que la production est caractérisée par une périodicité marquée : des bandes planctoniques sont rarement observées au cours des mois précédant août, mais atteignent un maximum en septembre,octobre ainsi que novembre et sont normalement minimes ou absentes en décembre. Des variations annuelles se manifestent dans les cycles principaux.

Alors que Rhizosolenia est généralement rare de janvier à juin, en 1935 une bande a été relevée au début de mai, pour disparaître en ne laissant que des traces, à la fin du mois de mai. D'autres petites bandes ont fait leur apparition en juin et juillet,certaines disparaissant avant l'apanouissement de la production automnale, mais d'autres semblaient devoir s'y joindre.

Les différences les plus significatives avaient trait à l'époque de l'apparition, à la durée et à la densité des concentrations en automne. Durant certaines années,l'allure générale tend vers un maximum le long de cette ligne--Bremen-Hull--suivi d'une disparition plus ou moins graduelle (en 1934 et 1936, cette tendance était plus irrégulière). Les premières bandes de plancton de 1934 disparurent en octobre, d'autres, au contraire, sont apparues en novembre,mais le maximum s'est manifesté beaucoup plus tard que d'habitude simultanément avec d'autres irrégularités d'ailleurs.La dernière année a été remarquable par l'apparitition de la bande planctonique la plus dense des séries de décembre, mois durant lequel, en d'autres années rien que des bandes minces ou même des traces seulement, furent observées.

Le maximum automnal se reproduit chaque année. Ainsi le matériel récolté par le Plankton Recorder permet-il de se faire une opinion au sujet des fluctuations annuelles. Les quantités ont été les plus élevées en 1935, en 1937 elles étaient inférieures. D'après R.E.SAVAGE et R.S. WIMPENNY (1936), les périodes de 1933 et, peut-être aussi de 1937 ont été particulièrement denses, mais, pour la cotation des quantités relatives, il est indispensable d'intégrer le temps et l'étendue. Les nombreux relevés obtenus au cours des années, permettent d'affirmer que les durées des bandes planctoniques significatives, le long de cette ligne en 1932 et 1933 ont été plus courtes qu'au cours des années postérieures.

Les graphiques établis par C.E.LUCAS montrent que les périodes plus longues se manifestent en 1935 et 1937, que la production a été beaucoup plus tardive en 1936 et que les bandes y sont plus minces mais aussi plus étendues.Parfois on n'en trouve pas trace. On en a observé au cours de chaque mois de l'année,mais en 1937, uniquement en février et avril.En mars 1934 et 1935, en juin et juillet 1932 on n'en a pas enregistré.

En ce qui concerne la répartition sur toute l'étendue de la région, on trouve des bandes de Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis sur la plupart des enregistrements et on est à même d'étudier les interrelations entre ces deux espèces. Comme il est dès lors indispensable de se référer fréquemment aux différentes lignes de navigation,

on a adopté les lettres B,C E et K pour indiquer respectivement les traversées de Bremen,Kopenhagen,Esjberg et Rotterdam (Figure 8,p.282 bis).

En septembre et octobre, on a relevé des bandes de Rhizosolenia aux extrémités occidentales de B et C. Malgré le manque de preuves concluantes,on peut admettre l'existence de différents points d'intersection par une des bandes au bord du Doggerbank; état de choses vraisemblable puisque l'examen des périodes correspondantes au cours d'autres années révèle des dispositions similaires (particulièrement 1935), aux extrémités des deux lignes de navigation. En même temps, les travaux de R.E.SAVAGE et A.C.HARDY (1935),de R.SAVAGE et R.S.WIMPENNY (1936) ont montré que de telles bandes à plancton se remarquent facilement à ces positions. Comme hypothèse de travail on peut supposer que les bandes plus minces observées à des endroits voisins, constituent également des points d'intersection formés par des bandes similaires en tenant compte,toutefois,qu'il peut s'en présenter plus d'une dans une région comparable à celle-ci.

Les interrelations entre les bandes à Biddulphia sinensis en B et R soulèvent des problèmes analogues, un peu plus grands cependant étant donné une plus grande distance entre les lignes de navigation dans des régions où Biddulphia sinensis est abondante le long de chaque ligne.

Ainsi pour l'année 1937, il serait difficile, à défaut de données se rapportant à la ligne E, de suggérer une relation bien définie. On a pu observer qu'en août,par exemple, il n'y a pas eu de concentration appréciable de Biddulphia entre les latitudes 52° et 54°, alors qu'en septembre il s'est manifesté une bande planctonique s'étendant en toute probabilité sur les lignes E et R, un peu plus large autour du point de jonction de B et R et un peu plus vers le Nord de ce dernier point.

Avec des données telles celles dont C.E.LUCAS et ses sollaborateurs disposent on se réalise néanmoins qu'il doit subsister des régions non explorées chaque mois entre les points B,R et E, large bande restée sans prélèvement. Il n'est donc pas toujours possible de tirer des déductions d'une approximation raisonnable. Des données supplémentaires permettent parfois de conclure à l'absence plus ou moins problématique de telles traînées.

Jusqu'au mois d'août, on ne note que des traces et--généralement plus tard--des traînées planctoniques la plupart du temps en direction de l'extrémité occidentale de B et très proches de cette ligne.Dans l'ensemble,les traces sont un peu plus centrales en juillet qu'en juin,en août elles se trouvent à nouveau un peu plus vers l'Ouest et sont parfois un peu plus larges, mais,en 1935 et 1937 on a pu noter également l'apparition de Rhizosolenia styliformis dans la région de la Baie d'Héligoland (juillet 1934). Excepté en 1936, on observe une croissance générale, en septembre, la masse se maintient la plupart du temps à l'Ouest, avec plus ou moins de composantes de l'Est, fréquentes certaines années.

Le maximum se manifeste généralement en B mais,comme en 1935,il peut se produire en C.On aperçoit les premières traces en R en septembre. Généralement c'est en octobre qu'on enregistre les quantités maxima, mais en 1934 et 1936 on a enregistré des exceptions.La masse de la production s'est manifestée à l'Ouest,quoiqu'on ait observé des productions à l'Est ; chaque année (excepté en 1936) celles-ci sont apparues aussi bien en C qu'en B. En 1935 et 1937 on a pu noter que les bandes planctoniques principales étaient bimodales, celles pour 1935 en B et C étant pratiquement similaires.Vers la fin d'octobre,la situation de la bande planctonique principale, ou primaire,tend plus vers le centre qu'au début du mois et en septembre. Encore une fois, à l'exception de 1934 et 1936, il y a eu réduction en nombre en novembre et une plus grande proportion de l'ensemble semblait se trouver en C ; des traces de bandes de l'Est étant plus rares en B. En 1934 cependant il y a eu réapparition de bandes minces (il n'y a eu que des traces en octobre) et en 1936 la première grande production est enregistrée en B, pour ne décroître que vers la fin du mois et réapparaître, un peu plus dense, en décembre. Une autre bande est apparue en B en décembre 1934 mais il y a eu une réduction très marquée au cours de toutes les autres années avec une masse d'une forme caractéristique étalée sur C.

Depuis janvier à mars on n'a pu observer que des traces éparpillées en B et C.La bande planctonique à densité la plus élevée a été trouvée en 1936 en C. Il est hors de doute que ce fait est à considérer comme une conséquence du développement au cours des

mois d'automne et d'hiver précédents. On a observé une poussée printanière, comme on en trouve généralement à partir d'avril, éparpillée en B et C et des bandes plus minces apparues en 1935-1937,éventées en juin.

Chaque année,le cycle annuel du développement groupe essentiellement les mêmes phénomènes, des différences se manifestant parfois.

Le cycle général décrit précédemment correspond aux observations faites au cours des explorations du Conseil permanent international, résumées par C.H.OSTENFELD (1931).

Considéré généralement comme hôte de passage en Mer du Nord, Rhizosolenia styliformis apparaît très régulièrement dans ce secteur sous l'action des courants. C.H. OSTENFELD a d'ailleurs signalé que ces incursions peuvent donner lieu à des poussées locales. l'espèce a, en fait, été traitée la plupart du temps comme si elle était réellement océanique,ceci en désaccord avec les grandes productions pouvant se manifester tellement loin en Mer du Nord méridionale et avec la persistance dans ce secteur.

Au cours de 67 mois,de 1932 à 1937, on a observé l'espèce dans presque tous les échantillons récoltés par le Recorder, et elle n'a fait défaut que pendant quatre mois seulement. En tenant compte du petit volume des échantillons tels qu'ils sont récoltés par ce système,cette absence ne constitue-t-elle pas nécessairement une preuve de sa carence dans le secteur.

Les résultats obtenus par R.E.SAVAGE et R.S.WIMPENNY (1936) pour les années 1932 à 1934 et de R.E.SAVAGE et A.C.HARDY (1935) signalaient que la répartition de Rhizosolenia styliformis, en 1924, pouvait donner lieu à une idée de poussées locales dans ce secteur. Ce qui ne signifie pas nécessairement que la croissance de toutes les populations trouvées s'y produise : il n'est pas impossible que, de temps en temps, il se manifeste un mélange de différentes populations de cette espèce de Rhizosolenia.

Eu égard à l'étendue des bandes planctoniques, la plus grande masse semble avoir été produite en 1935. L'année 1937 ne vient qu'en second lieu. Aussi loin que des relevés aient été faits, l'année 1934 aurait fourni les nombres maxima relativement les plus bas. A ce moment,cependant,les bandes avaient une amplitude plus grande qu'en 1932 et 1935.

En 1936 les nombres observés en B étaient relativement élevés ; ceux obtenus en C, au contraire,étaient inférieurs. C.E.LUCAS a présenté toutes ces observations sous forme de graphiques, par ligne et par année. Il a pu montrer ainsi que des variations considérables se sont produites d'année en année, non toujours dans le même sens.

Une production automnale de bandes planctoniques, plus denses à l'extrémité ouest de B et, plus tard, plus denses au centre et à l'Est de C,dépassant largement une mince flore printanière, s'est manifestée.

On pourrait décrire l'évolution annuelle à peu près comme suit.

1932.-Nombres modérés, principalement au centre de B et inférieurs aux extrémités est et ouest de C.Mouvement général (changement de position) au Nord-Est. Des nombres élevés ont été observés en B pendant un court laps de temps seulement. Les deux relevés de 1931 indiquent des nombres un peu plus bas qu'en 1932.

1933.-Relevés incomplets au sein d'une partie significative du cycle. Finalement les nombres s'avéraient aussi élevés, probablement même plus élevés,qu'en 1932.Les plus elevés en C ont été observés au centre. On peut admettre qu'ils étaient absents à l'Est et à l'Ouest.

Le changement de position a eu lieu généralement en direction est et nord.Ces nombres élevés peuvent avoir persisté tout au plus durant un mois.

1934.-Nombres en définitive inférieurs à ceux de 1932 et 1933. Les bandes plus larges en B ont persisté plus longtemps. Nombres plus bas à l'Est et à l'Ouest de C.Mouvement général nord-est.

1935.- (Relevé de janvier 1936 inclus). Les plus fortes densités ont été observées en B et C.Dans l'ensemble l'extension dans le temps et l'espace est similaire à 1937 et supérieure qu'en aucune autre année. Les plus fortes densités sont apparues aux extrémités ouest de B et C. La saison se développait ici dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre.

1936.-Nombres inférieurs en B et très inférieurs en C. Des bandes planctoniques non significatives sont apparues vers novembre,offrant un contraste avec les bandes généralement appréciables durant le mois de septembre des autres années. La masse du plancton

se trouvait à l'Ouest et au centre deB avec un léger mouvement en direction est.De minces bandes planctoniques se maintiennent de juin à janvier 1937, des bandes larges n'ont été relevées que durant une brève période.
1937.-Les densités ont atteint celles de 1935, principalement aux extrémités ouest de B et C. On en a cependant observé aux extrémités est. Une seule a été remarquée en R. Des nombres élevés se sont manifestés durant une période prolongée avec un mouvement général dirigé sans aucun doute vers le Nord et l'Est.

On peut conclure, pour l'ensemble,à une augmentation quantitative de 1932 à 1935. En 1934, la situation a été très particulière. L'année 1936 a montré des valeurs inférieures durant la période à maxima telle qu'elle se présente en d'autres années. Des densités modérées ont été atteintes plus tard en B.En 1937,on assiste à quelques similitudes avec les conditions générales de 1935,notamment des densités inférieures. Le second point concerne le mouvement apparent nord-est au cours de la plupart des années.

Plus loin dans son travail, C.E.LUCAS (1940),discute la significationde cette tendance générale par rapport aux autres formes trouvées ici et dans d'autres sevteurs.

Sur une longue période, il devrait être possible, à partir de tels résultats, de constituer des séries de standards de comparaison,base à des prévisions génarales.

C.E.LUCAS a établi des figures indiquant les quantités maxima trouvées le long des lignes. Elles révèlent un ou deux faits. A de rares exceptions, on s'aperçoit que les bandes planctoniques à l'extrémité ouest de la ligne de Bremen, tendent à se terminer brusquement au voisinage dy bateau-feu "Outer Dowsing Light".

En 1938, les extensions de cette ligne ont aidé à délimiter ces bandes avec plus de certitude. Il y a lieu de supposer que le gisement de ce bateau-feu constitue un terminus significatif.Il n'est pas impossible qu'un phénomène analogue se manifeste au bateau-feu Borkum.

On a pu constater également que les bandes planctoniques en C ne se sont jamais à environ 20 milles du bateau-feu "Humber" (uniquement en 1935-1937).Ces points et une occurence parcimonieuse en R indiquent pour la période envisagée, une limite occidentale très nette à la répartition de cette diatomée.Une limite orientale n'est pas du tout précise : il est clair que les nombres les plus élevés se manifestent généralement à l'Ouest. La comparaison de ces résultats à ceux d'autres chercheurs obtenus simultanément dans la région, principalement ceux de R.E.SAVAGE et R.S. WIMPENNY (1933,1934 et 1936) ne fait apparaître, dans l'ensemble, aucune divergence sérieuse, malgré certaines antinomies à élucider.

Dans des travaux se rapportant à la répartition et les variations numériques des différentes espèces, il serait souhaitable d'éstimer la rapidité de la coissance et du développement général de chaque forme. Problème toutefois extrêmement complexe. Les figures de C.E.LUCAS fournissent une bonne idée au sujet des nombres totaux trouvés de temps en temps sur les traversées mais ceux-ci ne valent pas l'estimation requise de la croissance et du développement pour un certain nombre de raisons. Comme l'a écrit C.E. LUCAS, on doit tenir compte des caractères inhérents à la méthode du Plancton Recorder 1.-Même dans le cas de formes larges comme Rhizosolenia styliformis, les nombres seront, la plupart du temps,inférieurs à la réalité dans l'eau sous examen ; 2.- On sait que le Recorder ne passe pas nécessairement par les secteurs les plus denses de chaque bande planctonique ; 3.-Il reste à prouver la continuité, de bande à bande, entre des relevés consécutifs et des lignes adjacentes.

Des résultats tels que ceux-ci, de quelque manière qu'ils aient été obtenus, indiquent uniquement ce qu'on pourrait appeler la "population résiduelle" à n'importe quel moment.Chaque augmentation ou diminution trouvée entre deux explorations consécutives montre uniquement la variation numérique après une période durant laquelle mort et perte sont survenues pour une série de raisons variables dont l'absorption par du plancton herbivore est sans doute la plus apparente.

Une caractéristique à rechercher serait le diamètre des cellules, comme R.S.WIMPENNY (1936) l'a fait à un autre point de vue, diamètre probablement non affecté par les herbivores. Sous réserve de l'influence des paramètres écologiques, relativement aisés à mesurer, il semble, d'après C.E.LUCAS, que la mesure en continu de la réduction graduelle de la dimension à l'intérieur de chaque stock autonome d'éléments du phyto - plancton, permettrait une meilleure vue sur le nombre variable de divisions et par conséquent de laproduction du stock, mieux que par toute autre méthode actuellement à l'es-

sai (C.E.LUCAS écrit en 1940 !)En outre, comme R.J.WIMPENNY l'a montré, on sera à même, au moyen de ces mesures, de s'assurer avec plus de certitude des relations entre les bandes planctoniques plus ou moins séparées entre-elles dans le temps et dans l'espace.

W.GARSTANG a souligné (1938) que le matériel récolté par le "Plancton Recorder" convient très bien pour l'application de cette méthode au problème de l'existence de bandes planctoniques. Les résultats déjà acquis ont montré que le cycle de la croissance ne peut être suivi que par l'étude de l'ensemble de la Mer du Nord et que, même à cette condition, on n'est pas à même de définir toutes les interrelations des différentes bandes isoplanctoniques à diatomées.

En 1941,C.E.LUCAS a publié une étude sur la répartition de ces dernières en Mer du Nord récoltées en 1938--1939 au moyen du Plancton Recorder de A.C.HARDY,le long de certaines lignes régulières de navigation,depuis Hull.

Tous les relevés de janvier et certains du mois de février indiquent un phytoplancton très rare, sauf quelques espèces subsistant encore de l'année précédente : Biddulphis sinensis et certains Ceratium. Quelques espèces,en février,semblent amorcer un développement : ainsi les premières Diatomées : Thalassiosira spec. avant tout Thalassiosira decipiens, Asterionella, certains Phaeocérides,Skeletonema et Thalassiothrix longissima .

Ces espèces apparaissent en premier lieu comme des bancs éparpillés sur et vers le Nord du Doggerbank, la plupart d'entre-elles semblent s'être rapidement développées en mars, donnant lieu,en avril, à de larges étendues au centre de la région. Elles sont dominées par Thalassiosira spec.--maintenant surtout Thalassiosira gravida-- et Thalassiosira Nordenskioldii,ensemble avec Coscinosira spec.--des Chaetocérides des trois groupes--Thalassiothrix Nitzschioides et des nombres moins élevés de Asterionella et Skeletonema.

Entretemps, le nombre de Thalassiothrix longissima a diminué, alors que Eucampia, Rhizosolenia semispina et Rhizosolenia alata se sont développées dans la région centrale,au moment où, dans le Golfe de Héligoland,une production précoce de Coscinodiscus spec. a fait place à Biddulphia aurita et que Biddulphia sinensis déploie une croissance prolongée en Mer du Nord méridionale.Pour autant que des renseignements incomplets l'autorisent,on peut supposer un processus analogue dans le Nord, un mois plus tard, avec une production conséquente de Rhizosolenia styliformis en mai, ne comprenant cependant,apparemment,ni Eucampia,ni Biddulphia aurita ou des espèces de Coscinodiscus.

Dans le Sud,en avril,Phaeocystis est apparue pour culminer en mai et juin, ensuite les Dinoflagellates et quantités appréciables, pour atteindre un minimum beaucoup plus tard.Comme pour les Diatomées, deux centres initiaux de production pour les deux groupes se sont manifestés, grosso-modo, dans le Sud-Est et le Nord-Ouest. Mais,encore une fois,le centre nord avait un mois de retard sur le Sud.

Mentionnons également la croissance des Flagellates,puisqu'ils participent aux variations rapides qui se produisent après le mois d'avril.

En mai, les Diatomées étaient généralement plus rares dans le Sud--notons le maximum temporaire de Biddulphia sinensis-- et il est probable qu'elles l'atteignent dans le Nord à ce moment.

Dans l'ensemble, les Diatomées se tiennent davantage à la périphérie d'une zone centrale. En mai,le développement rapide du plancton à Flagellates a lieu--comme le zooplancton d'ailleurs--ce mois constituant une transition pour les Diatomées. Quelques-unes des plus précoces d'ailleurs en nombre restreint,ont disparu en juin.

On note particulièrement, au cours de la décroissance de Rhizosolenia styliformis et de Rhizosolenia tenuispina, une avance importante de Rhizosolenia alata et l'apparition de bancs bien définis de Rhizosolenia Shrubsolei dans le Sud-Est en même temps que Rhizosolenia Stolterfothii. Ces trois dernières espèces, de même que des bancs locaux de de Rhizosolenia tenuispina, des Chaetocerides, Thalassiosira et Skeletonema forment, jusqu'en septembre,le fond de la végétation planctonique--entre-autres détails,d'assez larges essaims de Leptocylindrus.

Alors que Rhizosolenia alata était plus importante dans les eaux septentrionales, les deux autres l'étaient principalement dans les eaux du Sud-Est.En septembre nous voyons qu'elles cèdent la place à deux bancs,maintenant familiers, de Biddulphia sinensis,qui se sont manifestés là au cours de chaque automne, en association avec d'autres Diatomées plus petites.

En même temps,Rhizosolenia styliformis apparut sur la partie occidentale du Doggerbank. Dans le Nord-Ouest on trouve des Rhizosolenia plus petits persistant jusqu'en octobre, jusqu'au moment où débute le développement de Rhizosolenia styliformis ici aussi (mais en association avec Bidduphia sinensis). D'autres Diatomées de la floraison méridionale automnale étaient généralement moins nombreuses. Les Chaetocérides étaient dominantes avec des bancs plus petits de Thalassiosira, Leptocylindrus et Skeletonema et des productions de Coscinodiscus en novembre.Malgré leur petit nombre, il faut se rappeler les bancs de Biddulphia alternans,Rhizisolenia calcar-avis et Bacteriastrum au large des côtes néerlandaises, allemandes et danoises à cette époque et leurs mouvements apparents.

On peut noter aussi un mouvement analogue des Diatomées au large de la côte écossaise au cours des trois derniers mois, ensemble avec une translation semblable manifestée par les bancs méridionaux de Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis vers le Nord-Est. A l'approche du mois de décembre,le plancton était rare mais Biddulphia sinensis et de petits nombres de Coscinodiscus concinnus ont été repérés.

En ce qui concerne 1939, on peut dire que dans le sens le plus large,le développement a été similaire. En fait,le processus esquissé ci-dessus pour 1938 est familier, quelques détails révélés par des explorations mensuelles mis à part.

D'autre part, beaucoup de différences importantes sont à signaler. Encore une fois la flore du Nord-Ouest tend à être décalée d'un mois comme les relevés printaniers plus nombreux le font pressentir.

Peu de Diatomées ont été observées en janvier, mais en février les formes printanières réapparaissent, mais avec une répartition différente--Biddulphia sinensis étant limitée à la région de Borkum.

En février,celle-ci se trouvait à proximité de "Outer Dowsing Light" en mars et avril elle occupe une position encore plus septentrionale. Une comparaison précise des conditions en mars est difficile malgré les données pour 1939 qui semblent confirmer les suggestions de C.E.LUCAS sur la croissance minime dans le Nord-Ouest à cette époque, alors qu'en divers autres secteurs, les Diatomées peuvent être relativement abondantes. Une bonne production, à cette date,dans le Nord-Ouest, est à souligner. En avril,d'autre part,elles étaient bien avancées vers le Nord-Ouest et les données pour le printemps accusent plusieurs différences en comparaison de 1938.

Malgré un fond de végétation identique, on remarque la rareté générale en 1939 d'espèces comme Eucampia,Rhizosolenia alata et Shrubsolei,de Thalassiosira longissima alors que Thalassiothrix Nitzschioides,Thalassiothrix spec.,Bacillaria,des Navicula,Ditylium et Biddulphia regia étaient plus abondantes.

Un certain nombre de Diatomées se sont déplacées un peu vers le Nord,en 1939--ou au moins sont plus rares dans le Sud--parmi-elles : Thalassiothrix longissima est marquante.Il faut noter en particulier les bancs de Biddulphia sinensis,ensemble avec Bidduphia regia, Lauderia, des traces de Ditylium et Coscinodiscus, dans le Nord-Ouest, et les bancs subséquents de Cerataulina et Rhizosolenia faroënse--de même que,légèrement plus au Sud et plus tardivement, des traces de Bacillaria, toutes espèces rares ou absentes en 1938. En général, le complexe nord et nord-ouestétait plus dense. Même en août, il accusait des différences avec la croissance au cours de l'année précédente : ainsi l'essaim de Corethron.

La répartition de Ceratium a subi, elle-aussi, quelques variations. En Mer Flamande d'autres différences se sont manifestées alors que quelques-unes des formes précoces étaient à l'origine assez abondantes (Thalassiosira spec.), beaucoup d'entre-elles étaient plus rares--Rhizosolenia alata,plus rare et plus tardive cette année-- et, dans l'ensemble, la concentration principale se trouvait plus au Nord (Rhizosolenia styliformis, Shrubsolei,semispina et les Phéocérides). Rhizosolenia alata n'atteint pas les densités de l'année précédente avant le mois d'août. On remarque en même temps la rareté générale de Rhizosolenia Stolterfothii et Leptocylindrus. Quelques rares Diatomées font exception. Furent particulièrement abondantes au printemps ou persistantes : Asterionella, Biddulphia regia, Ditylium et Bacillaria.

De tout ce qui précède se dégage l'impression générale que malgré une production résiduelle au Sud du Doggerbank, au début,semblable à celle de 1938,elle s'amincit progressivement et, en effet, le secteur intéressé s'est étendu.

En anticipant les données au sujet des Flagellates, on peut affirmer que tandis que Phaeocystis était légèrement plus dense en 1939, toutes les espèces de Ceratium ont été plus rares dans les parties méridionales de la région.

Durant les années 1938 et 1939, il convient de noter qu'après une période pendant laquelle des Diatomées ont été largement réparties sur les eaux centrales de la Mer du Nord, leur nombre a diminué progressivement, depuis le mois de mai, les bancs estivaux étant,dans l'ensemble,plus côtiers et, par conséquent, plus minces.Ce phénomène est plus marquant en 1938 qu'en 1939,peut-être à cause du nombre de Diatomées moins élevé dans le Sud pour cette dernière année. Elles ne sont devenues relativement significatives dans les eaux centrales qu'à partir d'octobre et de novembre.

Les différences observées ici peuvent être mieux comprises lorsque examinées sur une période plus longue en les somparant aux résultats de 1932-1937. On ne possède malheureusement pas de données précises pour la région septentrionale, mais celles pour les secteurs du Sud sont comparables.

C.E.LUCAS était déjà arrivé à la conclusion que durant la période de 1932 à 1937, il s'est manifesté une augmentation générale des densités de la production des Diatomées et des Dinoflagellates,culminant d'une manière variable en 1935,1936 ou 1937, de toute manière surtout au cours de cette dernière année.

En divers sens, au cours de 1934 et 1936, des déviations à cette tendance se sont manifestées et pour certaines espèces elles ont commencé après 1933, plutôt qu'en 1932.

La plupart des espèces, pas toutes,ont manifesté cette tendance. Certaines qui n'ont pas subi de variation en nombre, ont cependant montré des changements dans leur répartition.

Rhizosolenia styliformis a été plus rare le long de la ligne de Bremen en 1938, de même que le long de celle de Rotterdam, légèrement plus abondante,toutefois pour une courte période,sur la ligne de Copenhagen. Biddulphia sinensis a subi une diminution de courte durée le long de la première route.

Malgré une quantité similaire atteinte sur la ligne de Copenhagen,l'espèce n'y a persisté que durant une période plus courte qu'en 1938.On doit noter qu'elle ne s'est pas étendue si loin vers le Outer Dowsing Light cette année comme depuis 1933 : par conséquent, le mélange avec Rhizosolenia styliformis était moindre.

D'une manière semblable, son extension le long de la ligne de Copenhagen est demeurée limitée aux eaux à l'Est du Doggerbank contrairement à l'extension inaccoutumée en 1937. D'un autre côté, le total le long de la ligne de Rotterdam et les deux totaux printaniers étaient bien plus élevés qu'auparavant. Les figures de C.E.LUCAS (1941) montrent les quantités maximales trouvées aux différentes parties de chaque ligne pendant 1937 et 1938. En 1939, on note le banc de Rhizosolenia styliformis et les traces de Biddulphia sinensis en juillet et août, précurseurs des nouveaux bancs d'automne.

Les deux espèces semblent avoir été plus rares au printemps de 1939 qu'en 1938.

On a signalé d'autre part que Phaeocystis ,abondante au cours des premières années, ensuite plus rare jusqu'à une croissance en 1937, était même abondante au cours des des deux dernières années.

Le déplacement des Diatomées qui,au début, tendaient vers les limites du Doggerbank et se sont rapprochées plus tard du centre et des régions occidentales de la ligne de Copenhagen constitue un autre point important à signaler. La même tendance vers une répartition occidentale s'est manifestée le long des lignes de Bremen et de Rotterdam. En 1938,cependant,les bancs se sont faits plus rares dans les eaux de l'Ouest--particulièrement celles situées autour de l'estuaire du Humber et sur la moitié occidentale de la ligne de Rotterdam.

Une comparaison avec le résumé planctonique de C.H.OSTENFELD (1931) montre pour les secteurs de la Mer du Nord méridionale et septentrionale, la concordance de ces deux résultats avec ceux des croisières trimestrielles du Conseil international : les périodes à maxima sont plus précisées qu'autrefois.Il y a cependant un point de discordance.Rhizosolenia hebetata fa semispina est omise dans la liste de C.H.OSTENFELD concernant les formes printanières en Mer du Nord méridionale et septentrionale.Il est aussi surprenant que Thalassiosira spec. n'ait pas été renseignée comme espèce vernale pour la Mer du Nord méridionale et Biddulphia sinensis comme espèce automnale, ce qui doit être attribué au fait que l'extension de cette dernière ne date que de cette époque (1902-1908).

Les trois espèces sont apparues comme des Diatomées importantes dans le phytoplancton étant donné leurs dimensions différentes par rapport aux autres espèces.

La considération des Diatomées comme entité permet de constater en premier lieu l'existence de bandes bien marquées à limites nettement tracées. A l'intérieur de ces bancs toutefois il existe des subdivisions bien définies et limitées,d'espèces ou de variétés même. Les données obtenues pour les Dinoflagellates révèlent des faits analogues.

En général--et ceci ne s'applique pas exclusivement au phytoplancton--on se rend compte de l'existence de régions productrices de groupements principaux pouvant néanmoins englober, entre leurs limites, plusieurs autres groupements. Ces faits constituent les données d'un problème dynamique, en même temps physique et biologique (C.E.LUCAS,1938).

Il n'est pas impossible que beaucoup de détails et peut-être quelques-unes des grandes caractéristiques des cycles,annuels ou même plus étendus, devraient être confrontées avec ce problème.

Les observations accumulées à la suite des explorations au moyen du Plankton Recorder forment déjà la base d'études en fonction de l'hydrologie de la Mer du Nord et des mouvements aquatiques ; certains phénomènes ne pourront d'ailleurs être compris qu'à l'aide de ces mouvements. En ce qui concerne le type de mouvement proposé pour la région méridionale, au cours d'années précédentes, les deux années 1938 et 1939 ont apporté des éléments convainquants, mais 1939 montre en même temps quelques différences manifestes. On a réussi à observer une extension permettant de raccorder l'ancienne région à une étendue bien plus considérable. Des informations récoltées dans le Nord il résulte une meilleure compréhension de la situation dans le secteur méridional. Des exemples sont fournis par la translation apparente de plusieurs formes : Thalassiothrix longissima, Rhizosolenia styliformis, Dactyliosolen et les Chaetocerides, au large des côtes écossaises vers l'Est et vers le Sud durant l'automne 1938 ; on peut y associer les mouvements plus connus dans le Sud-Est : Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis se retirent vers et le long du Doggerbank - cette dernière ne se répand cependant pas,comme en 1937, sur la moitié occidentale du Doggerbank).

Des bandes de Chaetocerides et des Rhizosolenia plus minces paraissent se déplacer de la même manière, pendant que certaines espèces du phytoplancton accusent des fluctuations similaires.

La stabilité relative, dans le temps, de certaines bandes fait penser,non tellement à un manque de mouvement qu'à la persistance de certaines conditions bien déterminées (peut-être) de tourbillons ou de phénomènes de "upwelling". Au Doggerbank,particulièrement en automne,et au large de la côte écossaise en l'occurence,la présence quasi permanente d'une bande de Asterionella en Mer du Nord méridionale,de novembre 1938 au mois d'août 1939 pourrait être le résultat d'un pareil tourbillon.

Comme ORTON (1937) l'a fait entrevoir, dans ses études sur les relations entre les tourbillons, les "eddies" et la flore benthique, la présence plus ou moins importante de ces concentrations de Diatomées et les modalités de leurs fluctuations de gisement doivent avoir une grande signification par rapport aux communautés benthiques de ces régions. En plus de ces arguments hydrologiques apportés par les mouvements ou par la persistance de masses de Diatomées ou communautés relativement durables,C.E.LUCAS et ses collaborateurs ont,en outre, mis à profit la méthode d'identification préconisée par R.S. WIMPENNY (1936) notamment celle de la mensuration des dimensions cellulaires.

En plus de ces mesures sur des bandes de Rhizosolenia styliformis en 1932-1937,on a effectué des mensurations sur celles de 1938-1939. Les résultats obtenus indiquent une séparation bien nette entre les productions au Sud et au Nord au cours de ces années. Dans l'ensemble,les cellules du secteur nord étaient plus petites et il y a des indications permettant de conclure à un mélange des deux productions en Mer du Nord centrale vers la fin de l'année 1938. Les graphiques construits au moyen des données obtenues, montrent une région au Sud-Est dans laquelle les cellules d'une petite taille semblable à celles du Nord-Ouest, ne sont que rarement observées.

Le long de la limite septentrionale de cette région se dessine une autre région dans laquelle les deux plus petites tailles sont mélangées. Les rapports entre eux sont complexes.

Il semble que le "stock" résiduel de plusieurs espèces du phytoplancton s'accroît au cours de certaines années de diverses manières, de 1931 1933 à 1935-1937,et qu'ensuite il décroît jusqu'à un certain point. Une ou deux espèces semblent se comporter d'une manière inverse ou montrent des variations cycliques dans le temps et dans l'espace.

On a eu l'occasion d'observer d'autres variations : la venue de Sagitta spec. , des phosphates et du phytoplancton en Manche ainsi que des influences septentrionales variables en Mer du Nord.

A titre d'hypothèse de travail, on a suggéré que l'augmentation du phytoplancton en Mer du Nord méridionale, pourrait être due à un apport accru de phosphates,provenant du mouvement inusité des eaux dans cette région--avec,parfois,des périodes à lacunes-- (F.S.RUSSELL,1939), précisément lorsque le contraire semble s'être produit au large de Plymouth.Des confirmations partielles ont été apportées par des travaux de N. CARRUTHERS au bateau-feu "Varne" en 1926,1931,1936,1937. C.E.LUCAS se basant sur les observations de N.CARRUTHERS signale qu'au début de 1930,un fort courant en direction de la Mer du Nord s'est déclaré et a persisté,avec une courte interruption seulement jusqu'an août 1939, comme il n'en avait plus été enregistré depuis 1930.

Au cours de cesannées il y a eu,en fait,un cycle plus ou moins régulier dans les rapports de pression entre les eaux de la Mer du Nord et celles de la Manche.

Malgré que les liens entre des différents faits ne soient pas encore très clairs, les données concernant les deux dernières années permettent cependant d'aller plus de l'avant.

Il serait imprudent de vouloir s'engager davantage dans ces problèmes sans preuves zoologiques et hydrologiques indispensables. Il faut souligner qu'après une longue période de déficience en phosphates en Manche, les eaux s'écoulent à nouveau vers la partie méridionale de la Mer du Nord en quantités relativement inhabituelles et il n'est pas surprenant que dans ce secteur,le phytoplancton devienne relativement abondant. La plus grande décroissance a été observée au cours de l 'automne 1938 ainsi que durant le printemps tardif et l'été de 1939, comme si les phosphates disponibles étaient complètement consommés ou déplacés de la région.

D'après les données biologiques, il semble qu'en Mer du Nord méridionale on puisse faire retour à des conditions semblables à celles rencontrées au début de l'exploration par le Plancton Recorder. D'après F.E.RUSSELL, il n'y a pas eu de signes en Manche d'un retour quelconque à des conditions primitives.

En ce qui concerne la répartition des Dinoflagellates dans la région qui nous occupe, C.E.LUCAS, en se basant sur les données obtenues au moyen du Recorder, a publié deux études, la première au sujet de la période 1932-1937 (C.E.LUCAS,1940), la seconde relative à la période 1938-1939 (C.E.LUCAS,1942).

En mars et avril, les premières bandes planctoniques étroites apparaissent chaque année et sont typiquement localisées aux extrémités est et ouest de B et de C ; à l'Est elles sont peut-être plus apparentes. Ensuite, les quantités ont augmenté jusqu'au mois de juin et l'évolution des bandes s'est accomplie en trois directions principales. En 1932-1934 et en 1936, la masse principale a été enregistrée au centre de B, avec des zones centrales appréciables ; il y avait également des composantes plus ou moins importantes à l'Est et à l'Ouest, principalement en C, mais on n'en a pas observé en R. En 1935 et 1937, on a noté la dominance de l'une ou de l'autre des composantes est et ouest, d'abord l'Ouest en 1935 et l'Est en 1937.Durant le mois de juillet, les nombres diminuent généralement (août 1936) ; au cours des mois suivants, au contraire,on a enregistré une recrudescence plus ou moins bien marquée en 1932,1934,1935 et 1937 --plus particulièrement en 1937, compte tenu de l'accroissement énorme en R durant cette période. La répartition caractéristique a été généralement maintenue au cours du mois de juillet, mais, en 1936, on a pu observer la dominance des composantes terminales en C.Plus tard--les mois variant d'après les années-- les nombres tendent à décroître,et près du mois d'octobre,la masse semble vouloir se répartir vers l'Est sur une ou plusieurs lignes chaque année.A des époques différentes on peut noter l'apparition de bandes planctoniques près du Humber (ainsi en R en 1936 et 1937). Contrairement à la seu-

le autre bande significative en R--octobre 1936, à l'Ouest--la croissance à l'Est en 1935 , et plus particulièrement en 1937, dévie notablement de la normale.Elles deviennent progressivement plus larges et plus abondantes au cours de la période. Celles des mois de janvier et février, en apparence logiquement liées à la croissance de l'année précédente, sont plus minces et plus éparpillées, février clôturant probablement le cycle de ces formes prises dans leur ensemble.

Les nombres maxima ont été enregistrés dans la région est de B,C et R, le centre de B et l'Ouest de C. Les plus grandes quantités ont été relevées aux limites du Doggerbank--vers l'Ouest,l'Est et le Sud-- et le long des côtes néerlandaises.

Dans le centre de la ligne de Copenhagen, les bandes larges ont été observées plutôt rarement, sur la partie ouest de B et, généralement, en Mer Flamande,excepté en 1937. Les diverses années de l'exploration ont montré un relief variable de ces sec - teurs, qui pourraient ainsi servir de standrads de comparaison pour d'autres formes et d'autres périodes.

Ceratium fusus et Ceratium furca.

Eu é gard aux suggestions et observations de H.H.GRAN (1902,1912) et d'autres encore (dans la littérature contemporaine : N.FROST,1938), en ce qui concerne la biologie des Dinoflagellates et leurs relations avec les facteurs écologiques, physiques et chimiques du milieu, il est regrettable qu'elles aient été relativement négligées au cours d'investigations plus récentes. C.E.LUCAS déplore que dès le début des recherches, il n'ait pas été possible de séparer les différentes espèces, telles celles de Ceratium . Depuis 1938, l'auteur et ses collaborateurs ont entrepris cette séparation en détail avec l'espoir d'être à même, dans l'avenir, de comprendre dans les recher - ches, des variétés appartenant aux espèces lss plus diverses. Ils se sont efforcés, en partie, en 1934 et 1935 , mais principalement en 1936-1937, de séparer les Biceratia et Ceratium fusus des autres espèces, les premières étant la plupart du temps limitées à Ceratium furca (Ceratium lineatum,Ceratium minutum et les formes biceratoïdes de Ceratium tripos étant rares dans les échantillons de la région).

Les Dinophysidae et les Peridiniidae con ceratoïdes ont été généralement rares. Il semble qu'une discussion au sujet du groupe hétérogène des autres Ceratia, ne produirait que peu de résultats importants, de sorte que celle-ci sera limitée à Ceratium fusus et ce que C.E.LUCAS propose de considérer, pour la facilité, comme le groupe de Ceratium furca.

D'après les données obtenues en 1932, la proportion de Ceratium fusus semble s'accroître en B vers la fin de l'année.

Cette forme était d'ailleurs particulièrement abondante et apparente des mois plus tard dans les bandes situées à l'Est. Elle paraît plus rare en 1933 etn'a été significative qu'en fin septembre en B dans la bande à l'Est. La bande planctonique étroite observée en février 1934 consistait surtout en Ceratium fusus. Dans le courant de l'année, cette forme était la plus évidente à l'Est de B,le maximum secondaire en montrait des proportions particulièrement plus élevées. Elle apparaît avoir été plus abondante qu'en 1933. Il est aussi probable qu'il y a eu une plus forte proportion du groupe Ceratium furca qu'au cours des années précédentes. Pour autant qu'on en ait la preuve,une telle variation n'est pas apparue en C, mais on peut estimer, par le comparaison de cette année avec 1932 et 1934, que Ceratium fusus était rare en 1933. La rareté générale du groupe en B rend tout commentaire superflu. En 1935 on dispose d'indices plus détaillés et on est à même de discuter les relations avec 1936-1937 de la manière habituelle.

Les bandes planctoniques à l'Ouest en mai 1935 contiennent une forte proportion du groupe Ceratium furca persistant jusqu'en août, au moment où Ceratium fusus croît ; la composante occidentale a diminué ensuite proportionnellement. D'un autre côté,les bandes à l'Est étaient composées principalement de Ceratium fusus à partir du mois de mai. L'espèce est devenue significative--pour la première fois-- et le reste jusqu'en octobre, culminant dans les bandes les plus denses.L'allure générale est semblable à celle des années précédentes. On remarque en particulier des maxima secondaires dûs à une augmentation des nombres de Ceratium fusus.

En 1936, on a assisté à des séquences un peu similaires, mais les bandes estivales étaient centrales. Dans ces dernières, le groupe furca était prédominant sur Ceratium fusus, une bande fut notée à l'Est. En 1937, l'ensemble du complexe des Dinoflagellates

était situé plus à l'Est. Ceratium fusus domine généralement.

Au cours d'aucune des années précédentes, Ceratium fusus n'a été aussi abondante au début de l'année, en automne aussi d'ailleurs, fait inusité, et a dominé dans les bandes à l'Est, donnant lieu à un maximum secondaire bien défini.

Des analyses détaillées ne sont pas disponibles, les graphiques montrent néanmoins l'absence probable de bandes importantes de Ceratium fusus à l'Est au cours du printemps de 1933, puisque le groupe entier y était rare. Depuis 1934, l'importance n'a fait qu'augmenter. La production a été minime durant l'automne de 1933 et a été relativement basse également en automne 1936. Dans l'ensemble elle a probablement augmenté depuis 1933 (paraissant relativement rare même durant cette année caractérisée par des valeurs basses). Le maximum s'est manifesté sans doute en 1937.Pour la période 1935-1937, on remarque sur les graphiques construits par les auteurs que les proportions relatives du groupe furca et de Ceratium fusus peuvent être inversées au cours de chaque saison. Il semble y avoir de bonnes raisons d'estimer qu'un pareil changement a eu lieu également en 1932-1934. Les maxima pour ces formes et leurs relations ont été représentées également : le groupe furca dominant chaque année dans le secteur ouest et Ceratium fusus dans le secteur est.

Nous avons déjà vu que les productions les plus élevées de Dinoflagellates sur la ligne de Kopenhagen ont lieu aux extrémités est et ouest avec, au centre,des bandes variables. Ceratium fusus prend part à la formation de chacune de celles-ci mais,pour autant que les enregistrements le permettent,l'espèce ne joue pas un rôle très important à l'Ouest jusqu'en juillet ou plus tard,quoiqu'elle varie en importance à l'Est depuis avril et au delà, lorsque les premières bandes appréciables apparaissent (cfr. aussi la ligne de Bremen).D'un autre côté, le groupe furca contribua à la formation de deux types de bandes planctoniques, groupe proportionnellement plus abondant au début de l'année,Ceratium fusus augmentant numériquement aux extrémités, vers la fin de l'année en B, et, parfois aussi, au centre.Comme on a pu l'observer, l'espèce n'est cependant pas nécessairement dominante à cette époque. A ces points de vue, les trois années, 1935-1937 ont été suffisamment similaires pour pouvoir faire l'objetd'une description. Pour autant qu'on le sache, il en est probablement de même pour 1932-1933. Les différences concernent les quantités variables, le premier et le second maximum. C.E.LUCAS a suggéré que Ceratium fusus , rare en 1933 sur cette ligne et probablement plus abondante en 1934, a été plus élevée encore en 1937.

D'un autre côté, le groupe furca a augmenté probablement depuis 1933 jusqu'en 1936, inférieur en 1937 (considérant uniquement cette partie de la ligne entre les anciens points terminaux).Le groupe restant des Dinoflagellates était définitivement le plus abondant en 1937, augmentant progressivement depuis 1935 (probablement même depuis 1933). Les années 1932-1934 ont été basses dans leur ensemble avec une dépression plutôt faible entre le premier et le second maximum, alors que les années 1933-1937 ont été toutes beaucoup plus denses.

En B, Ceratium fusus a contribué surtout au maximum secondaire ; on a observé là que Ceratium fusus et Ceratium furca contribuent largement toutes les deux, malgré une proportion de Ceratium fusus peut être plus élevée.

Sur toute la ligne, il y a peu de différences entre la répartition des deux formes Mais le groupe furca tend à une plus grande importance dans l'Ouest (la différence est surtout saisonnière et n'est pas si clairement définie qu'en B.

Sur la ligne de Rotterdam 1935, une production relativement grande due surtout à Ceratium furca ; les bandes plus centrales (et plus précoces) contenant toutefois des quantités plus appréciables du groupe furca.En 1936, les chiffres totaux étaient à nouveau plus bas. Ceratium furca rare et les seules bandes comprenaient surtout Ceratium fusus. Jusque 1937,celles-ci n'ont pas été aperçues avant le début de l'automne, mais cette année,depuis mai jusque septembre et octobre Ceratium fusus manifestait une dominance bien définie,avec des bandes à peu près monospécifiques communes. Au cours de la période les Euceratia étaient remarquablement rares, cependant une ou deux bandes sont apparues au cours de l'automne de 1937.

En 1937, Ceratium fusus a constitué sans doute la forme dominante sur la ligne de Esjeberg, particulièrement à son extrémité méridionale. Elle montre donc une concordan-

ce générale avec les autres lignes, comme on peut le remarquer sur les cartes.

En ce qui concerne la répartition des Dinoflagellates en 1938-1939, C.E.LUCAS (1942) a publié les détails suivants. Les observations de 1938 laissent supposer la présence d'une population résiduelle subsistant de 1937 et se maintenant surtout à l'extrémité est de la ligne Hull-Bremen, du moins en février, lorsque les nombres décroissent probablement. Un accroissement,mais sporadique,existe dans la région centrale et la baie de Helidoland.

Les quelques relevés exécutés en mars et les nombreuses observations faites en avril,montrent une répartition centrale principale,mais quelques cellules ont été relevées exceptionnellement dans le secteur nord-ouest et en Mer du Nord méridionale. D'après C.E.LUCAS (1940) cette présence précoce semble indiquer une continuité avec la population du mois de décembre précédent dans la partie méridionale, au moment où la production principale avait lieu au large des îles de Friesland et au-dessus du Doggerbank. On note en particulier Ceratium fusus formant l'élément principal du plancton dans cette première région. Depuis,ces nombres semblent avoir décru jusque fin février, si on en juge par les observations le long de la ligne Pentland-Hamburg.

On a enregistré une recrudescence en mars. En plus, il semble y avoir un peu plus loin une extension en direction du Nord-Ouest.

Il n'est pas sans intérêt de se rappeler ici l'association avec des zones à Diatomées. Durant cette période, les principales Diatomées vernales ont atteint des nombres élevés dans le Sud et, vers mai,une diminution s'amorce pour certaines d'entre-elles. (C.E.LUCAS,1941). Les Dinoflagellates,au contraire,accélèrent leur accroissement.Pour la première fois des nombres appréciables se manifestent sur la ligne de Rotterdam,comme plus au Nord aussi d'ailleurs.Il est probable que les premiers nombres significatifs apparaissent plus au Nord-Ouest en mai. Ces valeurs,cependant, plus basses que dans le Sud,semblent indiquer que le développement a eu lieu un mois plus tard dans les eaux septentrionales, comme pour les Diatomées. Un autre fait intéressant concerne un secteur pauvre ayant son origine probablement dans le secteur ouest du Doggerbank. A partir de février jusqu'en avril, le groupe des Dinoflagellates est plutôt éparpillé dans la région centrale (les chiffres les plus élevés provenant de la ligne Hull-Kopenhagen, en avril).

En mai,toutefois,une diminution a lieu dans ce secteur, malgré une répartition nombreuse assez générale. Il est inévitable de conclure à une région similaire,mais plus étendue, à valeurs basses, en juin et juillet (alors que dans d'autres régions les nombres tendent vers une augmentation) constituant l'extension d'un processus similaire déjà noté en mai.

Malgré les variations dans les différents groupes, le résultat net est une région à valeurs relativement plus basses actuellement au-dessus de tout le Doggerbank et dans certaines eaux situées au Nord de celui-ci et dont des signes avaient déjà été aperçus au cours de recherches antérieures.

Il faut se rappeler qu'après l'apparition en abondance des Diatomées dans la région centrale, elles aussi y sont devenues plus rares (C.E.LUCAS,1941).

C'est en juin-juillet que les nombres les plus élevés ont été enregistrés dans la région, les plus hauts relevés dans le Nord-Ouest et au large des côtes néerlandaises et allemandes. On est à même, en fait, de distinguer deux secteurs de production : un au Sud-Est, se manifestant en premier lieu,et un second,plus tardif mais plus étendu, au large des côtes de Scotland, des Orkney et Shetland. En plus de ces secteurs, les régions côtières sont caractérisées en général par leur relation plus étroite avec les valeurs inférieures su secteur central.

L'examen plus détaillé du secteur nord-ouest suscite l'impression qu'il faut considérer celui-ci comme subdivisé en deux secteurs denses, séparés par un autre plus clairsemé. Celui-ci occupe approximativement la région Orkney-Moray Firth et les eaux de la région Forth-Tay ; ces eaux sont à regarder comme ayant une constitution toute différente. Depuis juillet, une décroissance progressive se dessine dans les nombres de l'ensemble. Les centres principaux se trouvent encore dans le Nord-Ouest et le Sud-Est, mais au mois d'août les eaux de Shetland sont plus pauvres, tandis que les nombres sont supérieurs au large de la région Forth-Tay. Comme ceux-ci décroissent encore en septembre et octobre, il se produit dans ces régions un processus inverse de celui no-

té au printemps.Les nombres décroissent sensiblement dans le Nord-Ouest et en Mer du Nord méridionale, alors que les quantités augmentent dans la région centrale.

Des signes d'une connexion entre certaines zones centrales,en octobre,etles zones précédentes réapparaissent au large de la côte écossaise, conduisant aux conditions de novembre lorsque les quelques zones minces à Dinoflagellates se tiennent principalement à l'Est de celles du mois d'octobre. En outre, une zone assez discrète se dessine au Sud du Doggerbank, associée probablement à des zones plus étendues en octobre à cet endroit. La décroissance générale des Dinoflagellates simultanée avec la croissance des Diatomées, telles Rhizosolenia styliformis, est à souligner ici (C.E.LUCAS,1941). Vers décembre, les nombres sont bas, surtout,une fois de plus,dans les eaux du Sud-Est. Pour l'année 1938 certains résultats,figurés dans les graphiques de C.E.LUCAS, montrent les valeurs maxima pour le secteur entier ; pour la section méridionale, la figure expose des données similaires pour les trois traversées méridionales, à comparer aux graphiques pour 1932-1937.Les secteurs nord-ouest et sud-est ainsi d'ailleurs que la région centrale, se dégagent de l'ensemble comme relativement pauvres ; les autres eaux côtières ayant des nombres moyens.Une région très pauvre s'étend depuis le Humber vers le Sud et une zone à nombres inférieurs au large des côtes norvégiennes ouest.

Comme pour les Diatomées, les dates pour les huit mois,à la disposition,de 1939 et celles de 1938 se ressemblent généralement ; toutefois, des différences appréciables se manifestent ici. Les Diatomées sont rares dans le Sud comparativement à la situation au cours de l'année 1938. On n'a repéré que de rares cellules en janvier et février 1939, éparpillées dans les eaux des secteurs est et central. Cependant,les nombres ont légèrement augmenté en mars, principalement à l'Est.

L'année 1939 ressemble à 1938 en ce sens que la production dans le Sud-Est est apparue en même temps que celle du Nord-Ouest. D'un autre côté, on a relevé des nombres inférieurs en 1939, non seulement le long des côtes orientales de la Mer du Nord, mais même au large des Orkney, où des Dinoflagellates n'ont pas été observés en 1938.

La différence apparaît clairement dans cette partie de la ligne Pentland-Hamburg, au Nord du 57°N, au cours du mois d'avril de ces deux années. Des Dinoflagellates n'ont pas été repérés avant mai 1938, mais certaines sont apparues en mars avec des chiffres satisfaisants en avril 1939. En fait, le secteur nord dans son ensemble était le plus riche en août 1939 en ce qui concerne la plupart des formes, néanmoins,Ceratium fusus était clairsemée au large des côtes allemandes.

En mai,les eaux septentrionales sont à nouveau abondamment peuplées ainsi qu'en juin. En mai, les nombres sont anormalement élevés au large des côtes norvégiennes. La région occidentale, au contraire,depuis le Firth of Forth vers le Sud,est pauvre.Dans l'ensemble,les nombres ont augmenté et continuent à croître en juillet et août, les nombres maxima trouvés pour les différents groupes se présentant dans l'un ou l'autre de ces mois étant probablement les plus hauts pour l'année.Le secteur principal se trouve dans le Nord-Ouest, néanmoins les nombres au large des côtes néerlandaises, principalement Ceratium fusus, étaient de même relativement élevés.

Dans le secteur sud-ouest, plus pauvre, les nombres sont particulièrement bas, dans le secteur sud-ouest du Doggerbank et en Mer du Nord méridionale (excepté la zone à Ceratium fusus en août).On peut noter, toutes conditions égales, des nombres relativement bas dans les eaux centrales au cours des mois suivants, rappelant le secteur plus ou moins désertique de 1938.

Au cours de chaque mois de 1939 on a relevé des chiffres un peu inférieurs à ceux de 1938. Les zones plus denses (dans le système du Plankton Recorder) étaient rares jusque vers le mois de mai 1939, largement répandues au contraire en avril 1938. En mai 1939, la masse, au lieu d'être plus centrale, se trouve dans le Nord-Est ; les nombres dans le Nord-Ouest sont plus élevés qu'en 1938. Les valeurs en juin dépassant 1000 cellules par mille nautique sont limitées à la moitié nord en 1939 alors que même en juillet et août ils étaient plutôt relativement éparpillés dans la région méridionale, à l'exception de Ceratium fusus qui, au contraire, n'atteignait pas l'abondance de 1938.

Cet état de rareté au Sud en 1939 est indiqué sur les graphiques de C.E.LUCAS (1940)Les nombres totaux pour les Dinoflagellates ont été mis en évidence pour les trois traversées méridionales en comparaison avec des données similaires pour 1937 (C.E.LUCAS, 1940). Partout où de telles données étaient disponibles, l'image obtenue de la réduction après 1938 est remarquable. Les graphiques fournissent encore d'autres indications. Les données pour la ligne Hull-Kopenhagen concernant les deux années, montrent deux sommets distincts pour les totaux,avec des nombres inférieurs au milieu de l'été. Des changements analogues ont été observés au cours de plusieurs années antérieures. Néanmoins,des som-

mets semblables sont parfois observés (en 1934) également sur la ligne Hull-Bremen. Ils ont été moins marqués dans le passé et, pour autant qué l'on sache,en 1938 ou 1939, ils ne se sont peu ou pas manifestés. Il semble que les séquences bimodales deviennent plus évidentes à mesure qu'on s'éloigne de la Mer Flamande. L'examen des relevés mensuels montre que cette séquence est plus exprimée dans le secteur central et que dans le Nord-Ouest il ne se manifeste qu'un seul sommet.

Il est difficile en ce moment d'interpréter la signification de ces variations, néanmoins la répartition des différentes espèces peut aider cette interprétation (C. E.LUCAS,1940). Cet auteur a montré que sur la ligne de Hull-Bremen,Ceratium fusus peut avoir influencé la formation d'un sommet secondaire.

D'autres espèces peuvent également avoir exercé leur influence sur la ligne de Kopenhagen. Il n'est pas impossible que ces modifications soient en relation étroite avec l'importance variable des eaux centrales et côtières.

Un des objectifs des explorations au moyen du Plankton Recorder consistait dans la recherche des espèces de Dinoflagellates planctoniques. C.E.LUCAS et ses collaborateurs ont d'abord tourné leurs recherches vers le genre Ceratium, celui-ci constituant une grande proportion de l'ensemble du plancton.Les difficultés d'identification de ce groupe sont bien connues--par exemple la variabilité dans les séries Ceratium macroceros--horridum--longipes. En pratique,il n'a pas toujours été possible de les séparer complètement et les auteurs se sont vus obligés de grouper les espèces observées parmi les Ceratium furca,fusus,macroceros,tripos,horridum,longipes et un groupe de Ceratium lineatum.

De ces espèces, les deux premières sont bien définies, Ceratium tripos l'est moins et on y a inclus Ceratium bucephalum et Ceratium macroceros. Ceratium horridum et Ceratium longipes sont probablement difficiles à déterminer dans les cas limites, les séries respectives pouvant s'interpénétrer (H.H.GRAN,1902). Pour autant qu'il a été possible, les standards proposés par E.G.JORGENSEN (1911- 1920) ont été adoptés ici. Ceratium arcticum qui appartient aussi à ces séries, n'a pas été observée dans les récoltes. Il est cependant généralement possible de différencier Ceratium lineatum d'autres espèces offrant certaines ressemblances avec elle (: Ceratium minutum et les formes hétéromorphes d'autres espèces comme Ceratium tripos)ceci n'a pourtant pas été praticable dans les cas où ces espèces étaient les plus abondantes et par conséquent particulièrement importantes. A ce point de vue l'ensemble de ces espèces a été inclus dans le groupe Ceratium lineatumOn a aperçu, en outre, quelques rares cellules de Ceratium lamellicorne.

Au cours d'une courte période,en 1939, on a relevé Prorocentrum micans.On a aussi trouvé assez fréquemment des nombres modérés d'un Peridinium spec. et de Goniaulax spec. Eu égard aux difficultés de séparer toutes ces espèces on les a mentionnées en bloc sous Peridiniidae (moins les Ceratia).

En ce qui concerne les autres Dinoflagellates, les Dinophysidae ont été relativement communes, la détermination a été limitée à la famille. En outre,à l'occasion, des specimens falciformes de Gymnodinium lunula ont été observés.

En général, les Dinoflagellates ont une répartition plutôt similaire de sorte qu'il est possible de parler de zones à Dinoflagellates dans lesquelles plusieurs espèces sont présentes simultanément en nombres élevés.Certaines sont plus abondantes que d'autres. C'est un phénomène bien connu que la collecte au moyen de filets peut modifier de différentes manières,dans la prise d'échantillon, les proportions des formes naturellement présentes en mer.

Il n'est pas sans intérêt d'estimer les proportions des différentes espèces en se basant sur une large répartition saisonnière dans toute la région. En posant Ceratium fusus = 100, on obtient les rapports suivants : Ceratium furca = 25, Ceratium tripos et longipes = 10, Ceratium macroceros = 5; Ceratium horridum = 3,Peridiniidae (excepté Ceratium) = 1,Ceratium lineatum, Dinophysis p.p.,etc. = 1. Il faut cependant souligner que ces rapports ne constituent qu'une approximation et n'ont de signification que dans le cadre des recherches effectuées au moyen du Plankton Recorder. Ils montrent qu'il n'est pas surprenant que la répartition apparente de tout le groupe dépende dans une large mesure de celle de Ceratium fusus, dominant parfois complètement. D'un autre côté,les variations saisonnières prennent une allure telle que si à un moment donné Ceratium fusus se trouve comme espèce monospécifique, à d'autres moments le groupe peut être dominé par une toute autre forme.

Ceratium furca.

Des nombres élevés sont atteints en juillet et août 1938 et 1939, mais avec des différences appréciables entre eux : on a obtenu plus de valeurs élevées dans le Nord-Est en 1939, que dans le Sud et le Sud-Est, où elles étaient moins nombreuses. En fait, les nombres dans la région entière ont été inférieurs en 1939 durant chaque mois, fait moins apparent dans le Nord, où, au cours des deux années, les zones les plus larges et les plus denses ont été produites. En 1938, celles-ci se trouvaient principalement au large de la côte écossaise, les nombres diminuant rapidement vers le large des Shetland et du Doggerbank. Des régions particulièrement pauvres ont été observées au large des côtes norvégiennes et aux deux extrémités de la ligne de Rotterdam, alors qu'en 1939, à peu près, l'ensemble des eaux au Sud du 55°N était plutôt pauvrement peuplé. Une région à production plus élevée dans le Sud-Est en 1938, était cependant inférieure comparée à celle du Nord-Ouest.

En général, les observations au moyen du Plankton Recorder confirment celles de E. JORGENSEN (1911) et les prolongent.

Une contradiction est à noter. E.JORGENSEN avait observé Ceratium furca relativement commune dans le Nord en novembre, alors qu'une des observations remarquables dans la campagne de 1938 de C.E.LUCAS a été celle d'une décroissance rapide de cette forme et d'autres Ceratia encore après le mois de septembre, dans une région qui s'étend depuis les côtes écossaises en direction de l'Est. La rareté dans une région méridionale très étendue en 1939 semble aussi en désaccord avec les observations de E.JORGENSEN.

Ceratium fusus.

Cette espèce accuse un certain nombre de différences dans la répartition avec Ceratium furca. En 1938, les maxima dans le Nord-Ouest ont été observés en juin et juillet et ceux du Sud-Est en juillet et août, malgré le fait que, dans l'ensemble, la population des eaux méridionales montre un développement plus hâtif que celles des régions septentrionales. En 1939, de nouveau, elles étaient semblables, mais les zones septentrionales s'avéraient nettement plus minces en juin et moins étendues en juillet ; dans les eaux des Orkney-Shetland, les nombres étaient plus élevés en juillet 1938.

Le fait le plus saillant est la diminution dans toute la région méridionale dans son ensemble et plus particulièrement dans les eaux à l'Ouest.

Comme pour les autres espèces de Ceratium, Ceratium fusus, était toujours plus rare au large du Wash et de la côte norvégienne. Cette situation est importante car la répartition de Ceratium fusus, eu égard à ses nombres, la plupart du temps considérables et unusuels, tend à déterminer la répartition apparente du genre. Une de ses propriétés remarquables est de constituer des communautés monospécifiques à certains endroits (p. ex. au large du Maas).

On peut conclure qu'une nouvelle fois les résultats correspondent largement à ceux de E.JORGENSEN (1911) ; il reste cependant une discordance en ce qui concerne la suggestion d'un maximum en novembre en Mer du Nord centrale et méridionale et dans le Skagerrak. D'après les résultats obtenus en 1938, une région restreinte des eaux centrales et des eaux du Skagerrak ont accusé un sommet en octobre et novembre mais un autre sommet est survenu là en mai et juin. Pareillement les valeurs élevées en Mer Flamande et dans le Golfe de Heligoland se sont manifestées en juillet. On se souviendra cependant des valeurs élevées du mois de janvier précédent au large de Heligoland et la légère croissance à cet endroit en décembre 1938. E.JORGENSEN a commenté l'extrême euryhalinité de Ceratium fusus, confirmée d'ailleurs lorsqu'on observe les grandes quantités trouvées au large des côtes écossaises et au large des Pays-Bas et de l'Allemagne. Sans entrer dans des détails hydrologiques à ce stade, on peut s'attendre à des contrastes assez considérables dans les salinités de ces eaux.

Ceratium tripos.

Il est possible que de petits nombres de Ceratium bucephalum aient été additionnés à Ceratium tripos étant donné les incertitudes dans l'identification. Pour l'espace proprement dit, les nombres maximum ont été relevés en août pour les deux années et ont été généralement limités à la région nord-ouest, contrairement à l'espèce précédente qui, elle, manifeste des nombres élevés mais dans le Sud-Est. Comme dans ces régions on a relevé des nombres appréciables, il n'y avait pas moyen de distinguer cette production des

autres productions côtières modérées. On peut noter qu'en 1938 la zone nord-ouest était largement subdivisée en deux sous-zones séparées par une région plus étroite, au large de la côte de Monay, en 1939,le secteur d'une même densité était beaucoup moins large, correspondant pour une grande part aux deux premières. On voit de nouveau la grande décroissance dans les eaux méridionales en 1939, un éclaircissement de la population des eaux septentrionales ; même en 1938 de rares exemplaires de l'espèce ont été trouvées vers le Sud, c'est-à-dire sur la ligne de Rotterdam.

Cette espèce a été plus rare au large des côtes norvégiennes en 1938 que dans les autres secteurs. Il faut noter ici un phénomène particulier, plus apparent chez Ceratium tripos qu'en ce qui concerne les autres espèces, notamment, qu'il s'est produit une réduction générale en direction des côtes norvégiennes (par comparaison avec les nombres relevés à l'Ouest).A mesure qu'on se rapproche des côtes, on observe un nouvel accroissement (juin 1938). Il en résulte un chenal étroit contenant les nombres les plus inférieurs.

En général,les résultats obtenus sont conformes à ceux de E.JORGENSEN (1911),cependant, en ce qui concerne les années 1938-1939, on ne peut accepter l'implication que Ceratium tripos serait aussi nombreuse aux stations néerlandaises situées le plus au Nord, que dans les eaux septentrionales, ni que la région centrale serait riche, puisque, comme c'est le cas avec la plupart des autres espèces, Ceratium tripos manifeste une tendance à être plus rare ici dans la région qu'autre part.

Ceratium bucephalum.

Comme il a été dit plus haut, il est probable qu'à l'occasion, de très petits nombres de Ceratium bucephalum aient été additionnés à ceux de Ceratium tripos étant donné les incertitudes de la détermination. Les exemplaires qui ont été identifiés avec certitude comme Ceratium bucephalum ont été relevés dans les eaux autour du Doggerbank (sur la ligne de Bremen à Kopenhagen) et malgré qu'il doit être possible que d'autres exemplaires aient apparu autre part, les nombres doivent avoir été remarquablement bas, dans le sens des recherches de E.JORGENSEN.

Ceratium macroceros.

En 1938, les nombres maxima sont enregistrés dans les eaux centrales en juin et subséquemment dans les eaux allemandes et écossaises. En 1939, les nombres sont bien inférieurs, avec un minimum en juillet-août, largement répandus au cours du premier, plus restreints durant le second mois.

Les nombres inférieurs dans le Sud constituent le fait le plus saillant,comme au Sud de la ligne Hull-Bremen en 1938.

Comme tant d'autres espèces, Ceratium macroceros était plutôt rare au large des côtes norvégiennes, accusant néanmoins des signes occasionnels d'augmentation près des côtes.

Il est intéressant de noter que E.JORGENSEN avait déjà attiré l'attention sur une corrélation entre cette espèce et Ceratium bucephalum , observée si rarement dans nos régions. Une autre différence entre les résultats de C.E.LUCAS et ses collaborateurs et ceux de E.JORGENSEN, est sa suggestion d'un maximum en novembre dans le secteur écossais à une époque où cette espèce et la plupart des autres étaient réellement rares en 1938 à cet endroit.Des observations similaires pour Ceratium furcasemblent indiquer des différences considérables entre les résultats obtenus pour 1938 et ceux des années antérieures.

Le maximum tardif pour Ceratium macroceros à l'encontre de certaines autres espèces, correspond aux anciennes observations ; il se pourrait que cette suggestion de novembre (avec un maximum secondaire en août) soit le résultat de plusieurs examens trimestriels.

Ceratium horridum.

Ce binôme renferme une section du groupe défini par E.JORGENSEN (1920) et,comme il est adopté par C.E.LUCAS, comprend quelques specimens discutables de Ceratium longipes (et vice-versa). Il faudra des recherches supplémentaires afin de pouvoir montrer les relations entre ces deux éléments, aussi bien dans l'espace que dans le temps.

Le développement de cette espèce a été aussi précoce que celui de Ceratium horri-

dum. Même durant le mois de mai, on en a récolté de grands nombres et, depuis, plus rare en avril, elle constituait encore l'espèce la plus commune dans les eaux centrales. Le vrai maximum cependant a lieu dans le Sud-Est en juillet 1938 et dans le Nord-Est de mai à juillet 1939. Ceci constitue la plus grosse différence qu'on ait pu noter jusqu'ici entre les années. En 1938, Ceratium longipes a surtout été une forme méridionale, alors que, durant l'année suivante, extrêmement peu d'éléments ont été récoltés dans la moitié sud de la Mer du Nord. Elle constituait surtout une espèce du Nord-Est. Au cours des deux années, contrairement aux espèces précédentes, elle a été rare dans le secteur nord-ouest, la seule zone dense observée étant localisée au large de l'estuaire du Forth, en 1938, où l'espèce a été rare en 1939. On voit donc que la seule zone appréciable s'est présentée en août, dans le Nord-Ouest malgré qu'elle ait été très étroite.

E.JORGENSEN a noté un développement précoce de cette forme, mais a observé également qu'elle est commune dans le secteur écossais, contrairement aux observations de C.E. LUCAS pour 1938-1939.

D'un autre côté, lui et d'autres ont attiré l'attention sur les affinités de Ceratium longipes pour les eaux froides. Il est possible que cette espèce tende à se tenir de préférence dans des couches plus profondes contrairement à d'autres espèces apparemment moins importantes dans les récoltes du Plankton Recorder exécutées en eau profonde.

Il est nécessaire de se rappeler de cette possibilité car les observations du Plankton Recorder se rapportent aux relations numériques actuelles des différentes espèces dans une couche d'eau déterminée.

E.JORGENSEN a souligné la nécessité d'investigations au sujet de la répartition de Ceratium longipes et de Ceratium intermedium (= C.horridum ici). On a d'ailleurs déjà noté Ceratium longipes comme l'espèce la plus précoce dans l'ensemble de ces Ceratia, Ceratium horridum étant relativement précoce et Ceratium macroceros une des espèces les plus tardives.

Ceratium lineatum.

On e a observé des traces au large du Forth en mars et avril 1938 avec des nombres éparpillés au large du Skagerrak en avril. En octobre des nappes se sont manifestées au Sud du Doggerbank, persistant jusqu'en novembre ; on ne l'a plus relevée, sauf quelques rares specimens, au Nord de la Lat 56°N en mars et avril 1939. La production principale s'est déclarée au large de la côte orientale de Scotland au cours des deux années, alors que les nombres étaient très bas, comme habituellement dans la région méridionale en 1939.

Ceratium lamellicorne.

Quelques cellules observées semblant appartenir à cette espèce d'eau chaude ont été relevées au milieu de la ligne Leith-Lerwick en juillet 1938. E?JORGENSEN, lui-aussi, a noté son extrême rareté, le plus près de la Mer du Nord qu'il l'ait renseignée est au large de l'entrée du Channel en 1908 et au Sud des Faeroe durant la même année.

Péridiniens autres que les Ceratium.

En dehors des espèces examinées plus haut, on a récolté de petits nombres d'autres espèces en janvier et mars 1938 ; en avril elles étaient éparpillées sur le Doggerbank et en direction du Skagerrak. Quelques-unes sont restées, principalement dans le Nord-Est, en octobre et novembre, après cette date, aucune n'a été retrouvée avant mars 1939, au large de Bergen ; quelques-unes furent aperçues là en avril, certaines dans le centre et un plus grand nombre au large des Orkney. Les nappes principales s'étendaient au large de Heligoland, le Skagerrak et la côte orientale de Scotland en 1938.

En 1939, ces espèces étaient fort rares au Sud de la Lat 55°N, cependant des nombres moyens sont apparus le long de la côte norvégienne. En 1938, on a relevé une région centrale désertique bien définie. De temps en temps on a récolté un grand nombre de cystes de Dinoflagellates, particullièrement au large de la côte écossaise. Il est vraisemblable que la plupart d'entre eux appartient à ce groupe.

Dinophysidae.

Répartition éparpillée durant les mois de février, avril et depuis octobre à décembre en 1938. Ensuite on n'en a plus observé avant mai 1939. Il existe probablement une zone centrale extrêmement pauvre, les espèces étaient également rares à cet endroit en

1939.

L'aire à maximum se trouvait au large du Forth durant les deux années 1938-1939. Au cours de la seconde, des nappes sont apparues d'abord à l'Est, à l'Ouest ensuite. Il est intéressant de signaler que quelques cellules de Dinophysis tripos ont été repérées au large du Forth en septembre 1938.

La présence de cette forme d'eau chaude peut être comparée à celle de Ceratium lamellicorne.

Prorocentrum micans.

Cette espèce n'a pas été enregistrée avant le 30 juillet 1939 ; on en a trouvé quelques exemplaires au large du Moray Firth. Il n'est pas impossible que cette nappe y existait déjà à la mi-août : on avait repéré des cellules dans le "Tank residue" du Plankton Recorder sur la ligne de Leith-Lerwick durant cette période.

Gymnodinium lunula.

Quelques specimens de cette espèce ont été enregistrés de temps en temps ; au cours des années 1938-1939, on a observé cette espèce principalement dans la partie nord des eaux centrales et sur la ligne Leith-Lerwick en juillet et août 1939. D'autres p.ex. au large de Heligoland, en mai et juillet 1938.

Lorsqu'on compare les données de 1938-1939 à celles de 1932-1937, les conclusions suivantes s'imposent :

A cause des similitudes entre les variations annuelles pour les différents nombres du phytoplancton, il semble le plus logique de faire la comparaison de tous les résultats pour 1938 et 1939 avec ceux de 1932 à 1937 à un endroit donné plutôt que de recourir à des sections séparées pour les différentes espèces. A ce point de vue la région méridionale convient le mieux surtout en ce qui concerne trois lignes de navigation : Hull-Bremen, Hull-Kopenhagen et Hull-Rotterdam, lignes qui ont été examinées plus ou moins complètement au cours des années antérieures. En outre, on peut faire usage de la ligne London-Esjberg pour 1937 et partiellement pour 1936.

C.E.LUCAS fait remarquer que les Dinoflagellates, en tant que groupe, ont montré des valeurs aussi basses en 1933 (et jusqu'à un certain point également en 1934) qu'en 1932; qu'elles ont eu un développement variable jusqu'en 1937, année durant laquelle des nombres élevés ont été atteints le long de toutes les lignes méridionales.

Si Ceratium fusus a augmenté au cours des trois dernières années--probablement même sur une plus grande période--cela n'a pas été le cas pour Ceratium furca excepté le long de la ligne d'Amsterdam (C.E.LUCAS, 1940).

Au cours des années suivantes, beaucoup de changements appréciables sont survenus. Le long des deux lignes Bremen et Amsterdam, les Dinoflagellates ont manifesté des accroissements en 1937, très élevés même pour la ligne de Bremen. Les augmentations sur les deux lignes ont atteint les valeurs les plus hautes pour toute la période.

Il y a eu cependant, une diminution en 1938. Les nombres obtenus le long de la ligne de Kopenhagen sont réduits à des valeurs un peu supérieures à celles de 1933 et 1934, années à production extrêmement minime. Il semble que la situation ait été analogue le long de la ligne de Bremen. La décroissance n'est absolument pas si bien marquée sur la ligne de Rotterdam. Les nombres maximum qui y ont été enregistrés étaient bien inférieurs à ceux de 1938. On a obtenu des décroissances semblables le long de la ligne de Esjberg. Ces diminutions intéressent non seulement le groupe entier mais elles paraissent pouvoir être appliquées à toutes les espèces les plus abondantes (et probablement la plupart des moins significatives). En fait, seule l'espèce Ceratium fusus a été observée en nombres moyens dans les secteurs méridionaux en 1939 et même ceux-ci étaient très inférieurs à ceux de l'année précédente. Il faut ajouter à cela que de 1932 à 1936, la masse principale a été repérée à l'Est ; la répartition a été similaire en 1938 et 1939. Cette masse se tenait plutôt vers l'Ouest en 1938 qu'en 1937, mais la population des extrémités orientales des trois lignes principales était particulièrement clairsemée en 1939.

Phaeocystis a manifesté un cycle tout différent. Après avoir été relativement abondante jusque 1934, l'espèce a été plus rare en 1935 et 1936, avec un nouvel accroissement en 1937. Au cours des deux premières années, la répartition s'est effectuée plutôt vers l'Est et vers l'Ouest jusque 1936. Une tendance à un retour vers l'Est s'est manifestée

en 1937 (C.E.LUCAS,1940).

En 1939, les quantités récoltées le long de la ligne de Kopenhagen étaient similaires à celles enregistrées durant le période 1934-1937, mais en 1939, l'espèce a fait défaut.En avril,cependant, on a repéré une nappe étroite au Nord de cette ligne. En ce qui concerne la ligne de Rotterdam en 1938, les volumes récoltés étaient plus élevés que ceux de 1932 et 1933. Ceux de 1939 sont un peu plus conséquents.

La répartition générale montre les secteurs principaux situés à l'Est, comme en 1932 et 1933. Il semble que 1937 constitue une situation intermédiaire entre ces années et celles ayant une composante plutôt occidentale (1934-1936).

Après avoir été abondante le long des deux lignes méridionales,Phaeocystis est devenue plus rare dans l'ensemble ; ensuite plus abondante en 1938-1939, au moins le long de la ligne de Rotterdam et peut-être aussi de celle de Esjberg. Limitée au début principalement à l'Est, l'espèce s'étend vers l'Ouest et a été restreinte à l'Est ensuite. On peut conclure qu'après avoir été signifiantes le long de la ligne de Kopenhagen, des quantités minimes mais significatives ont été observées, jusqu'à un nouveau déclin en 1939.

Pour autant que les Dinoflagellates croissent jusque 1937 ou 1939 et décroissent ensuite jusqu'à atteindre des valeurs de la période précédente, on pourrait en déduire une relation possible avec Phaeocystis.

Les Diatomées, au contraire,ont augmenté plus ou moins progressivement durant les années précédentes jusque 1935 ou 1937, ensuite, elles deviennent plus rares, retournent au cours de 1938-1939,dans certains cas, vers des valeurs similaires à celles relevées en 1932-1934. En particulier, l'année 1939, a été une année à valeurs très basses pour la plupart des espèces.

Les résultats obtenus pour les Flagellates comparés à ceux concernant les Diatomées, montrent une image particulièrement marquante de la situation dans le secteur méridional. Prèsque toutes les espèces phytoplanctoniques sont devenues rares au cours du printemps et de l'été 1939--Phaeocystis excepté,plus abondante que d'habitude--de sorte que le secteur n'a connu qu'une population clairsemée en comparaison avec les années précédentes. Cette situation s'est manifestée non seulement le long des quatre traversées, considérées ci-dessus, mais aussi,à des degrés variables, sur les extrémités méridionales des lignes se dirigeant vers le Nord.

On remarque bien que le long des parties méridionales, le phytoplancton était plus rare en 1939 qu'en 1938. En direction de leurs extrémités nord, le phytoplancton était ni plus ni moins abondant. Le changement se marque à mesure qu'on s'élève vers le Nord. Particulièrement dans le Nord-Est on peut noter une augmentation sensible chez plusieurs formes durant les années antérieures ; ici, à nouveau, il se manifeste une ressemblance entre les Dinoflagellates et les Diatomées. Dans le Nord-Ouest,Phaeocystis--comme plusieurs autres espèces-- montrent un léger accroissement en 1939, mais ici les quantités sont inférieures à celles obtenues dans le Sud. La concordance entre les deux secteurs, en ce sens, est remarquable, alors qu'ils sont dissemblables à tant d'autres points de vue.

Phaeocystis semble aussi avoir été insignifiante dans le Nord-Est au cours des deux années. Finalement on s'aperçoit que Halosphaera était certainement plus rare dans le Sud en 1939, et peut-être plutôt abondante dans le Nord.

En général, les séries de données obtenues en ce qui concerne les Flagellates confirment le manque d'unité et la rapide variation numérique en un temps et des intervalles très courts. La persistance des deux larges aires de production de Dinoflagellates, dans le Nord-Ouest et le Sud-Est, fournit peut-être même,une meilleure preuve que les Diatomées de la concordance entre les lignes et traversées adjacentes et entrecroisées. Des discordances éventuelles sont souvent dues aux intervalles de temps plus longs que d'habitude entre les relevés de stations voisines. La nature elle-même de ces deux régions ne manque pas d'intérêt. Il y a des signes de relations entre la répartition de certaines espèces dans le secteur nord-ouest et celle de Sagitta elegans entre autres formes.

Ces relations semblent dues à l'influence exercée ici par les eaux atlantiques. Il faut noter que la plupart des données au sujet des Diatomées et des Flagellates sont œonformes à l'image générale de la Mer du Nord dans son ensemble tracée par F.S.

RUSSELL (1939). Ce secteur nord-ouest correspond à sa région à "eau côtière".

E.JORGENSEN (1911) a fait plusieurs fois allusion à des additions probables au stock plancton de la Mer du Nord, de certaines espèces par invasions périodiques extérieures depuis l'Océan, principalement par la voie du Nord-Ouest. A ce sujet C.E.LUCAS, S.M.MARSHALL et C.B.REES (1942) ont montré que le long d'une ligne examinée au moyen du Plankton Recorder entre Pentland et le Banc des Faeroe, Ceratium fusus et Ceratium lineatum étaient les seules formes abondantes en 1939, Ceratium fusus étant plus rare qu'en Mer du Nord voisine. Ceratium macroceros et Ceratium longipes étaient remarquablement rares dans cette région et à la profondeur explorée. Les Ceratium présentent des gradations en séries en ce qui concerne leur répartition par rapport aux deux entrées en Mer du Nord.

Les nombres les plus élevés pour Ceratium lineatum sont restés limités au Nord-Ouest durant les deux années. Ceratium tripos s'est étendu plus vers le centre en 1938 comme Ceratium macroceros d'ailleurs. Cette dernière espèce, ensemble avec Ceratium horridum a manifesté des aires secondaires à maxima dans le Sud-Est en 1938-1939. Ceratium fusca a été principalement limitée à la moitié septentrionale en 1939 et son maximum au Sud-Est en 1938 a été inférieur. On a vu que Ceratium fusus a été très abondante durant les deux années dans les deux secteurs, mais les nombres atteints dans le Nord-Ouest étaient cependant supérieurs.

Le contraste avec Ceratium longipes est considérable, car cette espèce ne s'est étendue que dans une aire à maximum, aussi bien en 1938 qu'en 1939. En rapport avec ce dernier point, quelques-unes des autres formes ont été plus abondantes dans le Nord-Est en 1939 qu'en 1938, alors que toutes, même Ceratium fusus, ont été plus rares dans le Sud. On pourrait rechercher une corrélation avec certains facteurs concernant les Diatomées. On a tenté d'ailleurs de les associer à une augmentation du courant (peut-être déficience des phosphates) dans cette région depuis la Manche au début de l'année 1938 (C.E.LUCAS, 1941).

En ce qui concerne les Dinoflagellates, on peut supposer que l'eau à production de phytoplancton des années précédentes s'est déplacée hors de la région dans une direction nord ou nord-est (certaines espèces qui ont été plus abondantes dans le Nord-Est en 1939 comme Ceratium longipes, et, certaines, comme les Dinophysidae, donnant des signes d'un déplacement d'Est en Ouest). E.JORGENSEN a mentionné que Ceratium fusus, par exemple, a pu être introduite en Mer du Nord par la voie du Pas-de-Calais, mais il est aussi possible que de tels organismes puissent avoir été repoussées vers l'extérieur par l'eau entrante, exactement comme en d'autres années leur introduction possible dans le secteur méridional depuis le Nord, en association avec de l'eau tendant à se mouvoir depuis la Mer du Nord vers la Manche (C.E.LUCAS, 1940, 1941).

A certains points de vue cependant, des confirmations ont été fournies par les recherches sur le Zooplancton pour les périodes antérieures (K.M.RAE et J.H.FRASER, 1941).

A côté des travaux dont il vient d'être question, il convient de considérer ceux de T.J.SMAYDA sur la biogéographie du phytoplancton marin, surtout en ce qui concerne Thalassionema nitzschioides, qu'il appelle un "représentant cosmopolite" (1958).

Cette espèce est surtout cantonnée dans des secteurs néritiques. Sa répartition vient à l'appui à certains chercheurs qui ont émis l'idée que des espèces néritiques peuvent survivre dans un milieu océanique. Dans les régions arctiques, sa répartition est un peu obscure étant donné que les premiers observateurs n'étaient pas à même de distinguer cette espèce de Thalassiothrix Frauenfeldii, forme également trouvée dans ces régions. Thalassionema nitzschioides est ubiquiste et numériquement très importante dans tout l'hémisphère nord. Il est probable que des recherches supplémentaires effectuées en hémisphère sud révèleraient probablement une situation similaire.

Un phénomène important dans la répartition de cette espèce est son incapacité de s'établir en Mer Baltique. Elle apparaît cependant sporadiquement au large de l'île de Bornholm et près de la Baie de Danzig (C.H.OSTENFELD, 1913), mais n'est pas endémique en Baltique proprement dite. C'est une espèce euryhaline prononcée, présente à des salinités jusque 3,6 o/oo dans la Tscheskaja Bay en Mer de Barents (M.A.WIRKETISS et J.A. KISSELEV, 1936). A l'exception du Golfe de Finlande et de Bothnie où la salinité peut descendre à 3 o/oo ou moins encore, la plus grande partie de la Baltique ayant une salinité de surface d'environ 7 o/oo (H.V.SVERDRUP, W.M.JOHNSON et R.H.FLEMING, 1942).

Les conditions de salinité en Baltique doivent donc sembler tolérables à Thalassionema nitzschioides. Il faut noter que la diatomée limnique Diatoma elongatum possède une grande ressemblance avec cette espèce.L.VALIKANGAS (1926) la classe d'ailleurs parmi les formes meio- ou b-mesohalines, atteignant son plus grand développement à des salinités entre 2,00 et 8,00 o/oo.

Il est possible que l'aboutissement de Thalassionema nitzschioides a l'existence cosmopolite a été accompagnée d'une différenciation morphologique.K.R.GAARDER a d'ailleurs observé que cette espèce est variable et il a été à même de distinguer deux types de valves.

Par rapport à la température et la salinité, la répartition de Thalassionema nitzschioides révèle que cette espèce est eurytherme et euryhaline à un degré très prononcé.Un examen plus précis montre la similitude en salinité mais la dissemblance en ce qui concerne la température éprouvée par cette espèc e dans différentes sections de sa gamme. Le stock trouvé en Guinée portugaise tropicale (E.S.SILVA et J.S.PINTO,1952) se trouvait à des températures de 22,2 à 30,7 °C, la moyenne étant 26,3°C.La salinité s'étendait de 4,13 jusque 34,34 o/oo avec une moyenne de 25,04 o/oo. D'autre part,le stock relevé dans le fjord d'Oslo et le Skagerrak(T.BRAARUD,1945;T?BRAARUD & A.BURSA, 1939;A.CLEVE-EULER,1917) se trouve à une température moyenne et une salinité de 8,5°C et 28,86 o/oo respectivement(185 observations). Pour les eaux de l'Europe septentrionale en général (C.H.OSTENFELD,1913), les moyennes sont de 7,7 °C et 31,50 o/oo lorsque Thalassionema nitzschioides est commune à très commune (94 observations). On peut s'attendre à des moyennes différentes de température en ce qui concerne les stocks arctiques et tempérés.On peut donc distinguer dans la répartition cosmopolite de Thalassionema nitzschioides différents clones par rapport à la température. Ils sont sténothermes en ce sens qu'ils sont soumis à de légères variations seulement de la température caractéristiques de cette partie de la gamme. T.BRAARUD (1945) a trouvé que à 10°C l'espèce du fjord d'Oslo est capable de 1,2 divisions par jour. Il est important de déterminer si ses congénères tempérés et tropicaux réagiraient d'une manière similaire à cette température.

Le terme cosmopolite est utilisé ici pour les espèces vivant et dans les eaux froides et dans les régions équatoriales de tous les océans. La condition la plus importante pour qu'une espèce du phytoplancton puisse atteindre une répartition cosmopolite est une tolérance eurytherme. Contrairement au zooplancton et d'autres animaux, les espèces du phytoplancton ne peuvent être sténothermes,d'eau froide, cosmopolites puisque la tendance à éviter des températures plus élevées ou des régions tropicales et subtropicales exige d'elles une submersion en dessous de la zone euphotique.Il est probable que la salinité n'a qu'un rôle subordonné dans une telle répartition ; on peut cependant escompter qu'une espèce cosmopolite possède des exigences spécifiques.

D'après T.J.SMAYDA (1958),dans une étude sur la biogéographie du phytoplancton marin et les facteurs concernant la répartition de celui-ci, cette répartition est régie essentiellement par les mêmes facteurs qui en assurent l'abondance. Il n'existe pas d'habitat marin où une espèce déterminée ne pourrait trouver des conditions favorables pour une certaine partie de son spectre écologique.C'est l'effet combiné de toutes ces variables qui déterminé la répartition et, dans une situation donnée, il est souvent difficile d'en séparer les plus importantes.

Les facteurs de la répartition du plancton végétal peuvent être regardés comme tridimensionnels, consistant en une composante latérale, une longitudinale et une verticale. Les différents facteurs concernant la répartition peuvent être examinés en s'inspirant de ce modèle.

1.-Lumière. La répartition verticale du phytoplancton marin est réglée presque exclusivement par la lumière. Dans certaines conditions, la stratification thermique ou la turbulence peuvent provoquer un gradient vertical. Il existe cependant des effets indirects qui ne décl enchent pas de réponse physiologique instantanée. Il est hors de doute (I.BAATZ,1940) que le plancton végétal exige des conditions lumineuses spécifiques aussi bien qualitatives que quantitatives. Mais ce domaine est encore très imparfaitement connu.

La répartition verticale de certains Dinoflagellates paraît être liée à la lumière, pour autant qu'ils manifestent des mouvements diurnes bien apparents (G.R.HASLE,

1950,1954).La lumière n'est probablement pas le seul facteur en cause, car certains ions influençent également la phototaxie (P.HALLDAL,1957). On a affirmé qu'une flore ombrophile constituée de Diatomées--comprenant également Planktoniella sol et des Dinoflagellates --vivrait,dans les eaux tropicales, à de grandes profondeurs (G.KARSTEN, 1907; E.STEEMAN-NIELSEN,1934,1939).Ce dernier auteur distingue dès lors trois groupes de Ceratium qu'il désigne comme oligo-, meso- et euphotes. La lumière agit également sur la répartition longitudunale du phytoplancton,principalement par son absence.

2.-Température.Que la répartition du phytoplancton est aussi fonction de la température est prouvé par l'existence d'espèces arctiques,boréales, tempérées et tropicales. Elle règle la répartition longitudinale du plancton végétal.Malheureusement la classification de celui-ci par rapport à ses exigences thermiques est exclusivement basée sur des données biogéographiques. Dans beaucoup de cas,des données insuffisantes ont eu comme résultat la classification d'un organisme d'une manière incompatible avec sa répartition telle qu'elle nous est actuellement connue.

L'expérimentation a confirmé que les Dinoflagellates,comme groupe,sont des organismes thermophiles. H.A.BARKER (1935) a trouvé que les températures optimales pour un certain nombre d'espèces sont comprises entre 18° et 25°C, on peut citer ainsi Peridinium triquetrum (18°C) et Prorocentrum micans (25°C). E.NORDLI (1953) a enregistré une température optimale de 15°C,pou Ceratium furca, 20°C pour Ceratium fusus.Les Diatomées également ont été étudiées in vitro (E.SCHREIBER,1927;T.BRAARUD,1937,1945),mais les résultats sont fragmentaires.T.BRAARUD (1937),par exemple, a trouvé Thalassiosira Nordenskioldii très prolifique à 10°C,néanmoins,dans la nature, cette espèce atteint un maximum entre2,0 et 3,0°C et disparaît à des températures légèrement plus élevées. (H.H.GRAN,R.BRAARUD,1935; J.SMAYDA,1957). L'aptitude d'une espèce à se développer à différentes températures paraît liée à la quantité dematières nutritives disponibles. T.BRAARUD (1945) a trouvé des Diatomées boréales en croissance active à 20° dans des eaux très eutrophisées du fjord d'Oslo, alors que la croissance s'avérait négligeable dans des secteurs normaux.

3.-Salinité.Ce facteur influence en premier lieu les régions où des fluctuations et des différences considérables sont habituelles, bien connues. Des études expérimentales indiquent cependant que des Dinoflagellates représentatifs et des Coccolithophoridés sont plus ou moins euryhalins (T.BRAARUD,1951; T.BRAARUD et I.PALLAS,1951;T.BRAARUD et E.ROSSAVIK,1951; E.NORDLI,1957; G.M.AALAND,1956).Les Dinoflagellates tolèrent des salinités de 5 à 45 o/oo et un clone de Peridinium trochoideum, de 55 o/oo (T. BRAARUD,1951).Dans tous les cas,les espèces individuelles sont caractérisées par un optimum bas,le plus bas étant 10 o/oo (Exuviaella baltica) et le plus haut 25 o/oo pour Ceratium furca.

Ces résultats, joints à ce qui peut être déduit de données biogéographiques font supposer que l'influence de la salinité est des plus importantes sur la répartition dans le milieu marin. Il est cependant possible que la salinité totale ne soit pas tellement importante comme facteur de répartition que ne le sont certains ions spécifiques (M.R.DROOP,1958; L.PROVASOLI, J.J.A.McLAUGHLIN et I.J.PINTER,1954).M.R.DROOP (1958) arrive à la conclusion que la tolérance de l'ion Na constitue peut-être le paramètre le plus marquant permettant la distinction entre des espèces néritiques et supra-littorales ou d'estuaires.

L'exemple le plus connu dans lequel la salinité forme une barrière à la répartition est fourni par la Baltique. La salinité du Kattegat près de l'entrée en Mer Baltique est approximativement de 15 o/oo.Près de l'île de Bornholm, située en Baltique, la salinité n'atteint que 7 o/oo (G.DIETRICH et K.KALLE,1957).Beaucoup de Diatomées,probablement à cause d'une salinité inférieure (C.H.OSTENFELD,1913) sont absentes à l'île de Bornholm. Certaines espèces peuvent être considérées comme exigeant une salinité minimale entre 7 o/oo et 15 o/oo, ce sont :

Chaetoceros decipiens	Rhizosolenia alata
Chaetoceros laciniosus	Rhizosolenia setigera
Guinardia flaccida	Rhizosolenia styliformis
Lauderia borealis	Thalassiosira Nordenskioldii
Leptocylindrus danicus	Thalassiosira baltica

E.NORDLI(1953) a montré que les basses salinités de la Baltique s'opposent à la présence de Ceratium fusus,Ceratium furca et Ceratium tripos, malgré que ces espèces montrent une bonne croissance à 15 o/oo de salinité. S.G.SEGERSTRALE (1951) a trouvé

que la salinité de la Baltique augmente et qu'il serait ainsi désirable de suivre les changements éventuels dans la composition du plancton végétal.

4.-Les polluants.Les polluants sont devenus facteurs importants pour la répartition dans des secteurs localisés. La nature du polluant détermine l'effet toxique ou bénéfique et peut être hautement sélectif dans la formation de la communauté.De toute façon,les p lluants sont accompagnés de changements dans la composition et l'abondance. Suivant T.BRAARUD (1945) aucun organisme ne peut encore être utilisé comme indicateur spécifique total des pollustions domestiques dans le fjord d'Oslo, mais dans certains cas,la composition des espèces et leur comportament illustrent différents degrés de pollution.T.BRAARUD et I.PALLAS (1951) ont trouvé que de petites quantités de sewage stimulent la croissance de Peridinium triquetrum, alors que des concentrations plus élevées que 75 mg par litre en retardent la croissance. K.ODEGAARD (1942) a montré que des Diatomées marines diffèrent dans leur résistance aux polluants domestiques et industriels.

La fertilité est en réalité représentée par la gamme de substances possédant une signification nutritive ou biologique quelconque et affectent la répartition du phytoplancton.On peut les distinguer de certains polluants en ce sens que ce sont des substances naturellement présentes dans une masse d'eau.La connaissance de la fertilité comme facteur de répartition dépend de l'étude de cultures pour les besoins alimentaires et, ce qui est plus important, pour la tolérance de ces substances.

Des substances nutritives de base par exemple, peuvent être présentes en concentrations inhibitrices pour certaines espèces, comme il a été montré pour certaines formes limnétiques (W.RODHE,1948). N.PETERS (1934) a déclaré que la répartition de certains Ceratium est déterminée par les concentrations en nitrates et phosphates.Des facteurs organiques affectent sans aucun doute la répartition,indirectement,comme agents de chelation ou formant des complexes permettant la présence d'espèces à des concentrations en sels nutritifs qui,sinon,seraient inhibitrices (G.E.FOGG et D.F.WESTLAKE,1955).

E.STEEMAN-NIELSEN (1934) a posé en postulat que la répartition horizontale de Ceratium est déterminée par des substances organiques du métabolisme. La distinction ultime entre espèces paratiques,aniotiques et adiophoriques peut se trouver dans leurs besoins de tolérance vis à vis se substances spécifiques.

Les courants sont d'importants facteurs physiques de répartition (T.J.SMAYDA,1958).

Plus près de nous, grâce aux recherches effectuées au moyen du Plankton Recorder les collaborateurs à l'Oceanographic Laboratory à Edinburgh, ont publié les résultats de leurs travaux dans le "Bulletin Biologique" du "Conseil permanent international pour l'exploration de la mer" et dans le "Hull Bulletin of marine ecology".Il est intéressant de suivre dans ces différentes publications la répartition et l'abondance du plancton végétal au cours des années 1960 à 1969 dans les secteurs étudiés de la Mer du Nord. 1960.-Moins abondant que d'habitude,le phytoplancton printanier s'est établi tard dans les secteurs atlantiques D-5,C-5 et A-1 (°) avec des nombres de Chaetoceros sp. exceptionnellement bas.En juin, entre Scotland et Iceland, une bonne production s'est manifestée avec Nitzschia delicatissima comme espèce dominante ; dans les secteurs océaniques, les maxima numériques des espèces sont survenus tard dans l'année--septembre et octobre--au moment où Nitzschia delicatissima, Thalassionema Nitzschioides, Ceratium fusus et furca étaient abondantes.

En Mer du Nord ainsi que sur la plate-forme continentale,la prolifération printanière du phytoplancton était en avance d'un mois environ sur celle des eaux atlantiques,comme de coutume,l'eau est restée teintée en vert tout au long de l'année et les valeurs obtenues pour le plancton végétal total frôlait la moyenne à long terme.En Mer du Nord méridionale, Rhizosolenia alata alata était abondante, en C-1 et C-2 au cours des mois de juillet et août, mais Rhizosolenia styliformis était extrêmement rare ici, en D-1 et D-2. Pour la première fois depuis 1951, on n'a pas observé Thalassiothrix longissima dans les récoltes, quoiqu'elle ait été extrêmement abondante en 1959. Il est intéressant de comparer cette rareté à celle du Copépode Corycaeus anglicus qui, en 1951, disparut en même temps des récoltes en Mer du Nord méridionale.

- -

(°) Pour la localisation des divers secteurs,cfr. fig.9 p.296.

1961.-Dans les secteurs atlantiques à eau profonde, le phytoplancton était moins abondant au printemps : en D-5, C-5, B-4 et B-5. En automne, la production atteignait ou dépassait même la normale : par exemple, en C-5 où Ceratium lineatum,Ceratium furca et Ceratium fusus étaient particulièrement abondantes en septembre.Dans le secteur océanique A-1, au large des côtes norvégiennes, la séquence a été renversée,avec un phytoplancton extraordinairement abondant au printemps et rare en automne.Il contenait notamment Thalassiosira spec.,Chaetoceros spec. Nitzschia seriata et Rhizosolenia hebetata var.semispina.

Dans les eaux côtières de l'Atlantique et de la Mer du Nord, la prolifération printanière était, comme d'habitude, plus précoce que dans les autres secteurs océaniques de l'Atlantique. Au large de la côte ouest de Scotland et en Mer du Nord centrale,elle a eu lieu environ un mois plus tôt, en mars, mais,en Mer Flamande,deux mois plus tôt,en février. Au large de la côte ouest de Scotland,en C-4,comme dans les secteurs océaniques avoisinants, la production a été extraordinairement pauvre au printemps et, au contraire,très riche en automne avec une grande abondance de Ceratium horridum et de Rhizosolenia alata.

Dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord, en B-2, comme en Mer Norvégienne,en A-1, il s'est produit une prolifération abondante au printemps, mais rien qu'une présence pauvre en automne. Au printemps,Thalassiosira spec.a été particulièrement abondante et est apparue plus tôt que de coutune. Ailleurs en Mer du Nord,le phytoplancton était moins abondant,malgré une riche production de Nitzschia delicatissima associée à Phaeocystis dans les secteurs sud-estnD-1, en avril.

En général,le phytoplancton était plus rare que d'habitude dans tous les secteurs de la région prise dans son ensemble, excepté une production en Mer Norvégienne,A-1,et la Mer du Nord nord-ouest,B-2.Comme en 1959,Thalassiothrix longissima était présente en nombre très faibles et l'espèce était absente en 1960.Elle poursuit son association négative avec le Copépode Corycaeus anglicus qui a été très abondant dans les parties orientales et méridionales de la Mer du Nord, comme en 1959 et 1960.

La pauvreté du phytoplancton causée par le nombre exceptionnellement bas de Chaetoceros spec.,a donné lieu à deux observations importantes : dans le secteur D-5,Biddulphia sinensis est apparue, en petits nombres,en octobre et décembre.Pour autant que nous le sachions, c'est la première fois que cette espèce ait été observée dans les eaux océaniques de l'Atlantique. Rhizosolenia acuminata,non eocore relevée dans les récoltes du Recorder avant 1959,était largement répandue dans les régions atlantiques D-5,C-5,B-4,B-5 et A-1.

1962.-Dans la plupart des secteurs, la production printanière est inférieure à la moyenne,mais on observe de riches proliférations dans les secteurs avoisinants,C-5 en Atlantique océanique,en avril,C-4 en Atlantique côtier également en avril,et B-2 en Mer du Nord septentrionale,en mai.Dans les deux secteurs atlantiques,Hyalochaete,Thalassiosira spec., étaient abondantes, mais, dans la région B-2 de la Mer du Nord, Thalassiothrix était inférieure à son abondance moyenne. Dans la partie extrême nord du secteur, près des Shetland, un plancton riche était constitué par Rhizosolenia styliformis et Thalassiosira spec.

Durant le second semestre, lorsque Ceratium spec.devient nombreuse, le phytoplancton a augmenté progressivement et frôlait la moyenne dans la plupart des sections B-2 et C-2 en août, mais était relativement rare dans ls secteur norvégien en A-1 et dans la partie est de la Mer du Nord centrale C-1.

1963.-La prolifération printanière n'a connu qu'une courte durée mais était supérieure à la moyenne dans les secteurs océaniques septentrionaux B-4 et B-5, l'Atlantique côtier C-4, les régions nord-ouest et est de la Mer du Nord,B-2,C-1 et D-1.Le maximum vernal un peu plus hâtif en mars,surtout dans la région centrale.Il a lieu en mai dans les secteurs atlantiques B-4 et C-4. Vers la fin de l'été et en automne,le phytoplancton est inférieur à la moyenne dans la plupart des sections océaniques et la Mer du Nord méridionale C-2,C-1 et D-1.

Un riche plancton printanier dans la région océanique est somposé d'espèces typiques pour cette partie de l'année : Chaetoceros spec.,Thalassiosira Nitzschioides,Nitzschia seriata sont spécialement prédominantes.

Le plancton d'automne en Mer du Nord comporte le plus souvent des espèces de Ceratium, comme Ceratium fusus,Ceratium macroceros,Ceratium tripos et Ceratium longipes, plus abondantes que d'habitude.

1964.-Production au printemps tardive et inférieure à la moyenne dans la plupart des secteurs. On a observé une riche production en Mer Norvégienne,A-1, en avril.Durant l'année, dans la plupart des secteurs, le phytoplancton est pauvre,excepté en C-4 en Atlantique côtier, la Mer du Nord centrale et méridionale.

Dans les secteurs atlantiques, la plupart des espèces vernales sont inférieures à la moyenne, mais Thalassionema Nitzschioides en B-4 et C-5 et Nitzschia delicatissima en B-5, C-4 et C-5 sont abondantes. Au cours du second semestre, Ceratium spec. plus abondante que d'habitude en Mer du Nord centrale et méridionale D-1, D-2, C-1 et C-2.

Les nombres élevés en B-2 au mois d'août sont causés par une abondance d'espèces inhabituelle à ce moment,de Thalassiosira,Chaetoceros et Corethron.Dans les régions méridionales,D-1 et D-2, en novembre, Biddulphia sinensis est supérieure à la moyenne.
1965.-La prolifération printanière,presque partout inférieure à la moyenne a eu lieu tard.Le plancton végétal est extraordinairement rare dans les secteurs océaniques septentrionaux B-4 et B-5,l'Atlantique côtier C-4 et la Mer du Nord B-1 et B-2. Comme espèces particulièrement inférieures à leur moyenne dans ces secteurs, on peut citer : Chaetoceros spec.,Thalassionema Nitzschioides et Nitzschia delicatissima. La Mer du Nord occidentale,C-2, constituait le seul secteur où les nombres étaient normaux au printemps,et ce secteur,avec C-1 et D-1,Mer du Nord centrale et du Sud-Ouest,étaient caractérisés par des nombres supérieurs à la moyenne en mai,consistant la plupart du temps en Chaetoceros (Phaeoceros).

Pour le restant de l'année,le phytoplancton est demeuré rare dans l'Atlantique océanique, la Mer Norvégienne et la Mer du Nord centrale et méridionale. Dans l'Atlantique côtier,C-4,et la Mer du Nord septentrionale B-1 et B-2, où le plancton végétal est normalement rare en automne,les nombres approchaient de la normale;excepté un maximum en septembre en Mer du Nord nord-ouest B-2.Le phytoplancton était abondant en septembre également en Mer du Nord centrale et méridionale,C-1,C-2,D-1 et D-2.Ceratium sp. généralement abondante en automne,était rare presque partout excepté Ceratium furca, Ceratium lineatum en B-2 en septembre et Ceratium horridum en juillet et septembre.
1966.-Le phytoplancton fut très abondant dans le secteur océanique C-5, l'Atlantique côtier C-1,D-1 et D-2 et particulièrement pauvre en Mer Norvégienne A-1, et les eaux des sôtes norvégiennes B-1.La prolifération printanière était légèrement plus tardive dans les secteurs océaniques D-5,C-5 et B-5 mais les nombres furent plus élevés que d'habitude en C-5 et B-4 en mai, au moment où Thalassiosira spec.,Thalassionema Nitzschioides et Chaetoceros spec. étaient abondantes. Cette prolifération a eu lieu très tôt en Mer du Nord centrale et méridionale C-1,D-1 et D-2 avec Chaetoceros spec. et Thalassiosira spec. à nouveau abondante.

Dans les secteurs océaniques C-5 et B-5 en juillet, le plancton comporte surtout des Radiolaires en nombre exceptionnellement considérable.Thalassiothrix longissima est abondante dans ces secteurs et les secteurs avoisinants D-5,C-5,B-5,B-4 en novembre et octobre. En Mer du Nord, Rhizosolenia alata alata en B-2 en septembre et Ceratium spec. en C-1,depuis septembre sont plus abondants que d'habitude, autrement les variations de la moyenne à long terme ne sont pas grandes.
1967.-La production vernale a été basse et tardive partout excepté dans le secteur central-ouest de la Mer du Nord méridionale (secteurs C-2 et D-2). Le départ tardif de la saison a été le plus apparent en Mer Norvégienne en A-1 et B-1 et dans les secteurs de l'Atlantique Nord B-4 et B-5. Des epèces de Chaetoceros et de Thalassiosira sont partout plus rares que d'habitude au printemps à l'exception de la partie nord-ouest et méridionale de la Mer du Nord B-2,D-1 et D-2.Néanmoins,il y a eu un renouveau durant la seconde moitié de la saison et le phytoplancton devint plusabondant qu'à l'ordinaire depuis juillet dans tous les secteurs excepté en B-5 et A-1.Rhizosolenia styliformis a été abondante en B-4 en juillet et Ceratium fusus ainsi que Ceratium furca dans tous les secteurs océaniques depuis juillet à septembre. Comme en 1966,Thalassiothrix a été commune dans les secteurs B-4 et B-5 en octobre. Ceratium fusus a été abondante dans l'ensemble de la Mer du Nord depuisaoût jusqu'au mois d'octobre et Ceratium lineatum dans tous les secteurs ouest,B-2,C-2 et D-2 spécialement en septembre.
1968.R.S.GLOVER et G.A.ROBINSON ont pu établir qu'en 1968,la floraison du plancton végétal a débuté assez tard dans la partie septentrionale de la Mer du Nord,dans la sec-

tion B-1 et dans toutes les sections océaniques excepté en B-4.Elle était précoce dans la partie centrale de la Mer du Nord en C-1 et C-2.

Comme il n'y a pas eu de prélèvement en D-2 en avril, il est plutôt difficile de se prononcer. La quantité de phytoplancton,plutôt basse en D-1,jusque vers le mois de mai a accusé un maximum à peu près un mois plus tard que d'habitude.

L'abondance dépassait généralement la moyenne en Mer du Nord, de mai à octobre ou bovembre--exceptionnellement aussi en B-1 en juillet et août--en D-2 de mai à août et en D-1 en mai,juillet et octobre.

Dans les eaux océaniques B-4,C-5 et D-5 et la Mer Norvégienne A-1, les chiffres étaient un peu supérieurs qu'usuellement, de septembre à octobre,lorsque Ceratium fusus et Ceratium furca étaient particulièrement abondantes.Ceratium fusus s'est manifestée dans toutes les sections de juin à septembre et Ceratium lineatum en B-2 en juin et juillet.

Une population dense de Biddulphia sinensis est apparue en D-1 en octobre, mais Rhizosolenia styliformis était rare partout.

Une floraison de Goniaulax tamarensis, organisme à l'origine de l'empoisonnement des huîtres a été observée sur la côte du Northumberland au mois de mai.

1969.-La production vernale du plancton végétal a débuté tard et les nombres étaient bas dans tous les secteurs,excepté les océaniques les plus méridionaux comme D-5,la Mer Norvegienne A-1 et la zone côtière atlantique C-4.Durant le premier semestre,la plupart des espèces était plus rare que d'habitude mais Thalassionema Nitzschioides en D-5 en avril,Thalassiosira spec. en C-4 en mai et Chaetoceros spec. en C-4 et 2-1 étaient fort abondantes.

Depuis juillet, le phytoplancton tendait à rester en dessous de la moyenne dans les secteurs océaniques B-4,B-5 et C-5 et frôlait la moyenne à long terme en D-5. Au contraire, il dépassait cette dernière durant la plus grande partie du second semestre en Mer Norvégienne A-1,la zone côtière atlantique C-4,la Mer du Nord du Nord-Ouest B-2 et la zone côtière norvégienne C-4,la Mer du Nord centrale ouest C-2,la Mer du Nord méridionale D-2 et D-1,la côte norvégienne B-1.

Toute l'aire couverte par les recherches au moyen du Plankton Recorder ne constitue qu'une partie de la zone boréale épipélagique avec un très léger empiètement sur la zone tempérée chaude.La région est presque entièrement couverte d'espèces cosmopolites et arctiques-nord atlantiques, à l'exception de quelques rares espèces néritiques et quelques individus provenant des zones profondes.

Les diverses répartitions sont à classer dans des séries continues plutôt qu'en types de répartition séparés.

Dans le schema présenté par les auteurs (Tableau 55),les éléments du plancton ont été classés dans des séries telles que la position de chaque organisme dépend du centre et de l'importance de sa répartition dans les collections du Plankton Recorder. Il existe donc un degré considérable de similitude entre la répartition d'organismes voisins dans la liste. Celle-ci est présentée comme base de discussion et comme document de travail.

Malgré que cette série soit continue, il est possible de la subdiviser en un nombre de parties vaguement délimitées. Un grand groupe d'organismes tend vers une répartition océanique, un groupe plus réduit est largement,non exclusivement,néritique et un troisième groupe montre des répartitions qui chevauchent ces extrêmes,peut-être décrits comme intermédiaires,pour plus de facilité.

Le quatrième groupe,le plus petit ne peut être facilement introduit dans les séries et est non classifié.

DARLINGTON (1957) a souligné que partout où existent des faunes régionales qui s'assemblent ou sont séparées par des barrières partielles, il existe une transition, un chevauchement d'éléments faunistiques ,avec des soustractions progressives dans les deux directions.

Il classifie les organismes comme exclusifs (appartenant à une seule faune),transitoires (appartenant pour la plupart à une faune,mais pouvant s'étendre à la faune voisine et partagés (appartenant aux deux faunes).Les termes océaniques,néritiques,intermédiaires et non classées correspondent plus ou moins à ceux de Darlington faune A, faune B,transitional et "shares".

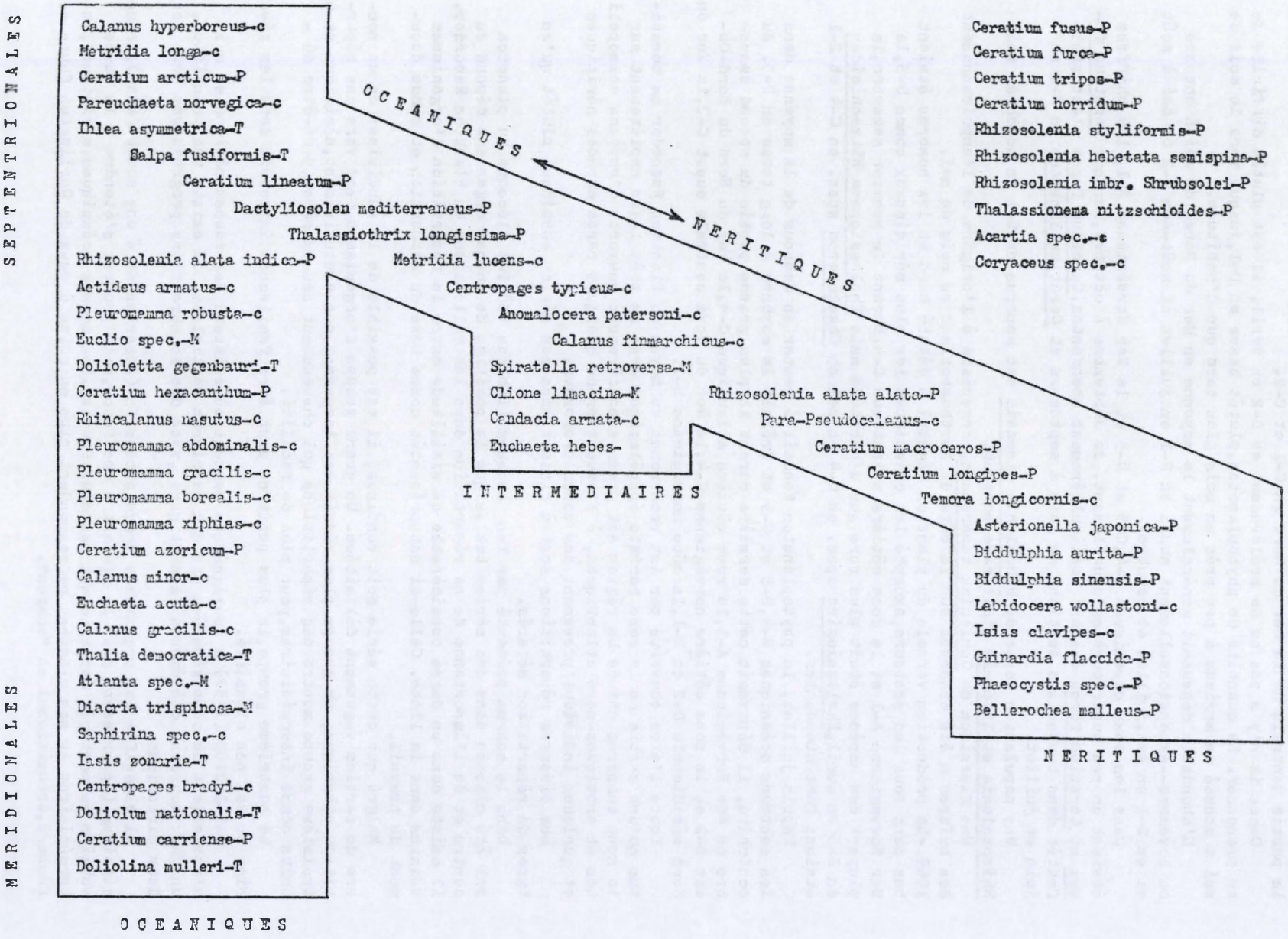

SEPTENTRIONALES
MERIDIONALES
Calanus hyperboreus-c
Metridia longa-c
Ceratium arcticum-P
Pareuchaeta norvegica-c
Ihlea asymmetrica-T
Salpa fusiformis-T
Ceratium lineatum-P
Dactyliosolen mediterraneus-P
Thalassiothrix longissima-P
Rhizosolenia alata indica-P
Actideus armatus-c
Pleuromamma robusta-c
Euclio spec.-M
Dolioletta gegenbauri-T
Ceratium hexacanthum-P
Rhincalanus nasutus-c
Pleuromamma abdominalis-c
Pleuromamma gracilis-c
Pleuromamma borealis-c
Pleuromamma xiphias-c
Ceratium azoricum-P
Calanus minor-c
Euchaeta acuta-c
Calanus gracilis-c
Thalia democratica-T
Atlanta spec.-M
Diacria trispinosa-M
Saphirina spec.-c
Iasis zonaria-T
Centropages bradyi-c
Doliolum nationalis-T
Ceratium carriense-P
Doliolina mulleri-T
OCEANIQUES
OCEANIQUES
NERITIQUES
Metridia lucens-c
Centropages typicus-c
Anomalocera patersoni-c
Calanus finmarchicus-c
Spiratella retroversa-M
Clione limacina-M
Candacia armata-c
Euchaeta hebes-
INTERMEDIAIRES
Ceratium fusus-P
Ceratium furca-P
Ceratium tripos-P
Ceratium horridum-P
Rhizosolenia styliformis-P
Rhizosolenia hebetata semispina-P
Rhizosolenia imbr. Shrubsolei-P
Thalassionema nitzschioides-P
Acartia spec.-c
Coryaceus spec.-c
Rhizosolenia alata alata-P
Para-Pseudocalanus-c
Ceratium macroceros-P
Ceratium longipes-P
Temora longicornis-c
Asterionella japonica-P
Biddulphia aurita-P
Biddulphia sinensis-P
Labidocera wollastoni-c
Isias clavipes-c
Guinardia flaccida-P
Phaeocystis spec.-P
Bellerochea malleus-P
NERITIQUES

Tableau.-55.

Dans sa classification des milieux marins,J.W.HEDGEPETH (1957) a montré que la limite entre le milieu océanique et néritique correspond approximativement à l'isobathe de 10 fathom,c'est à dire 180 mètres.

Afin de sauvegarder la distinction entre les organismes trouvés exclusivement au dessus du plateau de la Mer du Nord et ceux observés principalement au dessus du plateau continental, vers l'Ouest des Îles Britanniques,ce critère a été un peu moins strict dans la préparation du tableau 55. Quelques-unes des répartitions,considérées comme intermédiaires, devraient être classées plutôt comme néritiques d'après les standards de J.W.HEDGEPETH.Dans son étude biogéographique du plancton marin,T.J.SMAYDA (1958) est arrivé à la conclusion que les termes "néritique" et "océanique" devraient être écartés comme étant mal définis et sans rapport avec les paramètres de la répartition ou du cycle vital des espèces phytoplanctoniques. Il a proposé une classification binaire basée sur le cycle vital (meroplanctoniques ou holoplanctoniques) et sur la répartition.Il a classé celle-ci comme anoictique (de haute mer),paractique (de la côte) et adiaphorique (indifférente).L'application de ce shcéma dépend de la distinction entre des eaux modifiées par l'influence côtière ou libres au contraire (T.J.SMAYDA, 1958).Il est douteux que l'état actuel de nos connaissances soit suffisant pour rendre cette distinction moins ambigue que la subdivision antérieure entre océanique et néritique. Lestrois subdivisions utilisées dans le tableau 55 sont cependant plus près de la classification de T.J.SMAYDA que de celle de J.W.HEDGEPETH.Mais,pour quelques rares organismes à répartition très restreinte excepté,aucun de ces trois termes n'est applicable d'une manière trop rigide au plancton. C'est pour des raisons semblables que le tableau 55 a été conçu comme une série continue avec l'adjonction des termes,sous réserve, de océaniques,néritiques et intermédiaires.

Dans la série océanique,les espèces se succèdent progressivement depuis celles trouvées dans le Sud jusqu'à celles observées dans le Nord de la région explorée.Aux extrémités des séries sont disposées des espèces à répartition restreinte--ou,à tout le moins,restreinte dans les secteurs exmplorés par le Plankton Recorder-- par exemple : Ceratium carriense, dans la partie océanique méridionale et Metridia longa dans la partie océanique septentrionale.

Une singularité dans la répartition de plusieurs espèces (à une profondeur de 10 mètres) est la concordance étroite entre le tracé des lignes d'abondance et la limite de la plate-forme continentale définie par l'isobathe de 182 mètres (100 fathoms). Certains organismes sont abondants au dessus de l'eau profonde mais rares ou absents sur la plate-forme continentale comme Rhizosolenia alata fa indica,Ceratium lineatum et Pleuromamma robusta par exemple. D'autres sont abondants au-dessus de la plate-forme mais leur nombre montre une décroissance abrupte à l'endroit de l'isobath de 182 mètres : Asterionella japonica, Candacia armata et Clione limacina par exemple.La concordance entre la configuration de la répartition et la limite de la plate-forme continentale est clairement indiquée par beaucoup de jeunes poissons.Les variations en abondance et la composition des espèces du plancton dans la région de 182 mètres sont tellement marquées qu'il est fréquemment possible de suivre la position du tracé par la simple inspection visuelle de la toile filtrante des Recorders.

La répartition de Calanus finmarchicus,par exemple,suit l'isobathe de 182 mètres autour des Îles Britanniques, mais est en même temps indiquée par la situation des eaux relativement peu profondes du seuil Wyville-Thompson entre Scotland et les Faeroe et, au Nord-Ouest,par une traversée de la plate-forme de Iceland.

Comme autre exemple on peut citer la répartition d'un nombre d'organismes indiquant l'entrée d'eau océanique mélangée et d'eau côtière en Mer du Nord, par exemple : Thalassiothrix longissima, Candacia armata et Clione limacina.Ces espèces et d'autres similaires ont été observées en Atlantique s'étendant sous forme de langue en Mer du Nord.D'autres espèces ayant leurs centres de répartition principaux dans la même Mer du Nord méridionale,s'éloignent de cette langue d'influence atlantique, comme Asterionella japonica et Centropages hamatus.

Le groupe non classé dans le tableau 55 contient 4 espèces de Dinoflagellates, 4 Bacillariophycées et 2 Copépodes.Dans les analyses de routine on a tenu compte des 2 Copépodes au niveau générique seulement. Des recherches ultérieures ont permis d'établir que la grande majorité des Acartia appartient à l'espèce Acartia clausi et chez

Corycaeus à Corycaeus anglicus.Ces dix espèces non classées sont largement répandues sur l'étendue étudiée et plusieurs d'entre-elles montrent quelques-unes des caractéristiques de répartition escomptées : ainsi le gradient d'abondance parallèle à l'isobathe de 182 m. Il est possible que ce soient des espèces "shared" dans la terminologie de DARLINGTON, ou des ubiquistes dans l'aire examinée, mais des investigations préliminaires ont permis d'estimer qu'il s'agit plus probablement d'espèces caractérisées par un certain nombre de populations géographiques séparées. G.A.ROBINSON a montré la grande différence dans la répartition de la fréquence des dimensions de Thalassionema Nitzschioides ,prélevés en Mer du Nord et en Atlantique.Le même auteur attire aussi l'attention sur certains travaux antérieurs dans lesquels on a suggéré que Rhizosolenia styliformis peut être subdivisée en deux variétés séparées. Une étude au sujet des répartitions mensuelles a permis de montrer que certaines de ces populations séparées pourraient avoir des cycles saisonniers et des localisations géographiques différentes (J.M.COLEBROOK et G.A.ROBINSON,1961).

Deux sources principales se trouvent à la base de la plus grande partie des connaissances actuelles au sujet de la biogéographie du plancton : la première, les expéditions océanographiques classiques débutant avec le voyage du "CHALLENGER" (1873-1876) et, en second lieu, les croisières travaillant normalement sur les bateaux de plusieurs laboratoires maritimes.

C'est la collaboration des laboratoires de plusieurs pays européens entre 1902 et 1908 qui a conduit aux cartes de répartition importantes et aux notes relatives à cette répartition,publiées par le Conseil permanent international pour l'exploration de la mer (J.KYLE,1910; C.H.OSTENFELD, 1913,1931).Toutes ces recherches cependant n'avaient qu'une durée limitée--la plupart du temps, de une à trois années-- ou dépandaient d'un échantillonnage exécuté à des intervalles de temps et d'étendue irrégulières au moyen de bateaux utilisant des engins de récolte parfois très différents. La connaissance des répartitions due à de telles sources est extrêmement statique ; c'est-à-dire que celles-ci n'offrent que peu ou pas de renseignements au sujet des gradients d'abondance, ou des variations saisonnières ou annuelles, de l'emplacement du centre ou du degré de répartition des organismes.

Dans le but de trouver des réponses à plusieues des problèmes posés en écologie marine, il est indispensable de procéder au moyen de méthodes standardisées d'échantillonnage pendant une très longue période, à des intervalles fréquents et sur une région très étendue. L'application du système du Continuous Plankton Recorder permet de remplir ces conditions. Une méthode uniforme d'échantillonnage maintenue durant une longue période d'années est apte à définir les modèles de répartition d'espèces et de communautés, sa plus grande importance étant probablement l'étude des fluctuations à long terme ainsi que de leurs causes et effets possibles. L'accumulation systématique de données physiques et chimiques et des statistiques de pêche est devenue un travail de routine dans beaucoup de régions et il est hautement désirable que des informations équivalentes au sujet du plancton soient rendues disponibles.

La disposition des communautés terrestres,lacustres,tidales et benthiques est souvent limitée par des barrières physiques. C'est pourquoi les animaux terrestres et benthiques ainsi que les plantes peuvent habituellement être rattachées avec quelque précision à un type particulier de communauté. Fréquemment, des termes choisis spécialement servent à décrire les facteurs limitant la répartition,par exemple,saumâtre,littoral,intertidal ou désertique.

Comme il existe tellement peu de barrières contraignant leur dispersion,les communautés pélagiques ne sont pas aisées à disposer en système et il est difficile sinon impossible, d'utiliser le vocable "communauté" avec quelque signification précise.

Ces difficultés dans la classification et la nomenclature sont encore augmentées par une des caractéristiques les plus intéressantes des organismes pélagiques. Comme le dit S.EKMAN (1953) : "At the boundary between two faunal regions,the conditions of flow may, on certain occasions,bring about a change in the composition of the plankton and certain plankton species are thus indicators for various types of water." L'étude de ces indicateurs planctoniques a contribué énormément à nos connaissances au sujet des conséquences biologiques occasionnées par les variations dans les mouvements de l'eau. Mais il faut tenir compte surtout du grand hasard introduit dans les déductions à par-

tir de ces mouvements,lorsque basées sur l'observation d'une seule espèce. La répartition et l'abondance d'un organisme reflètent des variations dans beaucoup de facteurs de mort et de survie, d'aggrégation ou de dispersion. Les mouvements de l'eau n'en constituent qu'un seul. Il semble probable que certaines de ces difficultés pourraient être réduites si la composition du plancton, dans son ensemble,était utilisée en vue d'indiquer les changements dans le temps et dans l'espace. J.H.FRASER (1955) a utilisé le plancton dans son ensemble en ce sens : il a estimé la proportion d'espèces lusitaniennes par rapport aux espè ces océaniques cosmopolites, afin de suivre la direction de la faune originaire du courant de sortie de la Méditerranée. J.H.FRASER (1952) a suggéré l'usage des indicateurs planctoniques non seulement comme une aide dans la solution de quelques problèmes hydrographiques, mais encore pour aider à la compréhension des facteurs réellement complexes par lesquels les conditions hydrographiques variables affectentla biomasse et même éventuellement les pêcheries commerciales.

R.S.GLOVER (1957) a étudié les variations dans la composition spécifique du plancton afin de pouvoir en déduire des fluctuations dans le milieu.Des échantillons de plancton ont été prélevés en Mer du Nord septentrionale durant une période de neuf années. Au cours des cinq premières, le plancton était caractérisé par des espèces typiques pour la Mer du Nord,mais,au cours des quatre années suivantes, une réduction dans l'abondance de ces formes s'est produite ainsi qu'un accroissement du nombre d'espèces caractéristiques pour un mélange de conditions atlantiques côtières et océaniques. R.S.GLOVER utilisa les espèces ou groupes d'espèces qui furent classées dans une série géographique depuis des types Mer du Nord jusqu'à des types océaniques. Cette technique a été étendue et amplifiée afin d'y inclure les 65 organismes repris dans le tableau 55.

Des indications de variations dans le milieu ou dans les mouvements de l'eau,dans différents secteurs parcourus par le Plankton Recorder, peuvent être fournies par des groupes d'organismes sélectionnés dans différentes parties de ce tableau. En étudiant, par exemple,les conditions en Mer du Nord méridionale, des organismes situés à l'extrêmité océanique des séries intermédiaires,peuvent être comparés à des espèces de la partie supérieure du système néritique.Dans ce but, pour toute une série de raisons,des indications planctoniques d'un changement dans ce milieu ont été généralement recher - chées dans la présence de quelques espèces, même parfois rares. En étudiant la composition totale en espèces du plancton, il serait possible de faire usage d'informations au sujet des espèces communes formant la masse principale du plancton.

I.ABRAMOVA (1956) a étudié l'abondance et la composition spécifique du plancton.Elle a décrit les formes d'eau froide et a été à même de démontrer la valeur d'une grande variété d'espèees pour la prévision de mouvements aquatiques au moyen d'indications biologiques. Elle a montré que le plancton est considérablement plus abondant au sein des courants qu'à l'extérieur de ceux-ci. Par conséquent l'abondance du plancton peut servir à indiquer la présence de courants dont l'origine pourrait être détectée par l'identité des espèces.

6.-Interrelations dans le phytoplancton.

Un des problèmes les plus captivants en biologie marine et surtout pélagique,concerne les relations entre les organismes eux-mêmes, de sorte qu'on essaie de dégager, dans un but scientifique et dans le sens le plus large, du complexe organisme-milieu, de semblables relations entre organismes (C.E.LUCAS,1938).Malgré les difficultés et le manque d'observations détaillées, il y a lieu cependant de souligner des indices de corrélation positifs ou négatifs. En ce qui concerne Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis,par exemple, quoique se manifestant au cours de la même saison, ces espèces ne se rencontrent,ensemble,au cours de leur cycle annuel ,et en nombre appréciable, que pendant un terme relativement court. On observe souvent des zones contigues uniquement au cours des mois d'octobre de certaines années.Parfois,un mélange typique se manifeste.

Dans nos régions, il est permis de supposer que celui-ci résulte d'un processus physique bien distinct d'une existence communautaire. On se trouve ainsi devant un problème consistant à rechercher jusqu'à quel point, à certains moments, les espèces sont associées sous l'influence de facteurs physiques et quels sont les effets réciproques qui peuvent en résulter.

L'étude des graphiques obtenus pour Phaeocystis et les Dinoflagellates (C.A.LUCAS,

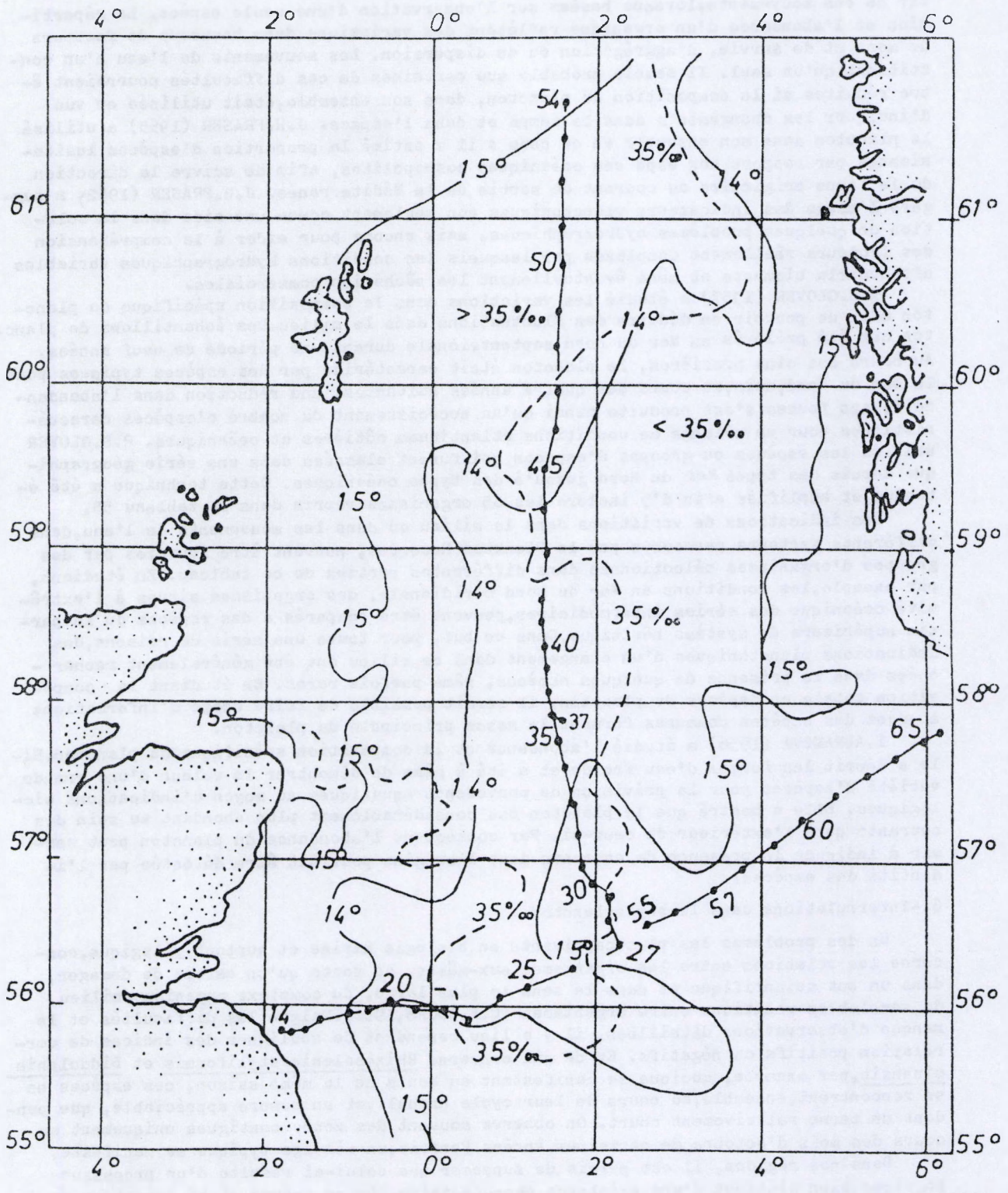


Fig.9.-Croisière du V.F.S. "GAUSS" du VIII.1953.Profil N.S.
Stasions , températures , salinités.

1940) permet d'observer qu'une association est rarement associée aux Diatomées dont question plus haut, des associations entre cette première espèce et les autres Diatomées pouvant se produire comme entre ces dernières et les Dinoflagellates d'ailleurs. C.E.LUCAS renseigne ainsi une association entre Ceratium fusus et Ceratium furca (cette dernière étant souvent relativement plus abondante que la première) à la limite des zones. Il suppose que cette association pourrait se produire sous l'influence de très légères différences dans les facteurs hydrologiques. L'action d'une relation plutôt biologique entre les deux espèces n'est pas non plus impossible. Des comparaisons très poussées en ce qui concerne Rhizosolenia styliformis et Ceratium fusus montrent de temps en temps une corrélation un peu similaire entre ces espèces. Il existe d'ailleurs de nombreux exemples concernant les différents groupes de phytoplancton. Si ces faits sont le résultat d'influences hydrobiologiques ou de relations plutôt intra-spécifiques, ils relèvent alors d'investigations futures tant pour le plancton végétal lui-même que pour les autres groupes planctoniques animaux.

Toutes ces espèces ont presque certainement des relations dans l'espace. Comme on l'a observé cependant,depuis longtemps,des séquences temporaires se manifestent dans la production des différentes formes ; des Diatomées vernales,Phaeocystis,Dinoflagellates, Diatomées estivales et des formes automnales comme Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis.

7.-Les denières sxplorations.

Enfin,la croisière en Mer du Nord effectuée par le V.F.GAUSS du 4 au 22 août 1953, à l'initiative du "Deutschen Hydrographischen Instituts Hamburg, avait comme but l'étude de l'hydrodynamique et de l'hydrographie en même temps que la mesure de la température des colonnes verticales et de la turbidité,de la Mer du Nord le long de deux profils se croisant (O.STADEL,1869) (Fig.9).

Pour leur recherche, seules les Diatomées et les Péridiniens,en partie par leur présence massive, étaient importantes. Aux stations les plus septentrionales (N° 51-54),les Péridiniens étaient plutôt rares et les valeurs élevées obtenuesà ces endroits pour le plancton sont à attribuer uniquement aux Diatomées, dont la grande masse se tenait au dessus du thermocline. Depuis la station 50 cependant,les Péridiniens montraient un accroissement important. Jusqu'à la station 45, ils dépassaient les Diatomées en nombre ou les égalaient au moins. Depuis cet endroit jusqu'à la station 36, les nombres décroissent et sont inférieurs à ceux des Diatomées. A la station 34, dans le trou situé avant la descente profonde vers les Fladen,à 34 et 38 mètres de profondeur, la population atteignait de 11000 à 39500 cellules par litre. La prépondérance des Péridiniens s'est maintenue jusqu'à l'extrémité de ce profil.

Le profil est-ouest ne montre une prépondérance importante qu'aux stations 14,16, 61,63 et 64 ; vers les côtes écossaises (stations 14-19) on a pu dénombrer à des profondeurs différentes de 10000 à 20000 exemplaires par litre, dépassés à la station 61,seulement,à une profondeur de 26 mètres, par 27000 cellules par litre.

Sur ces deux profils, le maximum des Diatomées a été enregistré aux stations 18,23, 37,41,51 et 53. Le plus grand nombre a été observé à la station 23, à 3L mètres de profondeur avec 217090 cellules par litre.

Parmi les Diatomées, Rhizosolenia alata atteignait une production massive sur de grandes étendues. Probablement est-elle caractéristique pour l'eau très salée dans la partie septentrionale du profil nord-sud, comme il semble être démontré aux stations 51-54, avec des masses de l'espèce : 30000 à 40000 cellules par litre, se tenant presque exclusivement dans les couches supérieures.

Plus vers le Sud des Fladen, à la station 40,on a encore enregistré une population dense à 154000 cellules par litre, de cette espèce, dans une eau à salinité élevée située sous l'isotherme de 10°C, à 31 mètres de profondeur. Le profil ouest-est est,en moyenne,pauvre en Rhizosolenia alata.Seules,les stations 18-23 hébergent des populations assez denses : de 11000 à 20000 cellules par litre, qui se répartissent sur des profondeurs de 0 à 30 mètres.

Les autres Diatomées atteignant une certaine importance numérique se présentent plutôt sous forme de nuages. C'est a insi que de petites cellules de Coscinodiscus et de Thalassiosira sont limitées à la section moyenne du profil nord-sud,stations 37-41.

Les quantités plus élevées sont situées en dessous du thermocline, d'après les circonstances, parfois dans la zone de la plus forte turbidité : station 37, à 32 mètres de profondeur 18540 cellules par litre ; station 39 à 35 mètres de profondeur 13000 cellules par litre.

Sur le profil est-ouest, on n'a pas observé d'essaims de ces diatomées d'une certaine importance. Les grandes espèces de Chaetoceros font absolument défaut ; dans les zones très limitées on trouve de plus grandes masses de petites espèces. Sur le profil nord-sud, elles se trouvent, très denses, au dessus des Fladen, à la station 40, à 31 m de profondeur.

Plus haut vers le Nord, les maxima se déplacent vers les couches plus élevées. Dans la partie méridionale du profil, on ne paut parler de présence massive en dessous du thermocline qu'à la station 34. Sur le profil est-ouest on observe des masses de ces Diatomées (quelques milliers par litre) uniquement à la station 18-22,24 et à l'extrémité est de latraversée à la station 60-62 avec les nombres le plus élevés, à l'intérieur ou sous le thermocline. En ce qui concerne Corethron criophilum, quelques régions à population dense ont été reconnues dans la partie méridionale du profil nord-sud, à la limite inférieure du maximum de la turbidité. Ici aussi, les maxima se déplacent vers le Nord et vers la surface. Sur le profil est-ouest on a enregistré des quantités importantes de Corethron aux stations 22 et 23 à des profondeurs de 30 mètres : station 22 à 30 mètres, 19200 cellules ; station 23 à la même profondeur 193600 cellules et à 50 mètres : 17000 cellules par litre.

D'autres Diatomées comme Guinardia, Lauderia, Paralia, Cerataulina, Nitzschia, Rhizosolenia Stolterfothii et Rhizosolenia styliformis n'ont été aperçues qu'à un nombre restreint de stations et la plupart du temps en petites quantités seulement. Des essaims s'observent au-dessus des Fladen (Stations 39-36) et dans la partie ouest du profil est-ouest (Stations 18-22 et 23). Elles proviennent des couches inférieures au thermocline pour autant qu'il s'en soit établi un.

Parmi les Péridiniens, les Ceratium par leur abondance et leur répartition se tiennent au premier rang, Ceratium tripos constituant l'espèce la plus importante.

La limite nord de sa répartition, très nettement indiquée, est située entre les stations 50 et 51. Pour le restant, Ceratium tripos est représentée, en quantités variables, à toutes les stations des deux profils. Les couches profondes et, à peu d'exceptions aussi, les couches superficielles, ne contiennent qu'une population clairsemée.

Fait curieux à constater, pour Ceratium tripos--comme pour Rhizosolenia alata--on observe, dans la région septentrionale, des valeurs relativemebt élevées dans la couche des 20 mètres supérieurs. Le thermocline n'exerce pas partout une action de barrage.

Sur le profil nord-sud, les stations 27-31,34,40-50 constituent des lieux de concentration abondante. Le nombre le plus élevé a été relevé à la station 34 : 6660 cellules par litre, à 38 mètres de profondeur. Sur le profil est-ouest ce sont les stations 21,60 et 61 et la stat. 27, à l'intersection des deux profils. Ici, à une profondeur de 35 mètres, on a dénombré 3800 exemplaires. Pour Ceratium macroceros, on remarque une limite septentrionale très accentuée, comme pour Ceratium tripos, entre les stations 50 et 51. Alors qu'à la station 50, des couches supérieures de 10-20 mètres montrent des concentrations en individus plus élevées que dans les couches inférieures, on observe dans le restant du profil nord-sud près des stations 47-49, toujours en-dessous du thermocline, des populations de quelques milliers de cellules.

Le profil est-ouest est plus pauvre, en moyenne. Ici aussi, les couches plus profondes ont été privilégiées. Un maximum remarquable de 20800 cellules par litre a été enregistré à la station 61, à 26 mètres de profondeur. A la même station, à 50 mètres, on a dénombré 2100 cellules, un fait qui est d'autant plus remarquable qu'à ces profondeurs on ne trouve généralement que des individus isolés.

Ceratium fusus a été observée à toutes les stations du profil nord-sud.

La partie septentrionale est également colonisée, quoique pauvrement. Il n'est pas possible de reconnaître une limite très nette par rapport à la partie méridionale du profil. Grosso-modo, le nombre d'individus reste en dessous de 100 par litre. Les récoltes proviennent de profondeurs situées en dessous du thermocline. A la station 34 (34 et 38 mètres), on constate une concentration plus élevée.

Le profil est-ouest débute à la côte écossaise avec une forte concentration de l'espèce. La station 15 est située à 15 mètres avec la valeur la plus élevée de toutes les

récoltes avec 12000 cellules par litre. Plus vers l'Est, les nombres diminuent rapidement.

Ceratium furca, comme Ceratium fusus d'ailleurs, est répandue dans la région le long des deux profils; par endroits, l'espèce est toutefois isolée. A proximité de la station 26-34, des maxima très bien exprimés étaient localisés en dessous du thermocline, alors qu'à la station 61 du profil est-ouest, la plupart des individus proviennent du thermocline et des couches supérieures. Par rapport aux Ceratium mentionnés, les autres espèces comme intermedium (= horridum GRAN), longipes et bucephalum sont en grande minorité.

Un point important est la profondeur de la station 34. Ici toutes les espèces de Ceratium apparaissent avec leur valeur maximale.

Ceratium tripos	6600 exempl./l	Ceratium intermedium	1660 exempl/l
Ceratium macroceros	8580	Caratium longipes	12000
Ceratium fusus	4480	Ceratium bucephalum	1730
Ceratium furca	3680		

au total : 38790 exemplaires par litre.

La cause de cette accumulation demeure obscure. A signaler en outre la population dense des stations 14,15 et 18 avec des Péridiniens qui,sauf Ceratium lineatum n'ont pas été déterminés spécifiquement.

Dinophysis a été observée en quantités appréciables uniquement à proximité des stations 18-23. Les maxima de 11200,8900,7000,1080 et 868 exemplaires par litre, à des profondeurs de 23-30 m, au dessus donc de l'isotherme de 10°C décroissent en direction de l'Est.

Les autres Péridiniens de genres et d'espèces différents peuvent être traités comme un tout. Ils sont répartis à peu près sur toutes les stations le long des deux profils et en dessous du thermocline ; comparés aux Ceratium ils restent cependant très inférieurs en nombre. Il faut mentionner surtout Peridinium crassipes et Peridinium depressum se trouvant presque exclusivement sur le profil nord-sud avec une accumulation maximum à la station 34 et à 38 mètres de profondeur. Sur le profil est-ouest, elles sont dépassées par d'autres Peridiniens, des espèces minuscules pour la plupart.

Une station à l'ancre fut tenue le 10 août 1953 de 0-12 heures. On exécuta 7 séries distantes de deux en deux heures,soit,dans l'ensemble, 38 pêches à des profondeurs variant de 5-50 mètres. La station est située sur le flanc du Lingbank vers les Fladen, à la position 57°51'2 Nord et 1°25'7 Est. La profondeur y atteint 91 mètres.

En ce qui concerne la structure hydrographique, la répartition verticale de la température et de la salinité a été examinée de 23,30 h le 9.VIII, à 12,30 h le 10.VIII, en séries distantes d'heure en heure. Comme la station se trouve dans la région de l'eau de surface atlantique, les variations de la salinité sont minimes : $35{,}10 \leq S \leq 35{,}21$ o/oo.

Il n'y a pas lieu de parler d'un saut de la salinité : une influence des variations de celle-ci sur la répartition du plancton n'est d'ailleurs pas décelable. Le thermocline est situé à une profondeur de 20-30 mètres et est limité par les isothermes de 10°C et 13°C. Depuis 0,30 h jusque 6,30 h, l'isotherme de 9°C, à une courte distance, accuse le même comportement que l'isotherme de 10°C, de sorte qu'il peut servir durant ce temps comme limite inférieure au thermocline. L'épaisseur de la couche comporte de 4 à 7 mètres, soit en moyenne 5,6 mètres. Le gradient vaut dèslors 0,5°C par mètre. Les variations des isothermes durant ce laps de temps des observations, sont sensiblement semblables.

Les maxima de la turbidité côtoient l'isotherme de 10°C à une distance de un à quelques mètres en dessous. A 12 h, les deux courbes coïncident.

Quant à la répartition verticale du plancton,malgré des difficultés inhérentes à ce genre de recherches; on est parvenu cependant à montrer que de 0 à 6 h il se manifeste une diminution générale du volume dans les différents échantillons.

Des accroissements considérables de quelques dizaines voire de milliers de cellules par litre, mais par pulsations irrégulières, à 0h et de 8 à 12 h, à des profondeurs de 28 à 34 mètres se sont manifestés ensuite. Il y a donc eu un second maximum à la même profondeur après 8 à 12 heures. Aux autres profondeurs, la population était relativement

clairssmée.

Les analyses du plancton, récolté à cette stat. à l'ancre, ont montré que dans les séries, les nombres les plus élevés des populations coïncident avec les valeurs maximales de la turbidité. Ils se trouvent ainsi sur une ligne d'onde qui est à peu de choses près, parallèle à l'isotherme de 10°C. Le thermocline constitue un barrage pour la plupart des espèces planctoniques.

Dans l'ensemble on a dénombré quelque 230000 cellules, dont 220000 sont des Diatomées, avec de petites Coscinodiscaceae comme représentants les plus nombreux, surtout Coscinodiscus lineatus. A 0h, on a dénombré,à 32 mètres de profondeur, 18500 cellules par litre, à 8h, à 32 et 34 mètres,37100 et 28300, à 12 h à 32,5 mètres de profondeur, 32000 cellules par litre.

Dans les couches supérieures et inférieures, ces Diatomées ne se comptent que par centaines. Dans les cas les plus riches, il ne s'agit que de 2000 à 3000 cellules par litre.

Le genre Rhizosolenia a été observé avec 2000 cellules par litre, dont 48 o/o correspondent à Rhizosolenia Shrubsolei (= Rh.imbricata var.Shrubsolei) et 40 o/o à Rhizosolenia alata (+ semispina = hebetata fa semispina).On ne parvient pas toujours à observer une distinction nette entre ces deux espèces, 12 o/o à Rhizosolenia Stolterfothii,;Rhizosolenia Shrubsolei est presque exclusivement restreinte à une profondeur de 27-34 mètres, avec un nombre remarquable de 1000-2650 cellules par litre. on n'a observé l'espèce qu'isolément dans les couches supérieures et inférieures.

Rhizosolenia s'observe la plupart du temps dans les couches supérieures, assertion qui a été vérifiée à cette station. Il ne peut être question d'un enrichissement à l'intérieur ou en dessous du thermocline. Le maximum absolu est situé à 12 h,à 5 mètres de profondeur avec 1260 cellules par litre ; un maximum plus petit de 752 cellules par litre à 0h et à une profondeur similaire.

Rhizosolenia Stolterfothii n'a été relevée qu'à 28-35 mètres de profondeur avec la valeur élevée de 1200 cellules par litres à 32,5 mètres à 12 h. Le genre Chaetoceros n'a été observé qu'en nombre limité ; en réalité, exactement en dessous du thermocline. On n'a pas encore pu se faire une opinion au sujet des variations quantitatives. Guinardia flaccida frôle la limite inférieure du thermocline à 0 h avec 1000 cellules par litre et à 12 h avec 1200 cellules (28 mètres) et 1840 cellules par litre à 32,5 mètres. Cerataulina Bergonii est exclusivement limitée à la même profondeur que Guinardia et montre son maximum aux mêmes endroits et aux mêmes époques.

Des 11600 péridiniens prélevés, 11400 appartiennent au genre Ceratium. De même que les Diatomées, les Ceratium se récoltent également des profondeurs de 28-34 mètres, surtout durant l'avant midi. A 8 h et à 12 h, dans deux pêches, on a dénombré respectivement 2400 et 1800 exemplaires. En ne tenant pas compte d'un prélèvement de 450 exemplaires par litre à 40 m de profondeur à 12 h,les autres pêches ont été très pauvres. Le genre est à considérer,au contraire, comme bien représenté dans les couches supérieures. Une périodicité journalière ne semble pas se produire chez Ceratium en dehors d'une augmentation du nombre d'individus entre 6 et 8 h. Les proportions des divers Ceratium prélevés à la station se répartissent comme suit :

Ceratium tripos	4000 ex	35 o/o	Ceratium fusus	3150 ex	27 o/o
Ceratium intermedium	1750	16	Ceratium macroceros	970	8
Ceratium furca	750	7	Ceratium longipes	760	7

Ceratium tripos domine réellement dans la répartition du genre. Ceratium fusus et Ceratium intermedium s'y ajoutent. Chez Ceratium macroceros on ne peut rien observer d'une limite éventuelle constituée par le thermocline. L'espèce est également indépendante du moment de la journée. On trouve la plupart des individus de Ceratium longipes en dessous du thermocline, mais en nombre si restreint qu'il n'y a pas lieu d'en tirer des conclusions valables.

La comparaison avec les résultats biologiques d'autres expéditions scientifiques en Mer du Nord permet un certain nombre de considérations.

L'image obtenue au cours d'autres recherches au sujet de la répartition du plancton ne peut être considérée comme valable partout. Lorsqu'on ne dispose que d'un seul bateau de recherche, une méthode de travail synoptique, dans le vrai sens, ne peut ê-

tre appliquée. Des divergences dans la prise d'échantillon,le choix des filets et des tamis, la méthode de sédimentation sont tous facteurs qui exercent une influence sur les résultats.

Les conditions hydrographiques variables, à court terme,occasionnent souvent des changements notables dans la constitution du plancton, son genre et sa complexité. Les rapports entre organismes constatés au début d'une croisière, ne se retrouvent souvent plus à la fin de celle-ci. Ces considérations valent encore à un plus haut degré lorsqu'on veut comparer les résultats obtenus à ceux d'autres explorations semblables.

Les croisières nord-sus du "GAUSS" en 1952 et 1953 ne sont que partiellement superposables. Le profil nord-sud a été établi en 1952, depuis le Austern Ground jusqu' aux Fladen,environ 2° de 56° à 58°. La plus grande distance entre les deux profild comportait environ 20 milles. Le gisement de la station à l'ancre en 1952 était située au dessus du Great Fischerbank, à environ 1°5 plus au Sud qu'en 1953.

Comme résultat de ces recherches planctoniques,J.KREY (1954 considère le thermocline comme une barrière biologique pour un certain nombre d'espèces du phytoplancton. Le même auteur a signalé qu'il existe un maximum relatif de planctontes très nombreux frôlant le thermocline de très près et un recouvrement très étendu à 30-40 m de profondeur,avec un écran de turbidité dont la maximum côtoyait en 1952 le parcours de l'isotherme de 10°C à 30-40 m de profondeur.

En 1953, le maximum de la turbidité se trouvait notablement plus bas que l'isotherme de 10°C : aux stations 37-40 (au dessus de la montée des Fladen vers le Lingbank), à 9°, dans le Sud à 8-9 °C.

Des trois secteurs envisagés par J.KREY pour la région explorée, la plus septentrionale s'étend d'environ 57° à 58° N (Fladenground jusqu'au milieu entre la partie ouest du Lingbank et le Great Fisherbank). D'après J.KREY, c'est une région à Diatomées avec une population à Rhizosolenia alata prépondérante, surtout dans le thermocline.

Dans la partie en dessous du thermocline également,on a constaté l'existence d'un nombre assez considérable d'éléments de cette espèce. Celle-ci atteint son maximum absolu à la station septentrionale (1952) à 42 mètres de profondeur, c'est -à-dire 89000 cellules par litre. A la surface de la même station, on a observé la valeur la plus élevée de surface : 10400 cellules par litre. En 1953 également au dessus des Fladen, à la station 40, en dessous du thermocline, à 31 m de profondeur,l'espèce a été observée avec une valeur maximale de 15400 cellules par litre. Cette forte concentration avec des nombres relativement peu élevés dans les couches superficielles est considérée par A. WULFF comme l'image typique d'un début possible de chute du plancton vers le fond. Dans ce sens on peut aussi rappeler la présence massive dans la partie septentrionale, du profil nord-sud, de Rhizosolenia alata(1953) dans les 20 mètres supérieurs.

D'après A.WULFF encore, il s'agit d'une région dans laquelle un maximum de turbidité situé très profondément ne se manifeste pas, mais plutôt une turbidité peu prononcée, très différente de celle des régions avoisinantes ,s'étendant depuis environ 25-30 mètres de profondeur jusqu'à la surface et qui, au moins en théorie, pourrait indiquer la situation juste avant la chute des Diatomées.

D'après J.KREY, en 1952, les espèces de Coscinodiscus n'atteignaient pas, la plupart du temps,le nombre de 3000 cellules par litre. La valeur maximale de 15800 cellules se trouvait dans le thermocline, à 40 mètres de profondeur. Ces valeurs ont été largement dépassées en 1953 aux stations 37-40, en dessous du thermocline, à 32-30 mètres de profondeur.

Dans la partie septentrionale--comme également dans la partie centrale-- jusqu'au Doggerbank,J.KREY a constaté que le thermocline constituait la limite supérieure pour Corethron criophilum. Cette diatomée n'a pas été observée dans les couches supérieures, pas même à l'état de traces. En 1953, au contraire,A.WULFF a repéré dans tous les échantillons du profil nord-sud,quelques cellules de cette espèce et, par endroits,de plus grandes quantités dans les couches supérieures.J.KREY considère le thermocline comme limite inférieure pour la présence de Ceratium.Dans la partie moyenne du profil examinée par lui, la concentration plus élevée du phytoplancton y est principalement due aux Ceratium.Dans cette couche riche, Ceratium tripos et Ceratium furca n'apparaissent que sporadiquement. D'après E.G.JORGENSEN (1911) ces Pérédiniens seraient surtout liés à la

surface. En 1953, au contraire, par endroits--y compris aussi la région explorée en 1952-- on a observé, en dessous du thermocline, des concentrations remarquables de Ceratium tripos et Ceratium macroceros.

En août 1966, J.LENZ et ses collaborateurs, lors d'une traversée de la Mer du Nord depuis Cuxhaven à Edinburgh, ont effectué des pélèvements verticaux de plancton.

Des Dinoflagellates, Diatomées et Silicoflagellates ont été étudiés. La seule station de cette croisière qui permette une comparaison avec les résultats du "GAUSS" est située à la côte écossaise orientale, entre les stations 16 et 18 en 1953. Alors qu'à cette époque,la Diatomée Rhizosolenia alata dépassait de loin en nombre les Dinoflagellates Ceratium fusus et Dinophysis spec.,en 1966, Ceratium tripos et Ceratium furca dominaient. Dans un échantillon prélevé plus vers l'Est en 1966, on a observé 1,5 o/o de Diatomées et 98,5 o/o de Dinoflagellates (Ceratium furca)contre 95,7 o/o de Diatomées (Rhizosolenia alata) et 4,4 o/o de Dinoflagellates en 1953.

G.A.ROBINSON nous apporte pour 1961 et 1965 des données pour la recherche d'ensemble sur la répartition du plancton végétal dans l'Atlantique Nord et la Mer du Nord.

Lorsqu'on compare l'image obtenue en août 1953 de la répartition horizontale des grands éléments du phytoplancton à la surface à l'image de G.A.ROBINSON et les cartes planctoniques de T.BRAARUD et ses collaborateurs (1953),on observe des concordances remarquables, mais aussi des divergences qui ne se laissent interpréter qu'à la lumière d'une connaissance étendue de la variabilité des conditions hydrographiques.

Au cours d'une croisière le long d'une ligne de Cuxhaven à Edinburgh, J.LENZ, H. SCHONE et B.ZEITSCHEL (1967) ont exécuté toute une série de mesures tendant à compléter les connaissances au sujet de la situation estivale en Mer du Nord centrale et méridionale (Fig.10). Elle a eu lieu en août 1966 avec le côtre de recherches "ALKOR". On a examiné plus spécialement la température, la salinité, la turbidité, la concentration en substances jaunes,la chlorophylle et les protéines.

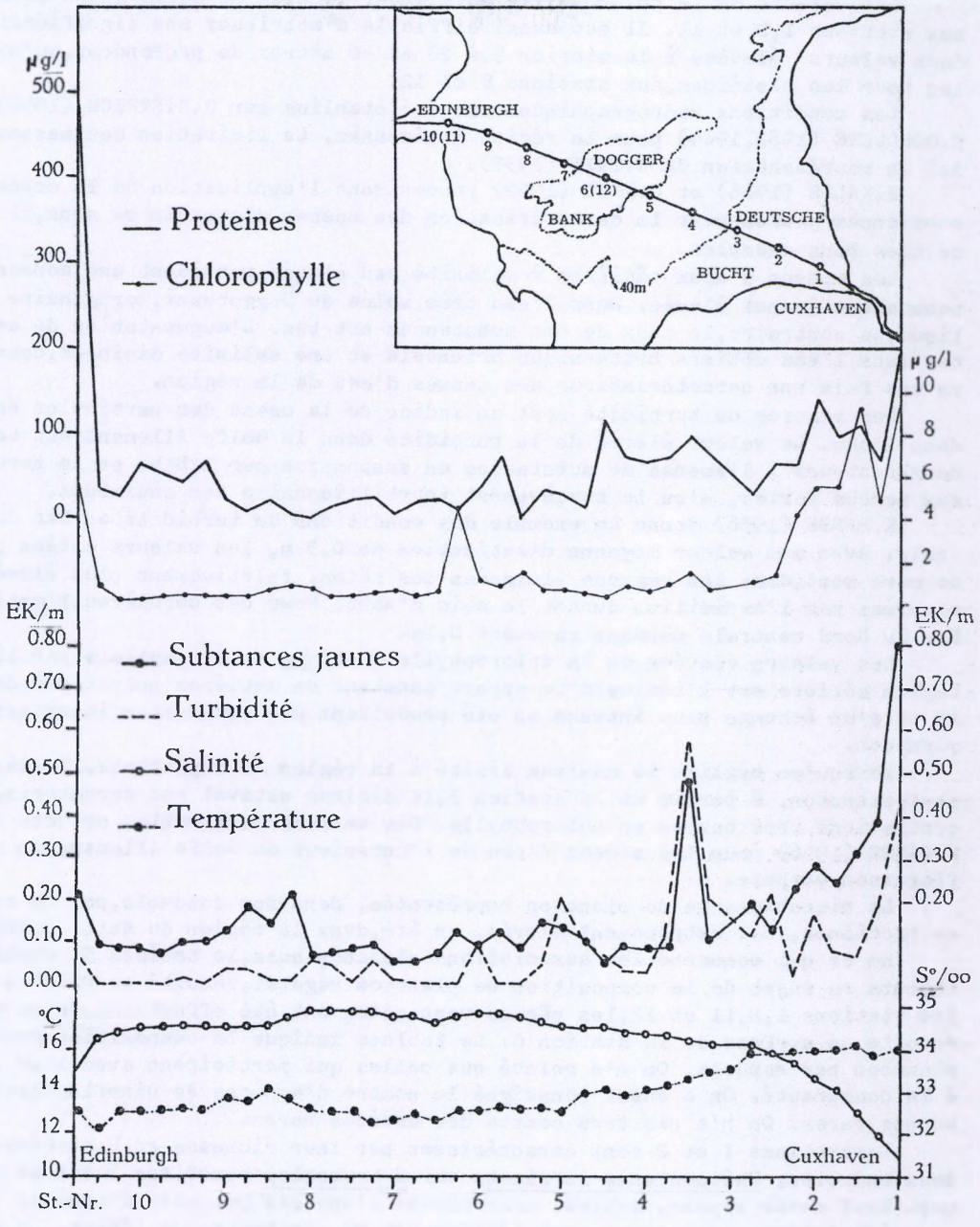
Du Sud au Nord, la température diminue progressivement de 16,0°C à 13,0 °C.Les distinctions entre les diverses masses d'eau traversées sont plus nettement exprimées par la salinité.On peut très bien différencier les eaux du Golfe allemand (Deutsche Bucht), dont la salinité augmente vers la pleine mer, de l'eau salée depuis le Doggerbank--et entre les stations 8 et 9 de la Mer du Nord centrale > 34,65 o/oo-- et de l'eau côtière britannique orientale. L'influence de l'eau douce des fleuves le long des deux côtes est très apparente, quoique bien moindre sur la côte écossaise que dans l'estuaire de l'Elbe ; elle permet de classer les eaux du Deutsche Bucht et l'eau côtière britannique entre une eau côtière à gradients bien exprimés et une eau du large avec des propriétés plus constantes.

La turbidité et la concentration en substances jaunes sont extrêmement variables. Elles aussi sont fortement influencées par la région côtière,surtout à l'intérieur du Golfe Allemand. Au Nord-Ouest du Doggerbank, la turbidité diminue très fortement. A plusieurs endroits l'eau est tellement claire, qu'il est impossible de constater une turbidité par rapport à l'eau distillée, dans le cas de petits échantillons.L'augmentation de la concentration en substances jaunes dans la région côtière britannique orientale est remarquable. La concentration en chlorophylle a, comme mesure de la quantité de phytoplancton,donne de petits maxima, extrêmement limités : jusque 4,4 µg par litre sur le Doggerbank.

Dans les régions plus profondes à l'Est et à l'Ouest du Doggerbank, les valeurs sont très minimes.Elles sont souvent situées à la limite inférieure de la sensibilité de la méthode utilisée.

Les valeurs obtenues pour les protéines s'éloignent très fort des concentrations en chlorophylle. Au large, dans des régions éloignées des côtes, elles sont en moyenne plus élevées de 50 µg par litre que les valeurs de la Chlorophylle. Elles indiquent que la microbiomasse est constituée ici, au cours du mois d'août, principalement de zooplancton. En chiffres absolus, les valeurs les plus basses de la concentration en protéines se trouvent dans la région occidentale de l'eau très salée du Doggerbank.

Le Golfe allemand interne est homotherme (Sta.1 et 2). La salinité augmente très légèrement en profondeur aux deux stations. Sur le Doggerbank, à la station 12, le brassage est complet. La station 8 se distingue par l'existence d'une stratification thermique bien exprimée. Vers 30 mètres, se situe le salino-thermocline.Immédiatement



Fi.-10. Croisière de l' "ALKOR"
1967.

en dessous, on rencontre l'eau la plus salée et la plus claire de toute la traversée. Elle tient également de bien plus petites quantités de substances jaunes en solution.

Nonobstant une profondeur similaire, à la dernière station, il se manifeste une stratification verticale réellement plus faible, uniquement en ce qui concerne la température. Toute la colonne aquatique se distingue par une très légère turbidité et une concentration plus élevée en substances jaunes.

Les valeurs de la chlorophylle soulignent le plus ou moins grand brassage des eaux aux stations 1,2 et 11. Il est aussi difficile d'attribuer une signification sûre aux deux valeurs élevées à la station 9,à 20 et 40 mètres de profondeur,qu'aux valeurs nulles pour les protéines,aux stations 8 et 12.

Les conditions hydrographiques ont été établies par G.DIETRICH (1950),G.TOMCZEK et E.GOEDECKE (1962,1964) pour la région intéressée. La limitation des masses d'eau rejoint ici la représentaion de J.TAIT (1937).

H.KALLE (1966) et J.KREY (1952) préconisent l'application de la concentration en substances jaunes pour la caractérisation des masses d'eau. En ce sens,il existe ici de très bons exemples.

Les masses d'eaux côtières à salinité peu élevée possèdent une concentration en substances jaunes élevée. Dans l'eau très salée du Doggerbank, originaire de l'Atlantique,au contraire,le taux de ces substances est bas. L'augmentation de ces substances dans l'eau côtière britannique orientale et une salinité diminuée,constituent encore une fois une caractéristique des masses d'eau de la région.

Les mesures de turbidité sont un indice de la masse des particules en suspension dans l'eau. La valeur élevée de la turbidité dans le Golfe Allemand est occasionnée par deux facteurs : l'amenée de substances en suspension par l'Elbe et la turbulence due aux marées fortes, d'où le soulèvement tourbillionnaire des sédiments.

K.BANSE (1956) donne un exemple des conditions de turbidité en Mer du Nord méridionale. Avec une valeur moyenne d'extinction de 0,3 m, les valeurs citées pour le mois de mars sont,dans les régions éloignées des côtes, relativement plus élevées que celles mesurées par l'expédition durant le mois d'août. Pour ces dernières,l'extinction en Mer du Nord centrale dépasse rarement 0,1m.

Les valeurs élevées de la chlorophylle (5-10 µg chlorophylle a par litre) dans la région côtière est l'indice d'un apport constant de matières nutritives depuis la terre et d'un échange plus intense en été produisant une masse plus importante de phytoplancton.

Lorsqu'on néglige le maximum limité à la région du Doggerbank, le développement du phytoplancton, à partir de la station 3,le minimum estival est caractérisé par des concentrations très basses en chlorophylle. Des valeurs comparables ont été trouvées par K.BANSE (1956) pour les masses d'eau de l'intérieur du Golfe Allemand,en mars,avant la floraison vernale.

La microbiomasse du plancton représentée, dans son ensemble,par la concentration en protéines, est extrêmement élevée, en été,dans la région du Watt (J.KREY,1956).

En ce qui concerne les associations planctoniques,le tableau 56 donne des renseignements au sujet de la composition du plancton végétal,récolté au filet de 56 µ. Dans les stations 1,2,11 et 12,les pêches verticales ont été effectuées.On ne possède qu'une récolte de surface de la station 8. Le tableau indique la composition centésimale du plancton par espèces. On n'a relevé que celles qui participent avec 1 ou plusieurs o/o à la communauté. On a aussi renseigné le nombre d'espèces de Dinoflagellates et de Diatomées rares. On n'a pas tenu compte des espèces rares.

Lesstations 1 et 2 sont caractérisées par leur richesse en Diatomées. Pour les deux endroits, Rhizosolenia imbricata var.S hrubsolei constitue l'espèce caractéristique. Sauf cette espèce, lesdeux communautés n'ont pas beaucoup d'espèces en commun.

La station 1 se trouve sous l'influence de l'estuaire de l'Elba, la profondeur de 23 mètres y est réellement moindre qu'à la station 2.La turbulence très forte occasionnée par les marées et le courant de l'Elbe est très caractéristique. Il va de soi su'on rencontre ici beaucoup de Diatomées néritiques comme Thalassiosira Nordenskioldii,Leptocylindrus danicus,Rhizosolenia Stolterfothii,Rhizosolenia setigera,Eucampia Zoodiacus,Biddulphia sinensis. On pourrait parler ici d'une association néritique à Rhizosolenia imbricata var.Shrubsolei--Rhizosolenia styliformis.

A la station 2,située près des eaux côtières du Sud-Est (T.BRAARUD et coll.,1953), on relève,au contraire, une communauté de Rhizosolenia imbricata van.Shrubsolei pauvre en espèces.

La station 12 comprend le phytoplancton du Doggerbank. Ici, les Diatomées dominent avec environ 80 o/o, mais la proportion de Péridiniens augmente vers le Deutsche Bucht.

Tableau 56.

Composition centésimale du phytoplancton récolté par le "ALKOR" en août 1966,en o/o.

Stations	11	8	12	2	1
DINOPHYCEAE					
Dinophysis acuta	8	10	2		
Peridinium crassipes	2	1			
Ceratium furca	38	60	7		
Ceratium fusus	2	1	2	4	9
Ceratium tripos	11	7	4		
Ceratium tripos var.lineata	1	2			
Ceratium horridum	6	9			
Ceratium batavus	2	1			
Ceratium longipes	5	7	2		
Nombre des espèces rares	5		8	3	3
BACILLARIOPHYCEAE					
Thalassiosira Nordenskioldii					2
Leptocylindrus danicus					1
Guinardia flaccida	1				2
Rhizosolenia Stolterfothii	1				1
Rhizosolenia imbricata v.Shrubsolei	2		2	94	66
Rhizosolenia styliformis			2	1	11
Rhizosolenia setigera					1
Rhizosolenia hebetata v.semispina			1		
Rhizosolenia alata	2		22		
Chaetoceros borealis	3		1		
Chaetoceros compressus			7		
Chaetoceros decipiens			5		
Autres espèces de Chaetoceros			36		1
Eucampia Zoodiacus					3
Biddulphia sinensis					1
Cerataulina Bergonii	1				
Nitzschia Closterium	7				
Nombre d'espèces rares	5	7	11	5	8
SILICOFLAGELLATAE					
Distephanus speculum	6		1		
Nombre total d'espèces	27	16	33	11	22
Part des Dinophyceae en o o	76,8	98,5	19,4	4,2	9,2
Part des Bacillariophyceae en o/o	17,7	1,5	79,4	95,8	90,8

Les Chaetoceros non déterminés n'ont pas été comprises dans les calculs.

De multiples espèces de Chaetoceros prédominent et la proportion de Rhizosolenia alata est élevée. Ceratium furca n'a pas été comprise dans les relevés des stations 1 et 2, l'espèce atteint ici 7 o/o.

A la station 8, cette situation change complètement. Les Dinoflagellates ont remplacé presque complètement les Diatomées. Ceratium furca est très commune. Ensemble avec Dinophysis acuta, cette espèce caractérise une communauté à Péridiniens pauvre en Diatomées.

La station 11,enfin,est située,d'après T.BRAARUD et coll. (1953) dans l'eau côtière britannique orientale. Les Dinoflagellates continuent à dominer mais les Diatomées augmentent,surtout l'espèce néritique Nitzschia Closterium. Avec Distephanus speculum les Silicoflagellates apparaissent dans le plancton.

On ne trouve Dinophysis acuta et Ceratium furca,en abondance, qu'en Mer du Nord occidentale où les deux espèces atteignent leur maximum à la station 8. Dinophysis acuta est une forme atlantique qui, au travers du chenal Faeroe-Shetland, est introduite en Mer du Nord (N.PETERS,1930). D'après G.A.ROBINSON (1965),Ceratium furca,dans l'ensemble de la Mer du Nord,est plus ou moins abondante en été et semble posséder un centre de reproduction dans les régions septentrionale et centrale (N.PETERS,1930). D'après J.TAIT (1937), la station 6 se trouve près du courant d'eau atlantique se dirigeant vers le Sud et se signalant par des valeurs plus élevées de salinité.

Comme les espèces sont plus abondantes ici,on peut supposer qu'elles sont transportées vers le Sud, par le courant et qu'elles se répandent ensuite dans la partie ouest de la Mer du Nord. A la station 11, une partie de la population a pu être transportée vers l'Ouest par le courant se dirigeant vers les côtes britanniques. Une autre partie semble être dirigée vers le Doggerbank par le courant de surface (Station 12) (J.TAIT,1937).

Une répartition analogue par l'action de l'eau atlantique pourrait être admise pour Ceratium horridum et Ceratium longipes (N.PETERS,1930;G.A.ROBINSON,1965).C.A.ROBINSON communique que la répartition de Ceratium horridum,en août, a d'abord lieu le long de la côte écossaise orientale, qu'ensuite l'espèce se répand,en septembre, et devient plus nombreuse en Mer du Nord centrale. Les recherches de l'Alkor confirment cette hypothèse car cette forme n'est pas rare aux stations 8 et 11;elle fait encore défaut au Doggerbank.

Ceratium longipes se développe avec intensité en juin et juillet en Mer du Nord du Nord-Ouest (G.A.ROBINSON,1965).Les résultats obtenus par l'Alkor donnent à penser que la répartition de cette espèce aussi est influencée par les courants qui répartissent Dinophysis acuta, Ceratium furca et Ceratium horridum en Mer du Nord occidentale.

En concordance avec les données de G.A.ROBINSON,on trouve Ceratium fusus (1965) à toutes les stations de la traversée.Ceratium macroceros, au contraire,indiquée par le même auteur au mois d'août pour l'ensemble de la Mer du Nord,ne semble se montrer que rarement dans le plancton du Doggerbank, indice que la composition relative d'une communauté planctonique n'est pas nécessairement identique chaque année.

En ce qui concerne les Diatomées, la grande proportion de Rhizosolenia imbricata var.Shrubsolei,dans le Deutsche Bucht, est remarquable. T.BRAARUD et ses collaborateurs ont trouvé au mois de mai 1948,un développement massif sur le Doggerbank,où elle était rare lors de l'exploration de l'"ALKOR".

Dans sa contribution à l'Atlas planctonique de l'Atlantique du Nord-Est et de la Mer du Nord,G.A.ROBINSON (1961) fait également état de ces deux centres de répartition.

Pour certaines espèces les recherches effectuées à bord de l'"ALKOR" ont pu confirmer les données d'autres auteurs obtenues lors de recherches antérieures.Comme T.BRAARUD et coll.(1953) l'ont montré dans leur travail,nous trouvons ici une série d'espèces dépendant des courants marins.

Un des derniers travaux dont nous avons eu connaissance est celui de M.COLEBROOK (1972) au sujet des perturbations dans la répartition et l'abondance du zooplancton de la Mer du Nord (1948 à 1969). La diminution progressive en abondance du Copépode Pseudocalanus elongatus constitue en réalité le changement le plus spectaculaire enregistré.Dans les différentes sections explorées, on a constaté une diminution presque linéaire de l'abondance. Dans chaque secteur, les nombres obtenus sont descendus au quart

environ de leur valeur au cours des dernières décennies.Changement considérable dans le comportement de ce Copépode le plus abondant numériquement en Mer du Nord. Le centre de gravité de la répartition de Pseudocalanus est malgré tout demeuré relativement stable.

Dans la région du Sud-Ouest, on a enregistré,pour Pseudocalanus, une réduction progressive de la saison,parallèlement à une abondance réduite. En même temps,il n'y a pour ainsi dire pas de changement marqué dans l'emplacement du cycle saisonnier.Temora longicornis,au contraire, a subi un changement progressif en ce qui concerne son époque d'apparition,comparativement aux résultats de 22 années. Il n'y a cependant peu ou pas de changement dans la durée saisonnière. Une tendance vers une réduction en abondance dans les secteurs septentrionaux se manifeste,non dans le Sud,cependant.

D'autres espèces ont montré des transpositions similaires : ainsi Spiratella retroversa et Acartia clausi.La première espèce subit une diminution en abondance et un racourcissement de la saison semblable à celui enregistré pour Pseudocalanus.Le maximum moyen estival de Acartia varie progressivement ; de même celui de Temora.

Dans les secteurs ouest, une certaine progression en abondance est manifestée. En ce qui concerne la répartition géographique, on décèle certains indices d'un déplacement de son centre de gravité du centre vers le Nord et l'Est.

J.M.COLEBROOK a pu réunir un faisceau d'exemples typiques,pour un nombre d'espèces permettant de conclure en Mer du Nord, au cours de 22 dernières années, à un changement presque linéaire affectant aussi bien l'abondance qué l'époque d'apparition et la répartition géographique.

Ces changements ne valent pas pour toutes les espèces. En ce qui concerne le Copépode Calanus, il s'est manifesté dans deux secteurs ouest de la Mer du Nord.Dans le Nord,l'époque d'accroissement vernal a montré un degré de stabilité remarquable; dans le Sud, la variation est plus conséquente mais il n'y a aucun indice d'un changement progressif quelconque. Cette différenciation géographique est étroitement parallèle à celle constatée chez le phytoplancton. Elle est certainement due à la formation très apparente dans le secteur septentrional,durant l'été,d'un thermocline. Dans le Sud, il n'existe à peu près aucune stratification thermique à n'importe quelle période de l'année.

En ce qui concerne les variations d'année en année, pour le zooplancton,la situation est plutôt confuse.On peut observer cependant un exemple de changement linéaire pour un certain nombre d'espèces. Ils paraissent se manifester d'une manière due au hasard,montrant des différences marquées entre espèces en ce qui concerne la forme et la répartition du changement. Il est vrai,fait remarquer J.M.COLEBROOK,que pour un certain nombre d'exemples,le changement peut être obscurci par un background de variation d'erreur (J.M.COLEBROOK,1964,Principal component analysis).

Les variations d'année en année montrées par le plancton sont très importantes au point de vue de la conservation. D'une part sont-elles importantes pour les pêcheries, elles impliquent également la détedtion et l'identification possible des effets de pollution. Il semble que dans des eaux ouvertes telles celles de la Mer du Nord, certaines formes de pollution,comme l'accumulation de substances toxiques ou l'eutrophisation progressive, pourraient engendrer de semblables fluctuations et se trouver à l'origine des changements en ce qui concerne l'époque d'apparition,l'abondance et la répartition du zooplancton,survenus au cours des ving-deux dernières années.

Essayer de dériver des changements,des variations saisonnières et géographiques d'année en année,exige un travail d'exploration extrêmement régulier et une étude considérable. L'identification de tels changements dûs à une influence anthropobiotique serait extrêmement difficile sans ces informations fondamentales.

J.M.COLEBRROK fait remarquer finalement que si, pour une raison quelconque,un changement linéaire était freiné ou dirigé en sens contraire, il faudrait au moins trois années avant qu'on puisse obtenir une indication réelle de l'altération. Il faut disposer des données de cinq ou six années de recherches continues avant d'obtenir une confirmation raisonnable et, en fait,dix années seraient nécessaires pour acquérir une estimation quantitative de l'ampleur du changement.

Chapitre V.

Le problème de la matière organique en solution, de la matière organique particulée, non figurée en suspension.

Sous les appellations variées de : détritus organique, "suspended organic matter", "organic aggregates" , "particulate organic carbon", "suspended particulate matter" , "organic particles" , un certain nombre d'auteurs se sont penchés sur un problème troublant, touchant à la fois à la matière organique dissoute et aux matières en suspension considérées jusqu'ici comme faisant partie des matières de déchet.

Plusieurs auteurs ont étudié leur formation, leurs propriétés et leur rôle dans le cycle de la matière. Certains même ont cru y trouver une base d'explication à l'origine possible de la vie dans les océans.

Malgré que l'étude, très spécialisée, de ces problèmes dépasse largement le cadre de notre travail, nous estimons toutefois indispensable, d'en faire mention ici en résumant les travaux antérieurs, les chercheurs pouvant être amenés à trouver, à l'examen microscopique, des formes échappant à toute classification systématique, impossibles dès lors à déterminer correctement.

Dans ce problème, nous désirons, toutefois, ne prendre aucune position définie, nous nous contenterons de faire uniquement le point de nos connaissances et des hypothèses formulées jusqu'ici.

La formation de la matière organique primitive, encore appelée **prébiologique,a** été étudiée par A.I.OPARIN (1924), J.B.S.HALDANE (1929), H.C.KREY (1934),S.L.MILLER synthétise les premiers aminoacides à partir des gaz primitifs de l'atmosphère terrestre (1953). M.CALVIN (1961) réussit la synthèse de plusieurs dérivés organiques. L'adénine est produite artificiellement par J.ORO en 1960 et C.PONNAMPERUMA l'obtient également en 1963.

Presque tous les acides aminés connus dans les protéines ont été préparés par S.W.FOX en partant de H, CH_4 , NH_3 et de vapeur d'eau. En 1963, J.ORO et C.PONNAMPERUMA ont synthétisé le ribose et le désoxyribose, deux hydrates de carbone constitutifs des acides nucléiques et de l'adénosine **triphosphate.**

Parmi ceux qui ont, depuis 1950 environ, étudié les détritus en mer et dans les océans, citons J.KREY (1961,1967),D.MUNZEL et J.J.GOERING (1966),T.R.PARSONS & J.D.H. STRICKLAND (1962). La matière organique en suspension a fait l'objet des recherches de T.R.PARSONS (1963), B.S.NEWELL (1966), S.NISHIKAWA, M.FUNDA et H.INOVE (1954), auteurs auxquels on doit même des documents photographiques concernant ces curieuses formations, D.L.FOX, J.D.ISAACS et E.F.CORCORAN (1962) qui ont traité de la question plutôt au point de vue sédimentation en étudiant le "leptopel marin".

Leur formation a été étudiée par C.S.RILEY (1963), G.A.RILEY, P.J.WANGERSKY et D.VANHEMERT (1964),G.A.RILEY, D.VAN HEMERT et P.J.WANGERSKY (1965).

Certains chercheurs ont observé l'enrobage de carbonate de calcium de matières argileuses par des dérivés organiques : K.H.CHAVE (1965,1966),P.J.WANGERSKY et D.C.GORDON (1965), D.W.MENZEL (1967).

D'autres encore ont observé la formation d'un film de matières organiques autour d'une bulle d'air produite au sein de l'eau de mer : F.S.FOX et K.F.HERZFELD (1955), D.W.MENZEL (1960). Des méthodes expérimentales ont été mises en oeuvre pour l'étude de la formation de ces bulles : E.BAIER-GINTER, G.A.RILEY et B.KESSLER (1960) , l'absorption de bactéries, de phosphates respectivement par E.F.BARKER (1936) et E.H.BAYLEY , W.H.SUTCLIFFE et D.C.HIRCHFELD (1956), les bulles gazeuses enrobées : F.S.FOX et K.F.HERZFELD (1955).

On connaît une étude microscopique : D.C.GORDON (1970), des méthodes d'examen et d'analyse : D.C.GORDON (1969,1970), D.W.MENZEL et F.F.VACCARO (1964).

Citons encore au sujet de plusieurs questions annexes : R.J.GOLDACRE (1958), E.E.WILLIAMS (1967), A.STRICKLAND et T.WYATT (1968), les relations avec les hydrates de car-

bone : R.B.BIGGS et C.S.METZEL (1964), K.H NDA (1965).

Pour terminer, on a considéré ces formations au point de vue de la productivité : E.R.BAYLOR et W.H.CUTCLIFFE.

Ce chapitre comprendra donc deux parties essentielles : une première consacrée à la formation de la matière organique prébiologique et les curieux coacervats, la seconde à la matière organique particulée.

A.-Matière organique prébiologique, coacervats.

La matière organique primitive en solution, également appelée prébiologique, a fait l'objet d'un certain nombre d'études. Ce sont des chercheurs comme A.I.OPARIN et J.B.S.HALDANE qui ont émis l'hypothèse que l'atmosphère primitive du globe était composée de trois gaz : H, CH_4 et NH_3 et de la vapeur d'eau et aurait donné lieu, sous l'influence du rayonnement solaire, à la formation de molécules de corps organiques. On se trouverait ainsi, au moins théoriquement, en présence d'une production primitive sans l'intervention d'êtres vivants.

L'accumulation dans les eaux marines, durant des périodes très longues, a probablement produit ainsi, une sorte de "bouillon de culture" pouvant servir de matière nutritive aux premiers êtres vivants.

En partant de cette hypothèse, on a essayé de reproduire ces conditions initiales au laboratoire. Vers les années 1950-1953, S.L.MILLER réalisa une telle atmosphère primitive et, au moyen de décharges électriques, parvint à effectuer la synthèse de plusieurs dérivés organiques, entre autres des amino-acides, bases des **protéines. La preuve était** ainsi faite que des composés organiques pouvaient être formés en conséquence, dans des conditions prébiologiques.

Un peu de toutes parts, les recherches continuèrent et aboutirent à l'accumulation d'une grande quantité de données intéressantes. En partant des gaz primitifs, traités par radio-activité dans un cyclotron, M.CALVIN obtint la synthèse d'amino-acides, d'hydrates de carbone et d'urée. L'adénine a été synthétisée par J.ORO (1960), l'adénine et certains hydrates de carbone par C.PONNAMPERUMA. On doit à S.W.FOX l'obtention d'un grand nombre d'amino-acides.

Grâce aux travaux de A.KATCHALSKy, L.E.ORGEL, C.PONNAMPERUMA, J.RABINOWITZ, S.G.STEINMANN, la synthèse, par des voies abiotiques, de tous les types de composés indispensables aux organismes, fut réalisée.

Il était normal qu'en solution aqueuse l'interaction de ces composés de base conduirait rapidement à la formation de dérivés de complexité croissante. Grâce à leurs groupements fonctionnels d'atomes particulièrement réactifs, sous l'influence de catalyseurs, comme les enzymes, ces dérivés ont pu se former. Il n'est pas impossible toutefois, qu'au début, des corps minéraux aient constitué les premiers catalyseurs, certains ions métalliques pouvant en effet fixer des molécules organiques et servir ainsi de surfaces activantes. L'hypothèse a été émise que des argiles, des sables, de la lave même aient tenu ce rôle, comme A.KATCHALSKY a pu le prouver en 1970.

En partant d'amino-acides préparés à partir des gaz primitifs, S.W.FOX obtint des corps qu'il appelle des protéinoïdes. Ensuite C.PONNAMPERUMA avec C.SAGAN parvint à préparer l'adénosine triphosphate ou, plus récemment, C.PONNAMPERUMA obtint tous les nucléotides.

La question de savoir si ces substances se maintiendraient en solution ou bien affecteraient une forme quelconque, se posa maintenant et les chercheurs furent amenés à envisager la formation d'une "cellule" primitive.

Sous l'influence d'une source extérieure d'énergie et de catalyseurs, certaines molécules peuvent acquérir un assez grand volume. Dès que la taille devient suffisante, ces macromolécules peuvent s'agglomérer les unes aux autres pour produire ainsi des agglomérats complexes ou coacervats. Formées au sein des eaux ou à la surface de la terre, elles peuvent être entraînées ensuite et s'accumuler sous forme d'une multitude de petits globules creux, de la taille d'une bactérie. L'existence de **charges** électriques sur les macromolécules a été invoquée pour expliquer leur formation. En effet, ces charges attirant les molécules d'eau, celles-ci contribuent à leur tour à la formation d'une sorte de membrane isolant les agrégats du milieu extérieur.

En partant de protéinoïdes obtenus par synthèse, dissous dans de l'eau chaude, S.W.FOX obtint, par refroidissement, la formation d'un très grand nombre de petites

sphères individuelles (microsphères) d'un diamètre d'environ deux microns,rappelant des cocci, qu'on peut observer au microscope.

On a pu montrer aussi la capacité d'auto-organisation de ces protéinoïdes : la rapidité du passage des amino-acides aux protéinoïdes et de ceux-ci aux microsphères.

Ces globules recèlent des structures pseudo-biologiques ressemblant plus ou moins à des cellules vivantes mais sans le dynamisme énergétique qui caractérise la vie. On peut distinguer les formes obtenues au laboratoire (microsphères,coacervats) et les formes naturelles éobiontes ou protobiontes auxquelles J.de ROSNAY préfère l'appellation de microgouttes. D'après lui (1966), celles-ci possèdent déjà des propriétés rappellant celles des cellules vivantes.

1.-Les microgouttes sont des individualités distinctes du milieu environnant. Jusqu'alors, l'évolution de la matière organique était fondue dans celle du milieu primitif. Avec les microgouttes apparaissent, pour la première fois, des unités individuelles.

2.-Il y a formation d'un milieu interne. Les réactions chimiques disséminées dans tout le volume aqueux vont se produire désormais entre deux milieux distincts : l'intérieur des microgouttes et leur environnement.

3.-Au travers de la membrane rudimentaire se créent des échanges sélectifs de substances.

4.-Chaque microgoutte possède une structure chimique interne qui lui est propre.

5.-Dès lors, chacune pourra avoir, dans le temps, une destinée différente de celle de ses voisines. Chaque système pourra ainsi durer, évoluer ou disparaître.

Ces microgouttes se nourrissant au moyen de composés puisés dans le milieu extérieur. Certaines petites molécules, comme l'eau, le glucose,les amino-acides, traversent facilement la membrane, d'autres même en concentration importante dans le milieu extérieur, ne pénètrent pas dans la goutte.Ainsi s'amorcent les réactions d'échange chimique, de diffusion et d'osmose propres aux cellules vivantes préfigurant la nutrition des êtres plus évolués.Ces microgouttes peuvent être considérées comme les premiers hétérotrophes. L'intérieur de la goutte sera bientôt le siège de certaines réactions et des substances nouvelles pourront s'y accumuler ou être diffusées. Certaines de ces réactions vont libérer de l'énergie. On assiste donc à l'enclenchement progressif des premiers maillons d'un métabolisme rudimentaire.

Selon A.I.OPARIN, dès lors, seules les microgouttes pourvues de réactions chimiques internes et d'une organisation moléculaire favorable à leur survie, pouvaient atteindre, dans les conditions du milieu primitif, une existence plus ou moins longue.

Un échange continu de matière et d'énergie avec le milieu ambiant permettrait à ces microgouttes primitives de s'affirmer comme des systèmes ouverts caractérisant les organismes vivants.

Dans ces systèmes, l'accumulation interne d'une substance chimique ne serait pas impossible.La goutte pourra donc grossir et se fragmenter, cette fois, en raison de causes internes, en gouttelettes plus petites. Toutes les gouttes nouvellement formées n'auront pas forcément la même composition chimique ni la même structure. A mesure que celle-ci et l'organisation intérieure et extérieure se perfectionnent,la quantité d'énergie indispensable à l'ensemble devient de plus en plus importante, énergie représentée par les matières organiques dissoutes dans les eaux océaniques primitives.

Pénétrant de façon continue dans le milieu interne des microgouttes, elles s'y transforment chimiquement en libérant leur énergie. Une élévation de température trop forte pourrait cependant occasionner la destruction d'un édifice moléculaire fragile tel celui des microgouttes. L'énergie d'activation, capable de promouvoir les premières réactions vitales, doit donc se situer à un niveau intermédiaire. Des activateurs chimiques comme l'adénosine triphosphate ou des catalyseurs possèdent la capacité d'abaisser cette énergie d'activation et de permettre ainsi à ces réactions de se produire à une température plus modérée, compatible avec la conservation des premiers organismes.

Suivant J.de ROSNAY, les processus d'autoconservation ont pu s'amorcer comme suit. Deux molécules essentielles, le glucose et l'adénosine triphosphate, étaient probablement très abondantes dans le milieu où évoluaient les premiers hétérotrophes. Le point de départ est la molécule de glucose. Seule cette molécule n'est pas assez réacti-

ve pour déclencher une réaction : elle doit être activée par l'adénosine triphosphate qui la transforme en glucosephosphate. Dans ce processus, l'adénosinetriphosphate a cédé son énergie et se retrouve sous forme d'adénosinediphosphate. Par une série de réactions, catalysées chacune par un enzyme spécialisé, l'adénosinediphosphate est retransformée en adénosinetriphosphate. Il résulte de tout ce qui précède que seuls les ensembles les plus dynamiques, possédant par conséquent les catalyseurs les plus efficaces, ont été conservés par la sélection naturelle.

A la question de savoir lesquelles de ces réactions, notamment la synthèse des protéines, peuvent se manifester en dehors des êtres vivants, de nombreuses et importantes expériences ont démontré que ces processus essentiels pouvaient se faire in vitro. C'est A.L.KORNBERG qui, en 1957, réalisa l'obtention de l'adénosinediphosphate, à partir de ses constituants chimiques, d'un enzymeet d'une petite quantité d'adénosinediphosphate utilisée pour amorcer la réaction.

B.-Matière organique particulée, par adsorption.

Un autre aspect du problème, plus directement accessible, est la formation de matière organique particulée par adsorption.

Selon E.W.MOORE (1953), après de violentes tempêtes prolongées le long des côtes, de grandes masses d'écume sont parfois entraînées depuis la mer vers les rochers locaux et les plages. Ces masses, ressemblant à de la mousse de savon persistent durant un temps relativement long, même si elles sont dispersées par le vent.

Ordinairement elles retournent à leur état initial, mais peuvent persister durant un jour ou plus, surtout par temps humide, très nuageux et peu ensoleillé. Elles demeurent fixes, probablement à cause de la présence d'un dérivé protéique quelconque, provenant, suivant les suggestions de E.W.MOORE des alginates contenus dans les algues marines. Ce qui n'explique cependant pas l'abaissement de la tension superficielle de l'eau de mer, réduite au point que le battage par les vagues puisse donner naissance à une masse écumeuse.

Comme explication acceptable de ce phénomène,on pourrait invoquer la destruction durant les tempêtes, de grandes quantités d'organismes planctoniques brisés, écrasés par les vagues, abandonnant à l'eau des substances chimiques tendant à abaisser la tension superficielle. Les vagues, en présence de quantités de dérivés protéiques en quantité suffisante, sont alors à même de provoquer de la mousse persistante.

D'après D.L.FOX (1955), les océans constituent un système hétérogène comprenant des substances particulées, depuis les aggrégats visibles jusqu'aux micelles colloïdales, d'un caractère solide ou liquide, dispersés dans l'eau salée.

On entend par "leptopel", l'ensemble de matériaux organiques ou minéraux très finement divisés dans les eaux naturelles subissant également de très larges variations.

C'est aux populations relatives d'organismes microscopiques planctoniques, aux concentrations correspondantes de leur détritus particulé, que sont dues, en partie, les teintes verte,vert-jaune,rougeâtre ou brunâtre de l'eau dans les régions côtières, les couleurs bleu-vert indiquant les eaux beaucoup plus claires.

Les quantités relatives de leptopel organique (protéines, lipides, polysaccharides et humus) et inorganiques (silicates insolubles, phosphates, carbonates, oxydes hydratés,etc.) et, même dans les régions tempérées, les proportions entre ces deux sortes de suspensoïdes, subissent de fortes variations, les espèces, les concentrations et les proportions relatives entre des deux classes principales dépendent de la température, de la densité relative des mouvements de l'eau, de la lumière saisonnière et des distances à partir des rives (E.GOLDBERG, M.BAKER & D.L.FOX,1952).

Les concentrations de leptopel organique en mer peuvent varier d'une fraction de milligramme par litre, en plein océan ou à de grandes profondeurs, à un certain nombre de milligrammes près de la surface dans les eaux côtières,jusque 10 fois et même plus dans les boues.

En outre, il se manifeste dans les océans des courants bien définis produisant un vaste système circulatoire très complexe (H.U.SVERDRUP, W.JOHNSON & R.H.FLEMING,1942).

D.L.FOX (1955) a étudié la répartition, la mesure et le métabolisme de la matière organique dans sa phase de suspension (leptopel) et dans sa phase d'adsorption (**pelogloea**). La matière organique en solution est commune mais ne constitue qu'une fraction minime du total (D.L.FOX, C.H.OPPENHEIMER & J.S.KETTRIDGE.

Leur consommation directe par les animaux est douteuse. Les bactéries seules peuvent les utiliser encore que lentement (C.E.ZOBELL,1940 ; C.E.ZOBELL & C.W.GRANT).

Mais, dispersée ou en suspension, libre ou adsorbée à des suspensoïdes minéraux, cette matière organique est apte à être utilisée comme source alimentaire. Les animaux filtrants ou consommateurs de suspensions, sont capables de transformer la phase disperse, mais incapables d'utiliser la solution.

Les mangeurs de suspensions,benthiques comme les bivalves,tuniciers, éponges et analogues, enlèvent à la mer d'énormes quantités de matières détritiques fines et assimilent des fractions importantes comme tissus nouveaux. Un nombre incalculable d'invertébrés marins ont une nutrition dépendante de grandes quantités de matières organiques détritiques, en suspension ou adsorbée. G.A.RILEY (1956) a estimé et chiffré la masse de leptopel organique dans les eaux des océans tondiaux.

En 1960,R.G.BADER, M.W.HOOD et J.B.O'HERN se sont intéressés à la matière organique dans l'eau de mer et son adsorption par de la matière particulaire. La littérature mentionne approximativement de 1 à 5 mg de matière organique dissoute par litre de mer.

Suivant M.A.PLUNKETT & N.W.RAKESTRAW (1955), la répartition n'est pas uniforme. J.R.VALLENTYNE (1957) a résumé une grande partie des travaux antérieurs concernant le type de matière organique dans les eaux naturelles.P.J.WANGERSKY (1952) a isolé une substance alliée aux rhamnosides et aussi un acide dehydroascorbique.C.A.HARGRAVES, M.D. ABRAHMS et H.B. VICKERY (1951) ont montré la présence d'acides citrique et malique.C.B. COWEY (1956) a isolé la vitamine B-12 et J.F.SLOWEY, L.M.JEFFREY & D.W.HOOD (1959) ont caractérisé certains dérivés organiques extraits au moyen d'acétate d'éthyle.

Une origine possible de substances particulées peut être attribuée à l'adsorption de la matière organique dissoute à la surface de matières minérales en suspension. Les travaux des pédologues et des minéralogisqtes s'occupant des argiles ont souligné le grand potentiel d'adsorption des surfaces minérales pour des substances organiques (L.T.EVANS, E.W.RUSSELL,1959) ; L.D.LYNCH, L.M.WRIGHT & L.T.CONNOR (1956, 1957) ; D. A.McLAREN (1954) ; U.G.WHITEHOUSE (1955) ont montré que l'adsorption d'hydrates de carbone varie avec les minéraux en suspension et leur concentration dans l'eau de mer.

J.R.PARSONS & J.D.H.STRICKLAND se sont également occupés de la production de carbone organique particulé par des processus hétérotrophes.

La quantité totale de carbone organique soluble serait environ de l'ordre de 20 g /m^3 à la surface (D.L.FOX, J.D. ISAACS & E.F.CORCORAN,1952), cependant, des valeurs de 2 à 3 g de carbone par mètre cube sont des chiffres plus courants (H.KAY,1954 ; H.A. PLUNKETT & N.W.RAKESTRAW, 1955 ; B.A.SKOPINTZEV, 1959).

E.K.DUURSMA (1960) a fait une revision de la littérature et a contribué récemment à l'établissement de chiffres probablement les plus approchants.Il a montré que même dans les océans profonds, la concentration en carbone organique est rarement inférieure à 500 mg/mètre cube. Une valeur arrondie de 1 mg/mètre cube dans l'ensemble des océans, semble constituer un ordre de grandeur suffisant pour des calculs approchés--10 fois cette concentration à la surface et dans les régions côtières.

On trouve une large variété de dérivés organiques en eau de mer, plus spécialement dans les régions côtières : des acides simples, formique, acétique, glycollique et lactique (P.V.CREAC'H, 1955 ; T.KOYAMA & T.G.THOMPSON, 1959) ; malique et citrique (P.V. CREAC'H, 1955) . Dans les dépôts de la Mer de Weddel, ce dernier acide est apparu en concentrations suffisantes pour provoquer des précipitations se sel de calcium (BANNISTER & HEY,1936), il est probable que la plupart des autres composés du cycle de l'acide tricarboxylique pourraient éventuellement être observés. On a signalé des hydrates de carbone, des acides aminés, souvent sous forme polymère (G.J.LEWIS & N.W.RAKESTRAW, 1955 ; L.M. JEFFREY & D.W.WOOD, 1958; B.J.WANGERSKY, 1959), ainsi que des acides à longue chaîne (P. M.WILLIAMS, 1961). D'après la littérature, une fraction importante du carbone organique total dans les océans serait présente sous forme de dérivés humiques (B.A.SKOPINTZEV, 1959), qui mentionne un complexe protéo-protéique). Ainsi,en eau douce et en eau marine seulement 10 o/o--ou moins-- du carbone organique serait disponible comme substance alimentaire pour les micro-organismes (A.B.KAYE et al.,1955 ; M.A.PLUNKETT & N.W.RAKESTRAW, 1955 ; V.I. KUZNETSOV, 1956).

Pour les écologistes marins, une question d'importance immédiate est la contribution relative de la production phototrophe et hétérotrophe en milieu océanique.

De même que les micro-organismes terrestres, les bactéries marines peuvent utiliser une variété très étendue de substances alimentaires. Cependant la versatilité de chaque espèce peut être limitée et il existe probablement un groupe pour des organismes capables d'utiliser n'importe quelle substance qui se présente. Les plus utilisées par les bactéries et les champignons sont des composés simples comme l'éthanol, le glycérol, les acétates, lactates, succinates, citrates, le glucose et les amino-acides. (E.S. BARGHOORN & D.H.LINDER, 1944; C.E.ZOBELL, 1946 ; R.A.McLEOD et al.,1954).

Les recherches sur la chimie de l'eau de surface en mer et la circulation de LANGMUIR de W.H.SUTCLIFFE, E.R.BAYLOR & D.W.MENZEL (1963) nous ramènent vers les structures prébiologiques. Nous avons vu précédemmentqu'en faisant barboter de l'air dans de l'eau de mer filtrée, on trouve des **particules** organiques dans les gouttes éparpillées de même qu'à l'intérieur des bulles. A ce sujet E.W.MOORE (1953) avait déjà fait un certain nombre d'observations. Une suspension réalisée au moyen d'un aggrégat de particules laissé au repos, possède une concentration élevée en phosphates. L'addition, d'autre part, de ces particules à de l'eau de mer filtrée en diminue la concentration en phosphate minéral. En outre, la suspension de ces mêmes particules montre un haut degré de tension superficielle. On croît généralement que la suspension de ces bulles en mouvement et la circulation en surface constituent un mécanisme important pour la production des particules organiques dans les océans.

Les auteurs ont étudié certains aspects de la production et de la répartition de **films de**phosphates organiques et des retombées de particules en relation avec la circulation de I.LANGMUIR (1938) dans les eaux de surface.

E.A.BAYLOR, W.H.SUTCLIFFE & D.S.HIRSCHFELD (1962) ont montré que des bulles passant au travers de l'eau de mer, absorbent des phosphates minéraux solubles (J.D.H. STRICKLAND & T.R.PARSONS, 1960). Ils suggèrent que le phosphate organique est éjecté depuis la surface de l'océan par l'éclatement de bulles produites par le vent et les vagues. Suivant O.C.BLANCHARD (1963), lorsque des bulles éclatent, une petite partie seulement de l'enveloppe de la bulle est **éjectée** sous forme de gouttelettes. Que la surface de la bulle soit saturée ou non de matériaux adsorbés, le résidu de l'enveloppe demeure à la surface de la mer sous forme d'un film monomoléculaire et peut être entraîné par la circulation **superficielle**. Il semble probable que les phosphates organiques collectés peuvent faire retour à la colonne aquatique lorsque le courant convergent force le collapsus du film.

L'aération continue de l'eau de mer filtrée produit ainsi une suspension de particules organiques insolubles. Certaines de ces particules adsorbées comme bulles sont **éjectées** avec l'aérosol (les gouttelettes décrites par D.C.BLANCHARD & A.H.WOODCOCK, 1957). Les gouttelettes collectées au cours d'expériences de formation de bulles montrent une quantité considérable de matière organique en suspension produisant une **couche** appréciable. En l'espace d'une heure, une partie de ce matériel s'est aggrégée et décantée, beaucoup reste cependant en suspension. Les gouttelettes récoltées et l'eau de mer avec laquelle on a entrepris l'expérience ne montrent pas de différence significative en ce qui concerne pH ou salinité. La plupart des grandes particules en suspension dans le nuage de gouttelettes sont solubles dans le cyclopentanone auquel elles communiquent une fluorescence réduite d'ailleurs par l'eau de mer.

L'adsorption de phosphates organiques à l'interface eau-air des bulles, implique qu'il s'agit d'une molécule polaire ou à tension superficielle. Les valeurs d'adsorption et de tension superficielle font supposer qu'une partie du phosphate est liée à de grandes molécules organiques. Ce phosphate ne dialyse pas comme le phosphate minéral Na_2HPO_4 . Les résultats semblent indiquer que certains phosphates en eau de mer sont liés à des substances organiques à grandes molécules, à maximum 40°A ou à poids moléculaire dépassant 300 (K.MEYER, 1942).

Des molécules pareilles, possédant une tension superficielle, absorbent jusqu'à devenir des bulles. Elles produisent des films monomoléculaires pouvant s'agglomérer et former des particules organiques. Le mécanisme se développe comme suit. Dans la mousse produite par l'aération, l'accroissement progressif de la surface des films monomoléculaires adsorbés les force à se replier en couches polymoléculaires et à constituer ainsi

des micelles colloïdales ou à s'agglomérer en fibres (R.J.GOLDACRE,1958).L'agitation des mousses produit des collisions répétées et entraîne la coalescence des particules colloïdales en couches multiples pour produire ainsi une suspension semistable de matériaux organiques.

Une quantité importante des particules plus grandes subit une agrégation ultérieure et s'étend.

Les résultats obtenus ont permis d'estimer que des bulles formées par le vent (ou des bulles de neige et de pluie) et la circulation de sillons tracés par le vent à la surface de l'océan, seraient à considérer comme une source de matière organique particulée et de phosphates absorbés. Un apport constant de matière nutritive pourrait être fourni ainsi à la colonne d'eau située en dessous des courants de convergence. On peut s'attendre dès lors à une croissance accrue de phytoplancton en raison de l'augmentation en nombre des particules entraînant des éléments nutritifs absorbés (D.W.MENZEL & J.H.RYTHER,1962).

E.K.DUURSMA (1962) estime que l'eau océanique contient à peu près 2,4 kg/m^2 de matières organiques dissoutes. Selon T.R.PARSONS et J.D.H.STRICKLAND (1962) , l'eau marine contiendrait 500 grammes par m^2,de matière organique particulée dont moins du dixième est vivant. Donc, le contenu organique total de matière abiotique de l'eau de mer est 5 fois plus élevé que la partie vivante.

Les grandes quantités de matières organiques dissoutes existant à l'état apparemment non disponible pour beaucoup de formes vivantes habitant ce milieu ont excité longtemps la sagacité des chercheurs en biologie marine.Une nouvelle perspective du recyclage de la matière organique dégradée peut être fournie par l'hypothèse concernant la formation de la matière organique particulée à partir de la matière organique dissoute par l'intermédiaire des processus physico-chimiques brièvement indiqués ci-dessus.

S.NISHIZAWA & G.A.RILEY (1962) et T.R.PARSONS & J.D.H.STRICKLAND ont attiré l'attention sur les quantités de matière organique particulée dans l'océan.

Ces derniers auteurs notent des concentrations plus élevées près de la surface et ils établissent que cette matière pourrait constituer une source alimentaire importante pour les organismes marins.

En 1963, G.DAL DU PONT & B.NEWELL ont publié un travail sur la matière organique en suspension dans la mer de Tasmanie. L'existence de matériel en suspension dans l'Océan a été démontrée de maintes façons. Certaines observations visuelles ont été exécutées à partir de bathyscaphes (J.L.MARES,1959), tandis que N.G.JERLOV (1959) a mesuré la turbidité dans des échantillons d'eau provenant de profondeurs diverses. D'autres encore,comme F.A.J.ARMSTRONG et W.R.G.ATKINS (1950), F.A.J.ARMSTRONG (1958),LISITSIN (1960, 1961) prélevèrent du matériel particulé par filtration ou centrifugation et ont pesé directement la substance obtenue. Certaines études chimiques ont pu être exécutées. N.W.RAKESTRAW (1958) a publié les concentrations en azote particulé(KJELDAHL) en dessous de 1000 m dans le Pacifique, au large de la Californie. Alors que R.F.McALLISTER, T.R.PARSONS & J.D.H.STRICKLAND (1960) et J.D.H.STRICKLAND ont montré la présence de matériel détritique qu'ils considèrent comme étant généralement d'origine animale et contenant plus de protéines , quelques hydrates de carbone, un peu de lipides et ce à des profondeurs allant jusque 3000 m dans le Nord-Est du Pacifique.

Il faut se rappeler ici l'hypothèse de N.G.JERLOV (1959) que des accumulations de matériel organique en suspension dans les océans, peuvent être l'indice de masses d'eau bien déterminées.

P.J.WANGERSKY a étudié les carbonates particulés, le carbone organique et le La^{++} dans les océans. F.SELLA (1962) dans "Ion flottation" a décrit un mécanisme suivant lequel la concentration de cations polyvalents se produit, par l'intermédiaire de substances organiques tensio-actives, parallèlement à la formation d'aggrégats dans les océans.

La répartition organique particulée à la surface et en profondeur a été étudiée par D.W.MENZEL (1964), D.W.MENZEL et J.H.RYTHER (1964), T.R.PARSONS (1963) et J.D.H. STRICKLAND (1962), G.S.RILEY et coll.(1964).Les faits généraux concernant la répartition en profondeur sont relativement bien établis : valeurs élevées en dessous de la surface, moindres et relativement constantes en dessous de 500 m. Les valeurs en eaux plus

profondes présentent certaines différences régionales et probablement saisonnières également. On a observé un fait remarquable en ce qui concerne la répartition du carbone organique notamment le gradient situé exactement en dessous de la surface de la mer. Ce gradient provient indiscutablement de la concentration d'agrégats organiques dans ou sous la couche superficielle. La corrélation entre le contenu en carbone organique particulé et le volume du phytoplancton--malgré le pourcentage minime (à peu près 10 o/o) du carbone particulé sous forme de phytoplancton--permet de supposer que les matériaux organiques seraient fournis par le phytoplancton par l'intermédiaire du mécanisme proposé par W.H.SUTCLIFFE et coll. (1963) et décrit en détail par F.SEBBA (1962) qui le désigne sous l'appellation de "flottation ionique". Les échantillons océaniques ont en moyenne 0,15 mg C par litre, ceux des eaux côtières 0,23 mg C/ litre.

En ce qui concerne l'interaction des bulles et des bactéries dans la formation d'aggrégats organiques en eau de mer, R.T.BARNES a publié en 1966 un travail très documenté.

Il résulte de recherches quantitatives de la matière organique particulée dans les océans, qu'à partir des 200 premiers mètres, le taux ne diminue pas sensiblement en fonction de la profondeur (T.R.PARSONS & J.D.H.STRICKLAND,1962 ; G.DAL DU PONT, 1963; D.W.MENZEL & J.H.RYTHER, 1964 ;G.A.RILEY & D.VAN HEMERT, P.J.WANGERSKY, 1965 ; P.J. WANGERSKY & D.C.GORDON,1965 ; ceci en contradiction avec l'observation que des particules organiques sédimentent et sont consommées par les organismes (G.D.RILEY, D.VAN HEMERT & P.J.WANGERSKY,1965).Cette contradiction peut être résolue en supposant qu'une grande partie de la matière particulée dans l'eau marine se forme par l'aggrégation de carbone organique dissous (E.R.BAYLOR, W.H.SUTCLIFFE JR.S.HIRSCHFELD, 1962 ; W.H.SUTCLIFFE, E.R.BAYLOR & D.W.MENEL,1963; E.R. BAYLOR, W.H.SUTCLIFFE, 1963), durant un processus physique au cours duquel des molécules organiques abandonnent la phase liquide pour former une pellicule organique autour d'une bulle naissante.A la surface de la mer, la bulle est éjectée dans l'air, abandonnant derrière elle sa pellicule organique sous formed'un film monomoléculaire,à l'état de collapsus ,qui peut alors s'enfoncer dans la colonne d'eau et former comme un germe autour duquel de la matière dissoute peut s'aggréger. Ce processus physique, qui entraîne un échange entre les sources de carbone organique dissous et particulé dans l'océan, a été utilisé par les écologistes pour tenter d'expliquer l'existence de lacunes dans le stock alimentaire nécessaire aux organismes filtrants et le stock de nourriture particulée disponible sous forme d'organismes phytoplanctoniques et de leurs débris (G.A.RILEY, 1963; G.A.RILEY, P.J.WANGERSKY & D.VAN HEMERT, 1964; R.J.CONOVER 1964; BARNES, 1965;P.J.WANGERSKY,1965).Il est important, à ce point de vue, d'avoir la certitude que l'aggrégation de matière dissoute est un simple processus physique et non le résultat d'une interaction complexe impliquant des bactéries. A ce sujet, des expériences ont été entreprises afin de déterminer si des molécules organiques s'agglomèrent en petites particules dans des conditions de stérilité absolue ; il en résulte que ni les bactéries, ni les algues formant des bulles d'air seules, provoquent une augmentation significative du taux de matière particulée produite dans ce système.

La plupart du matériel obtenu en laboratoire apparaît identique aux aggrégats organiques décrits par G.A.RILEY et P.J.WANGERSKY (1965). Il existe des formes en plaque avec des bords remarquablement réfringents, d'autres avec des bords complexes et un grand nombre d'inclusions peu réfringentes.

D'après J.McN SIEBURTH (1965),des populations de substances protéiniques sont capables,sans insufflation d'air,sont capables de former des aggrégats dans lesquels des substances protéiniques ont été décomposées avec formation de dérivés ammoniacaux. Suivant la suggestion de cet auteur, l'alcalinisation microzonale se produisant presque nécessairement au cours de la mise en liberté de dérivés ammoniacaux, pourrait donner lieu à la précipitation de noyaux. Ces derniers serviraient ainsi de point de départ à de nouveaux aggrégats organiques.

A.F.CARLUCCI & P.K.WILLIAMS (1965) ont montré que l'insufflation d'air provoque une concentration de bactéries dans le film superficiel et la mousse de l'eau de mer. La concentration croissante après insufflation d'air de la matière organique retenue sur filtre indique un accroissement net de matière particulée dans l'ensemble du système.

Pour la compréhension de l'interaction des bulles et des bactéries dans la formation d'aggrégats à partir de matière organique dissoute, un travail plus étendu serait toutefois nécessaire.

Les expériences effectuées dans des conditions stériles ont montré que l'insufflation d'air ne provoque pas l'aggrégation en petites particules de molécules organiques à poids moléculaire inférieur à 100.000.

L'étude de G.A.RILEY (1970) au sujet de la matière organique particulée en eau de mer apporte beaucoup de renseignements importants.

En dernière analyse, la matière organique inerte dans l'eau de mer est dérivée d'une foule variée de sources végétales, comprenant le phytoplancton,la végétation aquatique fixée dans les eaux peu profondes, des algues macroscopiques et des matériaux d'origine aquatique, éolienne et terrestre. L'importance relative de ces différentes sources ne peut être établie avec précision mais que le phytoplancton constitue la source la plus importante ne fait aucun doute. La production phytoplanctonique, déterminée par la méthode au C-14 est de l'ordre de 50 à 150 g de C par mètre carré par an dans la majorité des bassins océaniques, bien que certaines régions, spécialement les régions arctiques de haute latitude aient une productivité moindre.Des valeurs plus élevées sont atteintes dans certaines eaux côtières et d'estuaires et probablement aussi dans des endroits océaniques à "upwelling" intense. Il est toutefois possible que les méthodes actuelles ne permettent pas d'estimer la production totale réelle. Les chiffres obtenus expriment néanmoins un ordre de grandeur raisonnable.

Jusqu'en 1950, cependant on a prêté peu d'attention sérieuse à la fraction inerte. S.ISHIZAWA, M.FUKUDA & H.INOUE (1954) ont publié un rapport sur leurs observations concernant la matière particulée dans une enceinte immergée et ont suscité un intérêt et une curiosité considérables en démontrant qu'une partie de cette matière était aggrégée en des particules plus grandes que celles décrites antérieurement.

Divers batyscaphes ont signalé des flocons similaires de "neige marine" dans des milieux océaniques variés. A cette époque, personne ne mettait en doute la conception traditionnelle que la dégradation d'organismes morts constituait l'origine de la matière particulée inerte. Des observations ont montré que celle-ci, plutôt que de désintégrer en fragments plus petits, pouvait s'agglomérer en masses de taille souvent considérable. L'intérêt en ce qui concerne l'utilisation possible de ce matériel par les organismes filtrants a été ainsi grandement stimulé.

E.R.BAYLOR, W.H.SUTCLIFFE & D.S.HIRSCHFELD (1962), W.H.SUTCLIFFE, E.R.BAYLOR & D.W.MENZEL (1963) ont découvert que des particules organiques pouvaient se former expérimentalement en insufflant de l'air dans l'eau de mer.Les particules ainsi constituées servaient de nourriture à Artemia comme E.R.BAYLOR & W.H.SUTCLIFFE l'ont montre (1963).

Dans une étude ultérieure concernant le Long Island Sound,G.A.RILEY (1963) a trouvé des particules dans l'eau de mer apparemment semblables à celles produites expérimentalement.

Des doutes sérieux se sont élevés concernant l'opinion que les fractions organiques particulées ainsi que celles dissoutes dans l'eau de mer représenteraient simplement des stades dans le mécanisme de dégradation de la matière morte.Des particules récemment formées pourraient cependant réintégrer la chaîne alimentaire sous forme de substrats bactériens ou de nourriture pour les organismes **filtrants.** De nouvelles données et des théories récentes, qui auraient dû promouvoir des travaux ultérieurs à ce sujet, n'ont toutefois pas conduit à une solution quelconque aux problèmes les plus importants.

Quant à l'utilisation de la matière particulée inerte comme nourriture, les opinions diffèrent. D.W.MENZEL et J.J.GOERING (1966) sont d'avis que des particules se trouvant immédiatement sous la couche superficielle restent flottantes,se sédimentent pas et demeurent inutilisées.

Suivant une hypothèse de G.A.RILEY et coll. (1965), d'autre part, la matière particulée s'enfoncerait très lentement,au cours d'un séjour moyen de ± 4 ans dans la colonne d'eau ; pendant ce temps, elle serait sujette à la fois à une utilisation ou à une croissance. L'une ou l'autre interprétation semble nécessaire afin d'expliquer l'observation que la concentration en matière particulée reste relativement uniforme par rapport à la profondeur et ne présente aucune tendance à une décroissance en eau profonde due à une utilisation biologique.

L'étude de G.A.RILEY (1970) tend à essayer de résoudre certaines de ces difficultés. Il examine les données existantes concernant la répartition de la matière organique particulée en mer, un travail expérimental a été réalisé au sujet des mécanismes de production et de consommation.

En ce qui concerne l'aspect général de certains types communs de particules trouvées en eau marine,les plus apparents,particulièrement dans les couches superficielles, se présentent comme des masses amorphes de matière, communément appelées détritus,familières à tous ceux qui ont l'habitude d'examiner des échantillons marins. Ce sont plutôt des masses de petites particules floculées que des corps en voie de décomposition. Dans leur apparence générale elles ressemblent aux films bactériens muqueux qui recouvrent des surfaces immergées (pré-couverture biologique).

G.A.RILEY (1963) a décrit ce matériel comme : aggrégats organiques, terme tenu expressément vague servant à les distinguer des détritus de structure identifiable. On peut observer ces aggrégats flottant librement dans la chambre d'un microscope inversé (G.A.RILEY,1970). Ils y apparaissent comme des masses plus ou moins arrondies, délicates et ténues avec des espaces interstitiels abritant une flore bactérienne, de petites algues et parfois des protozoaires.

Un excellent aperçu de l'association d'organismes a été élaboré par L.R.POMEROY & R.E.JOHANNES (1968).Cette association fut désignée par eux sous la dénomination d'ultraplancton.

Dans la plupart des échantillons, le diamètre de ces aggrégats est de l'ordre de 25 à 50 u. Des particules de 1 mm de diamètre ne sont pas rares. De minces fibres visqueuses, de l'odre du centimetre de longueur ont parfois été observées dans les "ripple marks".

D'après D.C.GORDON (1970), les aggrégats se colorent intensément par le réactif de SCHIFF et sont formés apparemment pour la plus grande partie d'hydrates de carbone. La réaction des lipides est négative et la réaction des protéines (réactif au bleu de bromophénol) est variable et généralement incolore excepté dans le cas d'organismes vivants qui leur étaient associés.

Les figures de G.A.RILEY (1970) montrent également de petits flocons semi-transparents, composés importants de la matière particulée inerte quoique beaucoup moins apparents que les aggrégats. En effet, avant le compte-rendu (G.A.RILEY,1963) concernant leur présence naturelle en eau de mer, l'auteur n'a pas trouvé de références à leur sujet dans la littérature. Il est possible qu'ils aient échappé à l'observation et aient été considérés comme des inclusions organiques.

Plus tard,D.C.GORDON (1970) a montré qu'ils réagissent fortement aux colorants des protéines et des hydrates de carbone. Ses dénombrements de matériel coloré étaient invariablement plus grands que ceux des parties non colorées. La transparence d'une partie de cette matière est telle que toute détection sans coloration s'avère impossible.

La dimension moyenne sur la partie la plus longue des flocons est d'environ 25 µ. L'ordre de grandeur n'est pas élevé et quelques-uns parmi eux ont plus de 50 µ.D.C.GORDON a classé deux types de particules plus grandes trouvées occasionnellement et présentant le même genre de réaction colorée que les flocons mais avec un aspect quelque peu différent. Un type était long et étroit, l'autre ressemblait à une masse de flocons plus petits.

Il reste encore une question ouverte à savoir si ces flocons sont différents dans le vrai sens du mot ou bien si leur assemblage constitue un phénomène naturel ou un artéfact dûà la préparation.

A côté des aggrégats et des flocons, la majorité des échantillons d'eau de mer renferme un nombre de composés organiques mineurs parmi lesquels des restes de phyto - plancton, de zooplancton, des fibres, des boulettes fécales et des grains d'amidon sont plus ou moins reconnaissables.

Des petites particules de l'ordre de 5 µ,en dessous de la limite de la visibilité, sont numériquement plus abondantes que des plus grandes.Parmi elles, un grand nombre présente des réactions de coloration organique mais l'observation visuelle ne fournit que peu d'indices en ce qui concerne leur origine. Elles ont été considérées généralement comme des produits du catabolisme de restes plus grands.Cependant R.W.SHELDON, T. P.T.EVELYN & T.R.PARSONS, en 1967, ont renseigné une formation spontanée par l'aggréga-

tion d'entités plus petites et K.B.CHAVE, en 1965, a détecté le recouvrement de particules de carbonate de calcium par de la matière organique adsorbée.

Il est possible que d'autres minéraux pourraient être recouverts d'une manière analogue. Les petites particules sont donc probablement différentes en ce qui concerne leur origine et leur composition ; leur apparence, toutefois, n'est pas suffisamment distincte pour permettre une tentative de classification.

En ce qui concerne les cycles saisonniers dans les eaux côtières, suivant J. KREY (1961) et G.A.RILEY (1963), le taux de matière particulée inerte est relativement élevé en hiver au moment où la quantité de phytoplancton est peu élevée pour s'accroître ensuite jusqu'à un sommet coïncidant avec le minimum de la floraison printanière des diatomées. A partir de ce moment, il décline jusqu'au minimum de l'année, environ à l'époque de la fin de la floraison. La quantité est relativement basse au cours de la majeure partie de l'été et de l'automne. La seule grande différence dans les deux cycles saisonniers est constituée par un sommet estival prononcé dans le Long Island Sound, période de l'année où la quantité est basse à Kiel.

En ce qui concerne l'idée traditionnelle que la matière organique consisterait en détritus dérivés d'organismes morts, il faudrait vérifier certains aspects. On s'attendrait à des valeurs plus basses en hiver coïncidant avec la pauvreté du phytoplancton et à une croissance associée aux floraisons du phytoplancton. Cependant, en absence de bonnes méthodes, quelles qu'elles soient, en vue de déterminer les taux de production des particules dans la nature, les hypothèses émises jusqu'à présent ne sont que spéculatives.

En ce qui concerne le dénombrement des particules dans les eaux du large, les méthodes développées antérieurement ont été appliquées par la suite à une série de collections faites en surface. Dans la publication de G.A.RILEY (1964), le nombre de particules était généralement de l'ordre de 8 à 40 x 10 par litre. Les valeurs les plus basses ont été observées dans la Mer des Sargasses et dans les zones tropicales de "non-upwelling", les valeurs les plus élevées dans une région à upwelling dans le courant de Guinée. Dans cette région, le nombre de particules peut être intégré dans le gradient général de 30 à 100 x 10^{-1} par litre trouvé dans le Long Island Sound.

L'ordre de grandeur général a été de 6,3 jusqu'à peu près de 40 ml/litre en comparaison avec approximativement 30 à 160/l dans le Long Island Sound.

A partir de ces données de chiffres et de surface, il est évident que la matière particulée inerte varie suivant les régions en grande partie de la même façon que le phytoplancton et en fait, dans le "transect" subtropical-tropical, il existait une corrélation de 0,95 entre les surfaces de la matière particulée et les numérations des cellules du phytoplancton.

D.C.GORDON, en 1970, a perfectionné les méthodes existantes pour l'examen microscopique. Les flocons, en particulier présentent souvent une transparence telle qu'ils peuvent échapper au dénombrement de routine.

Quant aux variations régionales et gradients verticaux, F.J.WANGERSKY & D.C.GORDON (1965) ont rassemblé de nombreuses données concernant le carbone organique particulé dans les eaux tropicales et subtropicales. Ces auteurs ont démontré qu'au moment de leurs recherches il existait, du moins par temps calme, une concentration plus importante dans la couche immédiatement en dessous de la surface.

P.M.WILLIAMS (1967) a développé des méthodes en vue de prélever une mince souche d'eau près de la surface. Il compare le carbone organique et d'autres substances variées dans les échantillons aux concentrations obtenues en dessous de la surface. Son travail a confirmé et étendu les conclusions antérieures en ce qui concerne l'existence d'un large gradient vertical dans les eaux près de la surface.

En ce qui concerne les bactéries, le nannoplancton et la matière particulée inerte, il se manifeste une tendance à l'adsorption au film superficiel ; une turbulence verticale importante cependant tend à rompre ce film et à entraîner une partie de ce matériel vers le fond.

D.W.MENZEL & J.H.RYTHER (1964) ont décrit certaines observations obtenues en juillet 1962 ; un ordre de grandeur, en janvier, d'environ 25 à 200 microgrammes de C/litre, avec une large majorité d'observations entre 35 et 95 microgrammes C/litre avec environ les 2/3 des observations entre à peu près 110 et 220 microgrammes.

G.A.RILEY et ses collaborateurs (1965) ont prélevé à peu près 20 échantillons près de la surface dans les parages des Bermudes. La moyenne des échantillons de mars-

avril représentant probablement les conditions de floraison printanière, était de 168 microgrammes de C/litre et les moyennes obtenues durant les autres saisons s'étendaient de 46 à 111 microgrammes C/litre.

D.C.GORDON (1970) a compilé les données de 60 analyses faites dans les couches superficielles de divers régions de l'Atlantique Nord.Dans la Mer d'Irminger, la moyenne de 11 échantillons était de 44 microgrammes de C/litre. En avril-mai 1967, une ligne de stations au travers de la partie tempérée de l'Atlantique Nord à une latitude de 40° environ, a donné une moyenne de 87 microgrammes. Trois croisières ont été exécutées vers Nova-Scotia et sur la pente vers New-Foundland. La moyenne de la croisière était de l'ordre de 41 à 176 microgrammes C/litre, la valeur la plus haute étant obtenue en avril 1968.Cinq croisières en Mer des Sargasses ont donné des moyennes de 29 à 142 microgrammes et, à nouveau, la valeur la plus élevée s'est manifestée en avril.

Quelques valeurs dans les eaux superficielles d'autres Océans sont généralement du même ordre de grandeur et varient d'une manière semblable.

Le rapport de K.H.SZEKIELDA (1967) est d'un intérêt considérable.Son étude au sujet du courant de la Somalie sur la côte est de l'Afrique a révélé une série de bandes successives à concentrations élevées et basses en carbone, s'écoulant parallèlement à la côte. On a cru qu'elles étaient associées à un "upwelling" local. L'évolution de la température et de la salinité constituait l'indice d'un mouvement d'eau vertical avec une poussée, vers le haut, d'eau de profondeur moyenne ayant une concentration en carbone relative ent basse. Dans la couche superficielle la situat on était moins clairement définie.

Théoriquement, il doit exister une concentration peu élevée de particules dans l'eau d'un "upwelling" récent, mais, si du phytoplancton se développe dans l'eau nouvelle, des valeurs élevées peuvent se manifester.Les données de K.H.SZEKIELDA suggèrent que dans différents secteurs de ces cas,les deux phénomènes peuvent avoir été présents.

On constate presque invariablement une diminution en carbone particulé total immédiatement en dessous de la couche superficielle et le gradient vertical peut manifester une étendue limitée. Il peut également se poursuivre graduellement au travers de la plus grande partie du thermocline, mais à des profondeurs de l'ordre de 200 à 800 mètres. On atteint ainsi une situation essentiellement d'eau profonde avec des concentrations en carbone généralement basses et relativement uniformes. Dans certains cas cependant, des accroissements prononcés ontété notés dans le cas de masses d'eau particulières.

Une diminution systématique avec la profondeur semble faire défaut.

En eau profonde, une grande proportion du carbone organique total est inerte ; l'estimation quantitative de cette fraction y est ainsi plus simple que dans les couches superficielles ou de transition. La quantité trouvée dans n'importe quelle zone ne varie ordinairement pas selon les saisons, bien que certaines exceptions aient été notées. Des comparaisons régionales sont possibles malgré la quantité minime de données disponibles en ce qui concerne cette question.

La plupart des publications citées ci-dessus relatives à des observations de surface renferment également des données en eau profonde.

Nous avons essayé de résumer,dans ce chapitre, les connaissances et hypothèses actuelles au sujet de la matière organique prébiologique, les coacervats, la matière organique particulée. Nous avons vu comment, dans les océans primitifs,les premières substances organiques dérivées des premiers gaz initiaux, ont formé des composés de plus en plus compliqués. Progressivement la matière constitutive des organismes végétaux et animaux s'est formée.

Cette matière, d'abord en solution, se serait dégagée ensuite sous forme de coacervats. Les premières gouttes de ces derniers possédaient probablement une structure relativement simple. Des changements profonds ayant eu lieu, elles sont devenues plus complexes jusqu'à tendre vers les premiers êtres unicellulaires.

Signalons,enfin,deux travaux récents : L.E.ORGEL (1973) "The origin of Life, Molecules and natural selection" et S.R.MILLER et L.E.ORGEL (1974) " The origin of Life on the earth".

De nombreuses recherches restent à être effectuées à cet égard et on ne peutque souhaiter qu'elles puissent continuer.

Il faut comprendre que la science n'atteint que fort lentement la vérité, que ce n'est qu'au prix d'une longue patience que peut être élucidée la nature des choses (F.RUSSO :"L'intelligence de la vie. Réflexions complémentaires sur les controverses actuelles". (Etudes.1971,803-821).

Chapitre VI.

Aperçu succint au sujet du zooplancton de la Mer du Nord méridionale.

En son temps,G.GILSON a effectué tant au "WEST-HINDER" qu'aux Stations B,des prélèvements quantitatifs et qualitatifs de zooplancton.Les échantillons proviennent de la surface, du fond, et, la plupart du temps, également de la filtration de la colonne entière d'eau à ces endroits.Les résultats quantitatifs n'ayant jamais été publiés,nous nous faisons un devoir de les intercaler dans notre mémoire.

L'inventaire des éléments zooplanctoniques de la Mer du Nord et des eaux adjacentes,a été publié en 1916 dans le numéro 70 des "Publications de circonstance" du "Conseil permanent international pour l'exploration de la mer" par C.H.OSTENFELD : "Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observés dans le plancton receuilli pendant les expéditions depuis le mois de juillet 1908 jusqu'au mois de décembre 1912".Certaines récoltes de G.GILSON sont antérieures,quelques-unes datent même de 1902.

Avant d'aborder l'étude très succinte de ces récoltes et de celles exécutées beaucoup plus tard par d'autres chercheurs,parcourons rapidement la liste des travaux principaux qui intéressent directement ou indirectement le zooplancton de la Mer du Nord.

En 1932, S.EKMAN a publié une histoire biologique de la Mer du Nord et de la Baltique ; J.JOHNSTONE (1924) et ses collaborateurs ont étudié le zooplancton en général ; I.A.KISSELEV (1969) a publié une étude fondamentale sur le plancton des mers et des eaux continentales ; J.KREY (de 1939 à 1958) a consacré plusieurs études au phyto- et au zooplancton ; C.D.McALLISTER (1969) s'est occupé de l'estimation du zooplancton ; N.B.MARSHALL (1940) a étudié le zooplancton comme tel.

Au point de vue de la physiologie et de la nutrition, on connaît les recherches de R.J.CONOVER (1966) au sujet de l'assimilation de la matière organique par le zooplancton ; de H.KLEEREKOPER (1953) sur la minéralisation du plancton ; de M.KNUDSEN (1896) sur les relations entre la concentration de l'acide carbonique et le plancton de l'eau de mer ; de K.V.KRISNAMURTHY (1967) sur la composition chimique du plancton ; de M.V.LEBOUR (1923) sur la nutrition des organismes planctoniques ; de S.MARSHALL (1925) sur la nutrition de Calanus finmarchicus et de R.S.WIMPENNY (1938) sur les variations diurnes de la nutrition et de la reproduction du zooplancton.

Parmi les travaux consacrés plus particulièrement à la systématique, notons K. BRANDT & C.APSTEIN,les auteurs de la série bien connue : "Nordisches Plankton" ; H.H. GRAN (1902), le plancton de la Mer Norvégienne ; F.L.KAMP, les Hydroméduses de la partie ouest de la Mer du Nord , de 1903 à 1914 ; C.H.OSTENFELD, 1913-1916 et 1931, le plancton des eaux danoises ; R.S.GLOVER et ses collaborateurs (1944) , le zooplancton dans la Mer du Nord méridionale ; K.M.RAE (1941), les copépodes de la Mer du Nord méridionale ; C.B.REES (1949) Calanus finmarchicus en Mer du Nord, sujet repris dans une étude de 1957.

En ce qui concerne la répartition géographique : C.APSTEIN (1906-1908) , le plancton en Mer du Nord et dans la Baltique au cours des "Deutsche Terminfahrten" , H. BLEGVAD (1922) sur les communautés animales en Mer du Nord méridionale ; C.BRANDT et C. APSTEIN, la série déjà mentionnée du "Nordisches Plankton" ; P.J.VAN BREEMEN(1905), le plancton de la Mer du Nord et du Zuiderzee ; L.R.CRAWSHAY (1912), la faune de la partie occidentale de la Manche ; H.H.GRAN (1902) ; A.C.HARDY (1923) sur le plancton atlantique sur les côtes orientales de la Grande Bretagne ; E.HENTZSCHEL (1932 , 1939) sur les communautés océaniques et sur les travaux planctoniques de la "Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung" ; W.MIELCK (1911) , recherches quantitatives sur le plancton récolté au cours des "Deutsche Nordsee Terminfahrten" en février et mai 1906 ; C.H.OSTENFELD déjà mentionné (1913, 1916, 1931) ; F.S.RUSSELL (1927, 1935), sur les animaux planctoniques indicateurs des mouvements aquatiques dans la Manche; A.STEUER (1935), sur la répartition géographique du "haliplancton", plus spécialement des copépodes ; A. C.VAN GOOR (1913), sur le nannoplancton de la Mer du Nord méridionale.

Plus près de nous, les travaux de J.M.COLEBROOK et ses collaborateurs (1960, 1961,1964,1966) qui ont étudié principalement les récoltes effectuées au moyen du système de A.C.HARDY : le "Continuous Plankton Recorder", notamment,les variations annuelles géographiques du zooplancton; W.A.HERDMANN (1918,1922) a étudié dans la Mer Irlandaise,la répartition des Copépodes durant l'année et a publié les résultats de quinze années de recherches ; J.LENZ et ses collaborateurs (1967) ont publié leurs observations planctoniques effectuées dans une coupe sur la ligne de Cuxhafen à Edinburgh.

Enfin,du point de vue écologique,associations et espèces indicatrices : R.SOUTHERN (1915) , écologie marine ; A.G.NICHOLS (1933), la biologie écologique de la Mer du Nord et de la Baltique ; R.S.GLOVER et ses collaborateurs (1961), groupes géographiques et écologiques dans le plancton ; C.KUNNE (1937) , les espèces indicatrices du zooplancton dans la Mer du Nord méridionale en hiver ; E.LELOUP (1946), sur une forme indicatrice du plancton au large de la côte belge ; C.E.LUCAS (1938), sur les communautés planctoniques ; F.S.RUSSELL (1935), sur les indicateurs en Manche et en Mer du Nord et, en 1936, sur l'importance de certains animaux planctoniques comme indicateurs des mouvements aquatiques dans la partie occidentale de la Manche.

Les relations zooplancton- phytoplancton ont fait l'objet de travaux de R. BAINBRIDGE (1949, 1953), de C.E.LUCAS (1936) et de E.STEEMAN-NIELSEN (1937).

Parmi ceux qui ont apporté le plus d'éléments à la connaissance de la répartition géographique non seulement du zooplancton mais aussi du phytoplancton,il faut citer en tout premier lieu l'école de l'Université de Hull qui, au moyen du "Plankton Recorder"de A.C.HARDY, a largement contribué à élargir nos connaissances à ce sujet. Dans les considérations qui suivent, nous ferons d'ailleurs de larges emprunts à leurs travaux.

D'après A.REMANE (1940), le plancton marin comprend les groupes principaux caractéristiques suivants : les Radiolaires et les Tintinnides parmi les Protozoaires ; les méduses,Cyénophores, Chaetognathes et Thaliacées ;les Calanoïdes parmi les Copépodes ; les Euphausiacées parmi les Décapodes ; les Ptéropodes et les Hétéropodes parmi les Gastéropodes. Les Rotifères et les Cladocères jouent, localement et d'une manière intermittente, un rôle important. Les larves pélagiques appartiennent avant tout aux Annélides, aux Mollusques, aux Echinodermes et, en moindre importance, aux Tentaculifères et aux poissons.

En ce qui concerne les régions pélagiques, au même titre qu'en d'autres milieux, il se manifeste, ici aussi, des zonations verticales et horizontales. Dans la zone verticale, le facteur dominant est constitué par la lumière, fondamentale en tout premier lieu pour le phytoplancton, mais dont le zooplancton subit directement ou indirectement l'influence. La stratification thermique est le second facteur. On a essayé maintes fois de subdiviser cette stratification (A.STEUER,1910), mais ces subdivisions sont fort peu importantes pour notre région de par la nature même de ces mers peu profondes, Mer du Nord et Baltique, et elles restent, en réalité, limitées aux seules couches superficielles.

Seules, les régions les plus profondes de la Baltique, le long des côtes norvégiennes, dans le Skagerrak et le Kattegat, ont pu montrer, d'après la profondeur,l'existence d'une faune bathypélagique. Une telle faune, cependant, fait défaut, pour des raisons historiques et hydrographiques dans la Baltique.Comparée aux régions profondes semblables de l'Océan et de la Méditerranée, elle se manifeste, dans les autres régions, comme particulièrement minime. Comme formes bathypélagiques dans nos régions, on peut citer entre-autres : parmi les Décapodes, des espèces du genre Pasiphaë,les Ostracodes du genre Conchoecia ; l'Amphipode Scina borealis ; Sagitta maxima ; les Copépodes Candacia norvegica, Chiridius armatus, Euchaeta norvegica. La pauvreté en poissons bathypélagiques est due d'abord à la barrière très étendue formée, dans nos régions, par des crêtes sous-marines, ensuite, à l'action limitante opposée par le "Gulf-Stream" à la faune sténotherme froide.

Ce manque de zonation bien déterminée ne signifie nullement que des stratifications planctoniques verticales feraient absolument défaut dans nos régions, leur apparition en Mer du Nord et en Baltique n'est pas impossible, elle a d'ailleurs été signalée en pratique.

Mais,elles n'ont rien de commun avec les grandes zones verticales. Dans le cas

de formation de régions horizontales, l'antithèse régions pélagiques de haute mer--régions pélagiques côtières (océaniques--néritiques) est très apparente. Ces deux régions se différencient par le rapport entre les animaux holopélagiques et méropélagiques ; le long des côtes, les animaux méropélagiques dominent car ils sont en grande partie tributaires des régions néritiques ou des mers plates à cause de leur dépendance de la région benthique. De nombreuses hydroméduses, des méduses, des larves pélagiques, Cladocères, Tintinnides, constituent quelques caractéristiques d'un plancton néritique, alors que les Salpes, Siphonophores, Radiolaires, caractérisent le plancton océanique.

Il faut toutefois prendre en considération, que le caractère principal de la biocénose pélagique néritique n'est pas seulement déterminé par des organismes méropélagiques, mais encore qu'il existe des holoplanctontes spécifiquement néritiques (p.ex. des espèces de Copépodes du genre Centropages, Acartia).

Les amples voies de communication entre l'Océan, la Mer du Nord et la Manche, et entre la Mer Norvégienne et les côtes anglaises, facilitent et déterminent un transport périodique de formes océaniques vraies vers la Mer du Nord.

En raison de cette biocénose pélagique océanique voisine de la Mer du Nord, on a attaché depuis quelque temps une attention particulière à sa connaissance précise, à sa répartition et son mode de vie, renseignements permettant de se rendre compte du transport des masses d'eau ainsi que des courants.

En se basant sur les travaux de H.H.GRAN (1902), de C.H.OSTENFELD (1931), de F.S.RUSSELL (1935), Cl KUNNE (1937), on constate les faits suivants. Des formes d'eau chaude pénètrent en Mer du Nord par le Pas-de-Calais ; ce sont en partie des espèces océaniques d'eau chaude et elles appartiennent partiellement à l'eau de la Manche proprement dite. Comme espèces indicatrices de l'eau de la Manche, Cl.KUNNE renseigne :
parmi les méduses: Turritopsis nutricula, Gossea corynetes;
parmi les larves de mollusques ; Lamellaria perspicua ;
pénètrent ensuite par le Pas-de-Calais :
les méduses : Turritopsis nutricula, Amphinema dinema ; Slabberia halterata ; Octorchis gegenbauri (P.L.KAMP, 1950 ; F.S.RUSSELL, 1935).

Parmi les espèces océaniques de l'eau atlantique qui atteignent la Mer du Nord, on peut citer surtout :

Prochordata
Salpa democratica
Cyclosalpa bakeri
Doliolum nationalis
Doliolum gegenbauri

Siphonophora
Muggiaea atlantica

La Manche ne constitue pas l'unique porte par laquelle les planctontes océaniques peuvent pénétrer en Mer du Nord, le "Gulf-Stream" et ses ramifications peuvent aussi laisser s'infiltrer, au Nord de Scotland, des éléments océaniques d'eau plus chaude, pouvant pénétrer plus ou moins loin dans nos régions, parfois seulement jusque dans la région des Hébrides, souvent aussi jusque dans la "Norwegische Rinne", le Skagerrak et le Kattegat. En Mer du Nord septentrionale, plusieurs espèces empruntent les deux entrées:

Prochordata
Doliolum tritonis
Salpa fusiformis

Méduses
Cosmetira pilosella

Beaucoup de formes caractéristiques de cette eau chaude atlantique ne s'introduisent dans notre région que par cette voie septentrionale. On peut citer les exemples suivants :

Prochordata
Appendicularia sicula
Fritillaria venusta
Oikopleura parva
Salpa asymetrica
Mollusca
Clio pyramidata
Copepoda

Ostracoda
Conchoecia daphnoïdes
Chaetognatha
Sagitta serrato-dentata
Tryphaena malmii
Siphonophora
Physophora hydrostatica
Cupulita sarsii

Eucalanus elongatus
Rhincalanus nasutus
Narcomedusae
Solmaris corona
Ceriantharia
Arachnactis larves

Plusieurs de ces espèces se tiennent dans les couches profondes du Skagerrak et du Kattegat.

Par la même voie du Nord de Scotland, de nombreuses espèces s'introduisent dans nos régions, appartenant en réalité à l'eau atlantique tempérée. Il n'existe évidemment aucune limite étroite entre ce groupe et le précédent. Ces espèces se répandent néanmoins largement en Mer du Nord septentrionale, conformément à leurs conditions vitales, alors que les formes typiques d'eau chaude n'apparaissent que très irrégulièrement, la plupart d'ailleurs uniquement dans les canaux des Hébrides jusque dans le Kattegat.

Parmi les espèces océaniques tempérées, C.H.OSTENFELD (1931) dénombre les espèces suivantes :

Radiolaria
Challengeron armatum
Challengeron diodon
Chaenicosphaera murrayana
Cladoscenium tricolpium
Clathrocyclas craspedota
Dictyosphimus clevei
Echinomma triacrium
Plagiacantha arachnoides
Protocystis xiphodon
Trochodiscus echinoïdes
Trochodiscus helicoïdes
Tintinnidea
Dictyocystis elegans
Ceriantharia
Arachnactis albida
Arachnactis bournei
Copepoda
Aetideus armatus
Candacia armata
Candacia gracillima
Candacia norvegica
Candacia rotunda
Chiridius armatus
Metridia lucens
Oithona atlantica
Oithona similis

Ces espèces se tiennent, pour la plupart, également dans les couches les plus profondes des régions septentrionales. Contrairement aux véritables espèces d'eau chaude, une partie se reproduit dans nos régions et se joint aux espèces autochtones. Parmi ces dernières on peut compter la majorité des espèces caractérisées par C.H.OSTENFELD comme "temperate oceanic species" qui sont présentes dans la plus grande partie de la Mer du Nord et de la Manche.

A ce groupe appartiennent les Copépodes : Acartia clausi, Anomalocera pattersonni, Centropages typicus, Euterpe acutifrons, Labidocera wollastoni, Microsetella norvegica et le Chaetognathe : Sagitta bipunctata.

Une série d'espèces indicatrices caractérise aussi en partie cette eau boréale s'infiltrant en Mer du Nord au Nord de Scotland.

D'après F.S.RUSSELL (1935) et Cl.KUNNE (1937), on reconnaît parmi ces espèces :

Siphonophora
Agalma elegans (appartient néanmoins aussi aux régions chaudes et tempérées)
Stephanomia bijuga
Medusa
Tima beirdii
Cosmetira megalotis
Aglantha digitalis rosea
Euphausiaceae
Nictyphanes couchi
Thysanoëssa gregaria
Thysanoëssa raschi
Thysanoëssa inermis
Nematoscelis megalops
Meganyctiphanes norvegica
Mollusca
Clione limacina
Limacina retroversa
Tunicata
Oikopleura labradoriensis
Echinodermata
Larvae
Amphipoda
Themisto abyssorum

Beaucoup de ces espèces s'introduisent aussi le long de la côte occidentale

de la Grande Bretagne jusque dans la Manche et, de là, peuvent atteindre isolément la Mer du Nord (p.ex.Nictyphanes couchi, probablement aussi Themisto). C.H.OSTENFELD énumère encore de nombreux radiolaires comme espèces boréales océaniques de la région.

Radiolaria
Arachnosphaera dichotoma
Chromechinus borealis
Drymyoma elegans
Echinomma leptodermum
Hexacontium entacanthum
Larcospira minor
Lithomelissa setosa
Phorticium pylonium
Plectantha oikiskos
Protocystis harstonii
Rhizophlegma borealis
Tintinnidea
Cyttarocylis edentata
Ptychocylis urnula
Prochordata
Fritillaria borealis
Chaetognatha
Sagitta maxima
Copepoda
Calanus finmarchicus
Microcalanus pusillus
Euchaeta norvegica
Ostracoda
Conchoecia elegans
Conchoecia obtusata
Amphipoda
Themisto compressa
Hyperia galba
Hyperia medusarum

Parmi ces espèces, de nombreuses se reproduisent dans notre région. Sont également à considérer comme espèces septentrionales, les espèces arctiques-boréales citées par C.H.OSTENFELD semblables aux espèces arctiques par leur répartition. Il regarde comme telles :

Radiolaria
Amphimelissa setosa
Collozoon spec.
Euphysetta nathorstii
Siphonophora
Dinophyeae arctica
Mollusca
Clione limacina
Prochordata
Oikopleura labradoriensis
Copepoda
Calanus hyperboreus
Heterorhabdus norvegicus
Gaidius tenuispinus
Ostracoda
Conchoecia borealis
Medusa
Aglantha digitalis
Chaetognatha
Krohnia hamata
Amphipoda
Themisto compressa fa bispinosa
Themisto abyssorum

Les espèces typiquement arctiques ne pénètrent presque jamais en Mer du Nord malgré l'ample passage tourné vers le Nord. C'est surtout le barrage occasionné par l'eau plus chaude du "Gulf-Stream" qui empêche ce passage des planctontes sténothermes froids. L'entrée par des régions profondes froides est limitée par l'existence de crêtes sous-marines. Les planctontes arctiques typiques, comme, par exemple, Oikopleura vanhöffeni, qui se propagent le long des côtes américaines assez loin vers le Sud, (Maine, Newfoundland) ne sont, chez nous, que des hôtes accidentels très rares. Plusieurs planctontes, surtout arctiques, ont des zones de répartition indirecte dans les fjords profonds norvégiens (les Copépodes : Metridia longa, Calanus hyperboreus, Heterorhabdus norvegicus, l'Amphipode Themisto abyssorum.

Il découle du dénombrement, que la région septentrionale de la Mer du Nord, y compris les Skagerrak et Kattegat, et certainement en premier lieu les régions profondes, possèdent une masse beaucoup plus riche de formes océaniques d'origines diverses. C'est le domaine principal des Radiolaires, Conchoeciens, Siphonophores, stades de Copépodes, etc.

Ce n'est pas uniquement l'infiltration de formes océaniques qui produit une différenciation dans le plancton entre les régions septentrionales et méridionales de la Mer du Nord, il existe même des différences notables entre les formes pélagiques néritiques--espèces lusitaniennes au Sud, septentrionales dans le Nord-- en partie aussi par la conformation des différents fonds, surtout sableux dans le Sud, avant tout rocheux dans le Nord, dont l'effet sur les organismes méropélagiques est particulièrement important. La faune des méduses d'une région, par exemple, est largement tri-

butoire de la faune des polypes attachés au fond.

C.H.OSTENFELD (1931) a établi, en se basant sur les matériaux récoltés au cours des "Terminfahrten der Kommission für Meeresforschung" une classification d'espèces néritiques septentrionales et tempérées.

Parmi les espèces néritiques septentrionales, il cite :

Cyttarocylis denticulata	Acartia longiremis	Mysis mixta
Ptychocylis obtusa	Halithalestris croni	Neomysis vulgaris
Rathkea octopunctata	Pseudocalanus elongatus	Thysanoëssa inermis
Sarsia tubulosa	Evadne nordmannii	Thysanoëssa raschi
		Thysanoëssa longicaudata

Parmi les espèces tempérées néritiques :

Noctiluca miliaris	Pelagia perla	Temora longicornis
Acanthocystis pelagica	Pleurobrachia pileus	Oithona nana
Raphidophrys marina	Alaurina composita	Leptomysis gracilis
Hybocodon prolifera	Evadne spinifera	Macropsis slabberi
Laodice calcarata	Podon intermedius	Gastrosaccus sanctus
Phialidium hemisphaericum	Podon leuckarti	Gastrosaccus spinifer
Sarsia eximia	Podon polyphemoides	Mysis ornatus
Euphysa aurata	Centropages hamatus	Mysis spiritus
Steenstrupia nutans	Isias clavipes	Themisto gracillipes
Tiara pileata	Paracalanus parvus	Apherusa clevei

Ces listes sont susceptibles d'être corrigées et complétées. Il faut remarquer surtout la différenciation parmi les méduses : dans la région méridionale on rencontre Cyanea lamarcki , Chrysaora hyoscella, Rhizostoma pulmo, alors que dans la région septentrionale, Cyanea capillata prédomine.

C.H.OSTENFELD a encore donné les caractéristiques suivantes pour les régions de la Mer du Nord, uniquement pour le zooplancton. Il a indiqué les saisons par leur initiale.

1.-Mer Flamande.

Très communes
Sagitta bipunctata
Temora longicornis
Pseudocalanus elongatus
Acartia clausi
Centropages hamatus
Paracalanus parvus
Oithona nana
Calanus finmarchicus
Larves de Copépodes et de Décapodes (E)

Communes
Euterpe acutifrons (E)
Pleurobrachia pileus (P,E)
Noctiluca miliaris (E)
Hydromedusa (P,E)
Crabes tycho-pélagiques (hémi)
Phtisica marina
Gastrosaccus spec.
Mysis spiritus

Non rares
Larves d'Echinodermes (E)
Labidocera wollastoni (E)

Comme espèce indicatrice de l'eau côtière de la Mer Flamande : Clytia pelagica

2.-Partie méridionale de la Mer du Nord.

Très communes
Noctiluca miliaris
Calanus finmarchicus

Communes
Themisto abyssorum (A)
Microsetella norvegica
Anomalocera pattersoni (E)
Temora longicornis (E)
Pseudocalanus elongatus (P,E)
Centropages typicus

Non rares
Acanthometridæ (E)

Pseudocalanus elongatus (P,E)
Centropages typicus
Cyttarocylis denticulata
Cyttarocylis gigantea (H)
Evadne nordmannii (E)
Acartia clausi
Larves de Décapodes, de Schiropodes

Podon intermedius (E)

Protocystis tridens (E)

En 1965, J.H.FRASER a dressé des listes d'espèces associées à des masses d'eau bien déterminées.

1.-Eau Nord-Atlantique (North Atlantic Water).

Toutes les Thaliacées et les Siphonophores, à l'exception de Apolemia uvaria, Agalma elegans, Physophora hydrostatica, qui une aire de répartition plus étendue que la plupart des autres organismes ; Sagitta serrato-dentata, Sagitta lyra, Euclio pyramidata. Rhincalanus nasutus et Eucalanus elongatus sont les Copépodes les plus fréquents.

Les espèces suivantes d'eau froide proviennent soit de l'infiltration depuis la région boréale de la Mer Norvégienne, soit de la remontée d'eau froide profonde : Calanus hyperboreus, Metridia longa, Euchaeta norvegica, Sagitta maxima, Eukrhonia hamata.

2.-Eau de la Manche (Channel water).

Eutima gegenbauri	Gaetanus minor	Paramysis spiritus
Gossea corynetes	Euterpa acutifrons	Gasterosaccus
Turritopsis spec.	Heteromysis minor	Sagitta setosa
Amphinema dinema	Heteromysis americana	Creeffia celox
Oithona nana	Macropsis slabberi	Doliolum nationalis

3.-Eau du Skagerrak (Skagerrak Water)

Eaux profondes	Eaux de surface
Calanus hyperboreus	Eutonina indicans
Euchaeta norvegica	Bougainvillea nordgaardi
Metridia longa	Acartia longiremis
Meganictyphanes norvegica	Temora longicornis
Eukrhonia hamata	Candacia norvegica
	Euterpina acutifrons
	Gastrosaccus spinifer
	Boreomysis arctica
	Meganictyphanes norvegica
	Sagitta elegans

4.-Eaux côtières écossaises (Scottish coastal water).

Au Nord, cette région renferme une partie importante de plancton provenant de la plate-forme continentale nord et ouest de Scotland qui possède un caractère océanique hétérogène.

Cosmetira pilosella	Euchaeta hebes	Temora longicornis	Spiratella retroversa
Neoturris pileata	Centropages hamatus	Nyctiphanes couchii	Clione limacina
Candacia armata	Metridia lucens	Sagitta elegans	Pneumodermopsis paucidens

5.-Eaux côtières anglaises (English coastal water).

Ectopleura dumortieri	Oithona nana	Temora longicornis
Margellopsis haeckeli	Labidocera wollastoni	Paracalanus parvus
Eucheilota maculata	Isias clavipes	Euterpina acutifrons
Amphinema dinema	Centropages hamatus	Macropsis slabberi
		Paramysis spiritus

6.-Eaux côtières continentales (Continental coastal water).

Noctiluca miliaris	Paracalanus parvus
Corycaeus anglicus	Centropages hamatus
Euterpina acutifrons	Phtiscica marina
Acartia clausii	Gasterosaccus sanctus

7.-Eaux de la Mer du Nord septentrionale (Northern Sea water).

Cosmetira pilosella	Agalma elegans	Microsetella norvegica
Laodicea undulata	Sagitta elegans	Candacia armata
Phialella quadrata	Tomopteris septentrionalis	Metridia lucens
Phialidium hemisphaericum	Spiratella retroversa	Acartia clausii

Helicertum octocostatum	Clione limacina	Artideus armatus
Neoturris pilcata	Pseudodermopsis paucidens	Themisto gracillipes
Physophora hydrostatica	Brachioteuthis riisei	Gasterosaccus spinifer
		Meganictyphanes norvegica
		Thysanoessa inermis

8.-Eaux de la Mer du Nord centrale (Central North Sea water).

Tima Bairdii	Oithona similis
Eutonina indicans	Acartia clausii
Eucheilota maculata	Centropages typicus
Cyanea capillata	Temora longicornis
Sagitta setosa	

Quelques organismes océaniques,entrant par le Nord, trouvés en Mer du Nord, c'est-à-dire au Sud de 61°N (J.FRASER,1961) in "Annales Biologiques",et d'après les récoltes inédites du Laboratoire d'Aberdeen :

Thaliacea

Salpa fusiformis	Thetys vagina
Ihlea asymetrica	Dolioletta gegenbauri

Pisces

Benthosema glacialis	Fierasfer spec.

Radiolaria

Thalassicola spec.	Acanthometra pellucida

Coelenterata

Dipurena ophiogaster	Rosacea cymbiformis	Muggiaea atlantica
Laodicea undulata	Hippopodius hippopus	Agalma elegans
Cosmetira pilosella	Lensia conoidea	Nanomia cara
Rhopalonema velatum	Lensia fowleri	Physophora hydrostatica
Solmaris corona	Sulculeolaria biloba	Apolemia uvaria
Solmissus incisa	Dimophyes acrtica	Velella velella
Pelagia noctiluca	Chelophes appendiculata	Arachnactis spec.

Chaetognatha

Sagitta serrato-dentata	Sagitta lyra
Sagitta maxima	

Pteropoda

Euclio pyramidata	Euclio cuspidata

Cephalopoda

Brachyteuthis riisei	Taonidium pfefferi

Copepoda

Eucalanus crassus	Pareuchaeta tonsa	Pleuromamma borealis
Eucalanus elongatus	Euchaeta hebes	Pleuromamma robusta
Rhincalanus nasutus	Euchirella rostrata	Heterostylites longicornis

Crustacea altera

Anchialus agilis	Euphausia krohni	Lepas anatifera
Nematoscelis megalops	Vibilla borealis	Lepas fascicularis
Stylocheiron elongatum	Phronina sedentaria	Acanthephyra spec.
Stylocheiron longicorne	Lepas anatifera	Phyllosoma larv.

Appendiculata

Fritillaria pellucida	Appendicularia sicula
Fritillaria venusta	Oikopleura fusiformis

Organismes indiquant la présence d'eau méridionale ou centrale dans le Mer du Nord septentrionale : Eutonina indicans, Sagitta setosa, Euterpina acutifrons,Labidocera wollastoni, Isias clavipes.

Espèces dépendant des caractéristiques de l'eau, mais non nécessairement de provenance allochtone : Sagitta elegans, Spiratella retroversa, Clione limacina, Pneumodermopsis paucidens, Metridia lucens, Candacia armata, Oikopleura labradoriensis, Fritillaria borealis.

Larves planctoniques dont l'aire de dispersion, à l'état adulte est restreint : Obelia, Balanus balanoïdes, Homarus, Carcinus maenas, larves de polychètes et de Gastropodes néritiques, pour autant que celles-ci puissent être identifiés avec certitude.

Parmi les documents laissés par G.GILSON se trouvent un grand nombre de tableaux d'analyses qualitatives et quantitatives de phytoplancton et de zooplancton dont l'intérêt, étant donné la personnalité de G.GILSON et le recul des années, est indéniable. Au point de vue du zooplancton, trois documents numériques retiennent particulièrement l'attention. Ce sont des numérations effectuées en 1902 au cours des mois de mars (17, 24 et 31), avril (7,14,21 et 30), mai (12,22, 26°, juin (2,9,16, 23 et 30), juillet (7,14,21 et 29), août (4) et octobre (24) au "WEST-HINDER", en surface, près du fond et sur l'échantillon obtenu par la filtration de la colonne d'eau entière. Les tableaux 57 contiennent les numérations effectuées, les pourcentages qui les accompagnent ont été calculés par nos soins.

Dans ces tableaux, nous n'avons fait mention que des déterminations spécifiques figurant sur les listes de G.GILSON, les éléments non réellement planctoniques ont été écartés, les illisibles, les déterminations douteuses ont été rassemblés en bas de chacun de ces tableaux sous l'indication de varia.

Ce sont malheureusement les seuls documents numériques qui nous soient parvenus, ils permettent néanmoins quelques observations.

a.-Qualitativement, les mêmes organismes se manifestent dans les trois types de prélèvement : surface, fond et colonne verticale, à l'exception cependant des espèces suivantes :

en surface seulement : Vesicularia spinosa, Evadne nordmanni, Amphioxus lanceolatus,

uniquement au fond : Euterpe gracilis.

La présence ou l'absence de ces espèces ne constitue pas nécessairement une exclusive, car certaines d'entre-elles qui ne se trouvaient pas en surface ou près du fond, ont été récoltées dans l'ensemble de la colonne verticale, ainsi, par exemple, Pseudocuma cercaria, n'a pas été renseigné en surface mais bien du fond et de la colonne verticale.

b.-On peut également tirer les observations suivantes de ces tableaux. Deux maxima bien définis se sont manifestés : un au mois de mai (5,12 et 22), un autre au mois d'août (le 4). Ils comportaient les éléments suivants deénombrés dans 100 litres d'eau (N = nomore).

Mois de mai	N	o/o
Noctiluca miliaris	755	78,8
Sarsia spec.	120	14,6
Pleurobrachia pileus	135	38,9
Oikopleura dioica	540	65,4

Mois d'août	N	o/o
Paracalanus parvus	175	12,2
Pseudocalanus elongatus	36	2,5
Centropages hamatus	74	5,2
Temora longicornis	132	9,2
Acartia clausii	88	6,2
Labidocera wollastoni	13	0,9
Copepoda spec.div.	148	10,4
Fritillaria borealis	57	3,9
Oikopleura dioica	597	41,7

Oikopleura a manifesté ainsi deux maxima, un vernal et un estival. Près du fond, des maxima se sont produits au cours de plusieurs mois. Ainsi

IV-V	N	o/o
Noctiluca miliaris	227	41,3
Sarsia spec.	171	17,1
Pleurobrachia pileus	307	30,7

VI	N	o/o
Oikopleura dioica	204	29,9

VII		
Paracalanus parvus	139	24,4

VIII		
Sagitta bipunctata	137	30,2

III		
Temora longicornis	112	77,8

I		
Temora longicornis	203	53,3

Tableau 57

REPARTITION DES ESPECES DU ZOOPLANCTON

par année et par mois

	1903	1904			1905			1906			1907			1908			1909			1910			1911		
	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.
Radiolaria	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noctiluca miliaris	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cyttarocylis denticulata	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tintinnopsis beroïdea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
- campanula	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X
- lobiancoï	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-
- ventricosa	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
- sp.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tintinnus acuminatus	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Sarsia sp.	X	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obelia sp.	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gossea circinata	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arachnactis bournei	-	-	-	X	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Beroë cucumis	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Pleurobrachia pileus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X
Bipinnaria	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophiopluteus	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinopluteus	X	-	-	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Auricularia	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagitta bipunctata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-
Autolitus prolifer	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Annelida larvas nudae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X
Tomopteris helgolandicus	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rotatoria indét.	-	-	-	X	X	X	-	-	X	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Cyphonautes indét.	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-
Cirripedia Nauplii	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	X	-	X	X
- Cypris	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	X	-	X	X
Calanus finmarchicus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X

Tableau 57

REPARTITION DES ESPECES DU ZOOPLANCTON

par année et par mois (suite 1)

	1903		1904			1905			1906			1907			1908			1909			1910			1911		
	8.	11.	2.	5.	8.	11.	2.	5.	8.	11.	2.	5.	8.	11.	2.	5.	8.	11.	2.	5.	8.	11.	2.	5.	8.	11.
Calanus helgolandicus	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Paracalanus parvus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-
Pseudocalanus elongatus	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-
Centropages hamatus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-
- typicus	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Isias clavipes	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
Temora longicornis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-
Eurytemora hirundoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acartia clausii	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-
- longiremis	-	X	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomalocera pattersoni	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Labidocera wollastoni	X	X	-	-	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parapontella brevicornis	-	-	-	X	-	-	-	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Cyclopina littoralis	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Oithona nana	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-
- pygmaea	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- similis	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euterpe gracilis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X
Zaus goodsiri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harpacticoïdea indét.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	X	X	-
Longipedia coronata	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alteutha interrupta	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Corycaeus anglicus	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda juv.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-
- Nauplii	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-
- indét.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	X	-	-
Asterope oblonga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 57

REPARTITION DES ESPECES DU ZOOPLANCTON

par année et par mois (suite 2)

	1903	1904			1905			1906			1907			1908			1909			1910			1911		
	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11	2.	5.	8.11.
Philomedes interpunctata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda indét.	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evadne nordmanni	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	X	I	-	-	-	-
- spinifera	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Podon intermedius	X	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caprella linearis	X	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	X	X	-
Hyperia medusarum	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parathemisto oblivia	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proto ventricosa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-
Amphipoda indét.	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	X	X	X	X
Eurydice pulchra	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gnathia maxillaris	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Idothea linearis	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Microniscus larvae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Munna fabricii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erichtus larvae	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-
Bodotria arenosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- scorpioïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Diastylis rathkei	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
- brodei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Eudorella truncatula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuma edwardsii	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- arenosa	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudocuma cercaria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- longicornis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	X	-	-	-
- similis	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	-	-
Cumopsis goodsiri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anchialus agilis	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 57

REPARTITION DES ESPECES DU ZOOPLANCTON

par année et par mois (suite 3)

	1903	1904			1905			1906			1907			1908			1909			1910			1911		
	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.
Gastrosaccus sanctus	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- spinifera	-	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	-	-
Macromysis flexuosus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-
Macropsis slabberi	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	X	-
Mysidopsis gibbosa	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Mysis longicornis	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysis lamornae	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neomysis vulgaris	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyctiphanes couchi	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
Schistomysis ornata	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	X	-
- spiritus	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-
Siriella frontalis	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-
- clausii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schizopoda indét.	X	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-
Calocaris macandreae	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gebia littoralis	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crangon larvae	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hippolyte larvae	X	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Janira maculosa	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pandalina brevirostris	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pandalus sp.	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-
Athanas nitescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pontophilus spinosus	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	X	
Carida sp.	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	
Pagurida larvae	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-
Galathea larvae	X	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	
Porcellana larvae	X	-	X	X	X	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	X	X	X	-
Pinnotheres zoea	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 57

REPARTITION DES ESPECES DU ZOOPLANCTON

par année et par mois (suite 4)

	1903			1904			1905				1906				1907				1908				1909				1910				1911		
	8.11.			2.	5.	8.11.	2.	5.	8.11.		2.	5.	8.11.		2.	5.	8.11.		2.	5.	8.11.		2.	5.	8.11.		2.	5.	8.11.		2.	5.	8.11.
Hyas coarctatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Brachyura zoea	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-
Decapoda megalopa	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	X	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-
Decapoda zoea	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lamellibranchiata larvae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Ascidia larvae	X	X	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fritillaria borealis	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oikopleura dioica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Amphioxus lanceolatus	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100litres d'eau (surface) 1

1902

	17.III		24.III		31.III		7.IV		14.IV		21.IV		30.IV		5.V	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PROTOZOA																
Noctiluca miliaris													25	6,5	755	78,8
COELENTERATA																
Sarsia sp.													95	24,6		
Vesicularia spinosa																
CTENOPHORA																
Pleurobrachia pileus													98	25,4	18	1,9
CHAETOGNATA																
Sagitta bipunctata					1	1,7										
POLYCHAETA																
Larvae																

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (surface) 1 a

1902	12.V		22.V		26.V		2.VI		9.VI		16.VI		23.VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PROTOZOA														
Noctiluca miliaris														
COELENTERATA														
Sarsia sp.			120	14,6										
Vesicularia spinosa														
CTENOPHORA														
Pleurobrachia pileus	136	38,9	6	0,7	17	8,5	2	1,5	4	1,0			2	0,5
CHAETOGNATHA														
Sagitta bipunctata					6	3,0			2	0,5	1	0,6		
POLYCHAETA														
Larvae									10	2,5				

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (surface) 1 b

	30.VI		7.VII		14.VII		21.VII		29.VII		4.VIII		24.X	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PROTOZOA														
Noctiluca miliaris														
COELENTERATA														
Sarsia sp.														
Vesicularia spinosa			1	0,4										
CTENOPHORA														
Pleurobrachia pileus	1	1,1												
CHAETOGNATHA														
Sagitta bipunctata	1	1,1	5	1,8	4	1,1	16	2,9	4	2,9	1	0,1	16	11,8
POLYCHAETA														
Larvae	2	2,2	6	2,2							28	1,9		

1902	17.III	
	N	%
COPEPODA		
Calanus helgolandicus		
Paracalanus parvus		
Pseudocalanus elongatus		
Centropages hamatus		
Metridia longa		
Temora longicornis	6	66,7
Acartia clausii		
Labidocera wollastoni		
Cyclopina littoralis		
Oithona pygmaea		
Longipedia coronata		
Copepoda indét.		
CLADOCERA		
Evadne nordmannii		
Podon intermedius		
AMPHIPODA		
Proto ventricosa		
SCHIZOPODA		
PROCHORDATA		
Fritillaria borealis		
Oikopleura dioica	1	11,1
Amphioxus lanceolata		
DIVERS	2	22,2

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (surface) 2

24.III		30.III		7.IV		14.IV		21.IV		30.IV		5.V	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
												1	0,1
												35	3,6
												31	3,2
31	24,6	21	36,2	8	18,2	5	5,7			14	3,6	30	3,1
11	8,8	9	15,5	5	11,3	19	21,8	17	37,8	22	5,7	10	1,0
5	4,0									4	1,0		
												1	0,1
						1	1,2						
53	42,0	11	19,0	19	43,2	61	70,1	25	55,5	51	13,2	36	3,8
26	20,6	16	27,6	12	27,3	1	1,2	3	6,7	77	20,0	37	3,9

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (surface) 2 b

1902	30.VI		7.VII		14.VII		21.VII		29.VII		4.VIII		24.X	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
COPEPODA														
Calanus helgolandicus														
Paracalanus parvus	1	1,1	48	17,4	63	17,2	116	21,7	41	21,5	175	12,2		
Pseudocalanus elongatus	1	1,1	4	1,4	2	0,5	20	3,8			36	2,5		
Centropages hamatus			4	1,4			4	0,8			74	5,2		
Metridia longa														
Temora longicornis			1	0,4	5	1,4	8	1,5	11	7,9	132	9,2	7	5,2
Acartia clausii			6	2,2	18	4,9	90	16,9	3	2,2	88	6,2		
Labidocera wollastoni			2	0,7			3	0,6			13	0,9		
Cyclopina littoralis			2	0,7			2	0,4	6	4,3	4	0,3		
Oithona pygmaea			1	0,4	3	0,8	9	1,7	4	2,9				
Longipedia coronata											1	0,1		
Copepoda indét.	5	5,6	12	4,3	16	4,4	21	3,9	6	4,3	148	10,4	22	16,3
CLADOCERA														
Evadne nordmannii			1	0,4										
Podon intermedius	1	1,1	3	1,1			5	0,9			1	0,1		
AMPHIPODA														
Proto ventricosa			12	4,3					11	8,0				
SCHIZOPODA											1	0,1		
PROCHORDATA														
Fritillaria borealis											57	3,9		
Oikopleura dioica	27	30,0			201	54,9	148	27,7	42	30,2	597	41,7	39	28,9
Amphioxus lanceolatus	1	1,1												
DIVERS	50	55,6	167	60,9	54	14,8	92	17,2	22	15,8	74	5,2	51	37,8

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (surface) 2 a

1902	12.V		22.V		26.V		2.VI		9.VI		16.VI		23.VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
COPEPODA														
Calanus helgolandicus														
Paracalanus parvus							15	11,4	41	10,2	1	0,6	51	12,3
Pseudocalanus elongatus	14	4,4	1	0,1	17	8,5	33	25,0	34	8,5			9	2,2
Centropages hamatus					36	17,9	5	3,8	26	6,5			7	1,7
Metridia longa														
Temora longicornis	13	3,7			3	1,5	12	9,1	35	8,8	1	0,6	5	1,2
Acartia clausii					6	3,0	5	3,8	36	9,0			8	1,9
Labidocera wollastoni														
Cyclopina littoralis														
Oithona pygmaea							2	1,5	7	1,7				
Longipedia coronata														
Copepoda indét.	10	2,9	4	0,5			3	2,3	5	1,2			4	0,9
CLADOCERA														
Evadne nordmannii														
Podon intermedius														
AMPHIPODA														
Proto ventricosa														
SCHIZOPODA	3	0,9							1	0,2				
PROCHORDATA														
Fritillaria borealis	3	0,9	1	0,1	6	3,0	1	0,7						
Oikopleura dioica	146	42,1	540	65,4	84	41,7	44	33,3	52	13,3	16	9,8	270	65,0
Amphioxus lanceolata														
DIVERS	23	6,6	153	18,6	26	12,9	10	7,6	146	36,6	145	88,4	59	14,3

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (fond) 3

1902	17.III		24.III		31.III		7.IV		14.IV		21.IV		30.IV		5.V	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PROTOZOA																
Noctiluca miliaris													35	3,5	227	41,3
COELENTERATA																
Sarsia sp.													171	17,1	17	3,1
CTENOPHORA																
Pleurobrachia pileus	3	2,1									46	17,2	307	30,7	133	24,2
ECHINODERMATA																
Ophiopluteus																
Echinopluteus																
CHAETOGNATHA																
Sagitta bipunctata	19	13,2	1	2,7			4	2,3			3	1,2				
POLYCHAETA																
Larvae																
COPEPODA																
Calanus helgolandicus															3	0,5
Paracalanus parvus													16	1,6		
Pseudocalanus elongatus													33	3,3	5	0,9
Centropages hamatus													16	1,6		
Centropages typicus																
Metridia longa															27	4,9
Temora longicornis	112	77,8	31	83,8	25	26,3	68	39,8	105	28,4	14	5,2	81	8,1	25	4,6
Acartia clausii													23	2,3		
Labidocera wollastoni																
Cyclopina littoralis																
Oithona pygmaea																
Euterpe gracilis																
Longipedia coronata																
Copepoda indét.					26	27,3	54	31,5	42	11,3	19	7,1	29	2,8	9	1,6

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (fond) 3 a

1902

	12.V		22.V		26.V		2.VI		9.VI		16.VI		23.VI		30.VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PROTOZOA																
Noctiluca miliaris																
COELENTERATA																
Sarsia sp.	2	0,3														
CTENOPHORA																
Pleurobrachia pileus	241	39,8	23	7,1	64	14,6					10	1,1				
ECHINODERMATA																
Ophiopluteus																
Echinopluteus																
CHAETOGNATHA																
Sagitta bipunctata							1	0,2	1	0,4			2	0,6	7	0,9
POLYCHAETA																
Larvae			14	4,3	11	2,5	57	9,0	7	2,5					61	8,6
COPEPODA																
Calanus helgolandicus															1	0,2
Paracalanus parvus							103	16,3	37	13,4	97	10,7	41	12,7	42	5,9
Pseudocalanus elongatus	74	12,2	34	10,4	68	15,8	194	30,7	42	15,2	74	8,2	68	20,9	29	4,1
Centropages hamatus							6	0,9	3	1,1	6	0,7	1	0,3	4	0,6
Centropages typicus																
Metridia longa																
Temora longicornis	61	10,1	8	2,4	16	3,7	76	12,0	72	26,1	8	0,9	11	3,4	7	0,9
Acartia clausii							26	4,1	21	7,6	11	1,2	35	10,8	10	1,4
Labidocera wollastoni																
Cyclopina littoralis															3	0,4
Oithona pygmaea							19	3,0	16	5,8			1	0,3		
Euterpe gracili																
Longipedia coronata															1	0,2
Copepoda indét.	46	7,6	14	4,3	16	3,7	44	6,9	26	9,4	20	2,2	22	6,8	48	6,8

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (fond) 3 b

	1902																1903	
	7.VII		14.VII		21.VII		29.VII		4.VIII		3.XI		1.XII		16.I	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PROTOZOA																
Noctiluca miliaris																
COELENTERATA																
Sarsia sp.																
CTENOPHORA																
Pleurobrachia pileus									2	0,4						
ECHINODERMATA																
Ophiopluteus			13	2,3												
Echinopluteus			114	20,0												
CHAETOGNATHA																
Sagitta bipunctata	5	1,5	26	4,6	17	5,4	14	7,8	137	30,2	47	9,2	10	12,7	3	0,8
POLYCHAETA																
Larvae	9	2,7	9	1,6	7	2,3					54	10,5	12	15,2	49	13,4
COPEPODA																
Calanus helgolandicus																
Paracalanus parvus	76	22,8	139	24,4	56	17,9	15	8,4	74	16,3	21	4,1	16	20,2	4	1,1
Pseudocalanus elongatus	46	13,8	8	1,4	3	0,9	3	1,7	15	3,3	11	2,2			17	4,6
Centropages hamatus	13	3,9	3	0,5	3	0,9	2	1,1			22	4,3			1	0,2
Centropages typicus									6	1,3						
Metridia longa																
Temora longicornis	86	25,9	4	0,7	8	2,6	17	9,5	8	1,8	90	17,6	12	15,2	203	55,3
Acartia clausii	30	9,0	4	0,7	8	2,6	6	3,3	11	2,4	22	4,3	6	7,6	30	8,2
Labidocera wollastoni							1	0,6								
Cyclopina littoralis	9	2,7			7	2,3	7	3,9								
Oithona pygmaea	1	0,3	3	0,5	1	0,3	7	3,9			82	15,9			18	4,9
Euterpe gracilis	1	0,3			1	0,3	1	0,6								
Longipedia coronata	2	0,6			2	0,6	2	1,1								
Copepoda indét.	39	10,2	41	7,2	8	2,6	9	5,0			12	2,3	13	16,4	14	3,8

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (fond) 4

1902

	17.III		24.III		31.III		7.IV		14.IV		21.IV		30.IV		5.V	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CLADOCERA																
Podon intermedius																
AMPHIPODA																
Proto ventricosa	1	0,7					2	1,2					9	0,9	2	0,4
CUMACEAE																
Pseudocuma cercaria																
SCHIZOPODA											23	8,6	25	2,5	7	1,3
PROCHORDATA																
Fritillaria borealis													2	0,2		
Oikopleura dioica			2	5,4	7	7,4	22	12,9	104	28,1	21	7,8	83	8,3	19	3,5
DIVERS	9	6,2	3	8,1	37	39,0	21	12,3	119	32,2	142	52,9	171	17,1	75	13,7

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (fond) 4 a

1902	12.V		22.V		26.V		2.VI		9.VI		16.VI		23.VI		30.VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CLADOCERA																
Podon intermedius															1	0,2
AMPHIPODA																
Proto ventricosa					4	0,9			1	0,4	1	0,1				
CUMACEAE																
Pseudocuma cercaria									4	1,4					1	0,2
SCHIZOPODA	8	1,3	8	2,4					2	0,7						
PROCHORDATA																
Fritillaria borealis	1	0,1	1	0,3	8	1,8	10	1,6								
Oikopleura dioica	118	19,5	151	46,2	151	34,6	75	11,9	6	2,2	104	11,5	109	33,7	204	28,9
DIVERS	55	9,1	74	22,6	98	22,4	21	3,4	38	13,8	573	63,4	34	10,5	287	40,7

Tableau 58

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (fond) 4 b

	1902														1903	
	7.VII		14.VII		21.VII		29.VII		4.VIII		3.XI		1.XII		16.I	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CLADOCERA																
Podon intermedius	2	0,6	1	0,2	9	2,9	1	0,6								
AMPHIPODA																
Proto ventricosa											20	3,9	3	3,8		
CUMACEAE																
Pseudocuma cercaria	1	0,3									19	3,7			8	2,2
SCHIZOPODA											2	0,4				
PROCHORDATA																
Fritillaria borealis															12	3,3
Oikopleura dioica	5	1,5	123	21,6	85	27,3	40	22,3	60	13,2	13	2,5	4	5,1	3	0,8
DIVERS	13	3,9	81	14,3	97	31,1	54	30,2	141	31,1	71	13,8	3	3,8	5	1,4

Dans la colonne verticale, réduite à 100 litres d'eau, la situation s'est présentée comme suit :

V	N	o/o
Pleurobracia pileus	8,3	1,4
Polychaeta larv.	38,2	6,4
Pseudocalanus elongatus	141,2	23,6
Temora longicornis	318,4	47,5
Oikopleura dioica	165	27,5
VI		
Oithona pygmaea	18,2	3,8
VII		
Acartia clausii	37,5	7,7
Cyclopina littoralis	6,5	2,5

VIII	N	o/o
Sagitta bipunctata	21,3	9,4

En ce qui concerne les croisières proprement dites, nous avons tenté de condenser les données obtenues en février, mai, août et novembre de 1903 à 1911 inclus en plusieurs tableaux. Nous avons agencé aussi le tableau 58 qui renseigne les espèces du zooplancton par année et par mois, en ne tenant pas compte du gisement de la station. Il permet de nous rendre compte des espèces communes et rares pour toute la Mer du Nord méridionale. Nous avons établi un critère basé sur la présence durant les 34 mois qu'ont duré les croisières (Tableau 59). Des espèces comme Noctiluca miliaris, Tintinnopsis campanula, Euterpe gracilis, Sagitta bipunctata, Oikopleura dioica, Tintinnopsis ventricosa, Proto ventricosa, Pleurobrachia pileus, Calanus finmarchicus, Paracalanus parvus, Temora longicornis, Oithona nana, Centropages hamatus, Acartia clausii peuvent certainement être considérées comme organismes les plus fréquents, constituant le fond de la population zooplanctonique.

Tableau 59.
Espèces du zooplancton classées d'après le nombre de mois de présence.

Mois

34.-Noctiluca miliaris
32.-Tintinnopsis campanula
Annelida larvae nudae
31.-Euterpe gracilis
30.-Sagitta bipunctata
Copepoda nauplii
29.-Oikopleura dioica
27.-Tintinnopsis ventricosa
Proto ventricosa
26.-Pleurobrachia pileus
Calanus finmarchicus
Paracalanus parvus
Temora longicornis
Oithona nana
Copepoda juv.
Amphipoda indét.
Carida spec.
25.-Centropages hamatus
Acartia clausii
24.-Pseudocalanus elongatus
Brachyura zoea
23.-Copepoda indét.
21.-Gastrosaccus spinifer
Macropsis slabberi
Schistomysis spiritus

Mois

14.-Parapontella brevicornis
13.-Ophiopluteus
Pseudocuma longicornis
Caprella linearis
12.-Pontophilus spinosus
Lamellibranchiata larvae
11.-Echinopluteus
Autolitus prolifer
Longipedia coronata
Coryaceus anglicus
Evadne nordmanni
Schizopoda indét.
10.-Beroëcucumis
Rotatoria indét.
Pseudocuma cercaria
Nyctiphanes couchi
Galathea larvae
Pinnotheres zoea
Fritillaria borealis
9.-Tintinnopsis lobiancoi
Isias clavipes
Anomalocera pattersoni
Podon intermedius
Pseudocuma similis
Anchialus agilis

20.-Centropages typicus
Micronisçus larvae
19.-Cyphonautes indét.
Cyclopina littoralis
Pagurida larvae
18.-Cirripedia nauplii
Schistomysis ornata
Siriella frontalis
Decapoda megalopa
16.-Cirripedia cypris
Harpactoidea spec.
Porcellana larvae
15.-Labidocera wollastoni
Alteutha interrupta

4.-Ttintinnopsis beroidea
Tintinnus acuminatus
Bipinnaria
Auricularia
Tomopteris heligolandicus
Ostracoda
Calocaris macandreae
Crangon larvae
3.-Sarsia spec.
Evadne spinifera
Parathemisto oblivia
Gnathia maxillaris
Bodothria arenosa
Diastylis rathkei
Cuma edwardsii
Neomysis vulgaris
Macromysis flexuosa

8.-Mysidopsis gibbosa
Gebia littoralis
Hippolyte larvae
Pandalus spec.
Ascidia larvae
7.-Arachnactis bourneï
Erichtus larvae
6.-Idothea linearis
Mysis lamornae
5.-Acartia longiremis
Eurydice pulchra
Gastrosaccus sanctus
Mysis longicornis
Pandalina longirostris

2.-Cyttarocylis denticulata
Calanus helgolandicus
Oithona pygmaea
Oithona similis
Bodothria scorpioides
Diastylis brodei
Janira maculosa
1.-Radiolaria spec.div.
Tintinnopsis spec.
Obelia spec.
Gossea circinata
Calanus spec.
Eurytemora hirundinoides
Zaus goodsiri
Asterope oblonga
Philomedes interpunctata
Hyperia medusarum
Munna fabricii
Eudorella truncata
Cumopsis goodsiri
Siriella clausii
Hyas coarctata
Decapoda zoea
Amphioxus lanceolata

Dans le tableau 60 nous avons réuni les espèces d'après leur présence au cours des mois de l'année.

Tableau 60.

II.
Tintinnopsis spec.
Calanus spec.
Eurytemora hirundinoides
Cumopsis goodsiri
Hyas coarctatus
V.
Obelia spec.
Diastylis rathkei
VIII.
Zaus goodsiri
Gossea circinata
Philomedes interpunctata
Ostracoda spec.
Munna fabricii
Erichtus larvae
Eudorella truncatula
Calocaris macandreae
Athanas nitescens
Decapoda zoea
Amphioxus lanceolatus
XI.
Asterops oblonga
Hyperia medusarum
Siriella clausii
Janira maculosa

II & VIII.
Calanus helgolandicus
Oithona pygmaea
Bodothria arenosa
Macromysis flexuosa
Cangon larvae
II.V. & VIII.
Arachnactis bournei
Pseudocuma similis
V.VIII & XI.
Echinopluteus
Rotatoria spec.
Acartia longiremis
Anomalocera patersoni
II.VIII & XI.
Tintinnus acuminatus
Beroe cucumis
Isias clavipes
Mysis longicornis
Gastrosaccus sanctus
Gebia littoralis
Pontophilus spinosus
Cuma edwardsii
Cuma arenosa
Galathea larvae
Ascidia larvae
Sarsia spec.
VIII & XI.
Cyttarocylis denticulata
Euridyce pulchra
Gnathia maxillaris
Neomysis vulgaris
Hippolyte larvae
Pandalina brevirostris
II & XI.
Oithona similis
Parathemisto oblivia
Diastylis brodei
V & VIII
Evadne spinifera

Dans les tableaux suivants (64 à 65) , nous avons énuméré les espèces d'après le gisement des stations. Nous avons réuni les stations ayant le plus possible d'affinités entre-elles.
a.-Sur la ligne Blankenberge-Orfordness, points 1 et 2; 3,4 et 5; 6,7 et 8.

Tableau 64.
Points B Blankenberge-Orfordness.

Points	1	2		1	2
Radiolaria		x	Copepoda nauplii	x	x
Noctiluca miliaris	x	x	Copepoda spec.	x	x
Cyttarocylis denticulata	x	x	Podon intermedius	x	x
Tintinnopsis beroidea	x	x	Amphipoda spec.	x	x
Tintinnopsis campanula	x	x	Caprella linearis	x	x
Tintinnopsis lobiancoi	x	x	Proto ventricosa	x	x
Tintinnopsis spec.	x	x	Eurydice pulchra	x	x
Tintinnopsis ventricosa	x	x	Gnathia maxillaris	-	x
Tintinnus acuminatus	x	x	Idothea linearis	x	x
Tintinnus spec.	-	x	Microniscus larvae	-	x
Sarsia	x	-	Erichtus larvae	-	x
Obelia	x	x	Bodothria scorpioïdes	x	x
Arachnactis bournei	x	x	Diastylis rathkei	x	x
Gossea circinata	x	x	Pseudocuma cercaria	x	x
Beroë cucumis	x	x	Pseudocuma longicornis	x	x
Pleurobrachia pileus	x	x	Pseudocuma similis	x	x
Echinodermata Bipinaria	x	x	Cumopsis goodsiri	x	-
Ophiopluteus	x	x	Gastrosaccus spinifer	x	x
Echinopluteus	x	x	Macromysis flexuosa	x	-
Auricularia	x	-	Macropsis slabberi	x	x
Sagitta bipunctata	x	x	Mysidopsis gibbosa	x	x
Autolitus prolifer	x	x	Mysis longicornis	-	x
Annelida larvae nudae	x	x	Mysis lamornae	x	-
Rotatoria	x	x	Neomysis vulgaris	x	-

Cyphonautes	x	x	Nyctiphanes couchi	x	x
Cirripedia nauplius	x	x	Schistomysis ornata	x	x
Cirripedia cypris	x	x	Schistomysis spiritus	x	x
Calanus finmarchicus	x	x	Siriella frontalis	x	-
Calanus spec.	-	x	Schizopoda spec.	x	x
Paracalanus parvus	x	x	Calocaris macandreae	-	x
Pseudocalanus elongatus	x	x	Carida spec.	x	x
Centropages hamatus	x	x	Gebia littoralis	x	x
Centropages typicus	x	x	Crangon larvae	x	x
Isias clavipes	x	x	Hippolyte larvae	x	x
Temora longicornis	x	x	Pandalus spec.	-	x
Eurytemora hirundoides	x	-	Pontophilus spinosus	-	x
Acartia clausii	x	x	Pagurida larvae	x	x
Anomalocera pattersoni	x	x	Galatea larvae	x	x
Labidocera wollastoni	x	x	Porcellana larvae	x	x
Parapontella brevicornis	x	x	Brachyura zoea	x	x
Cyclopina littoralis	x	x	Pinnotheres zoea	-	x
Oithona nana	x	x	Decapoda Megalops	x	x
Oithona pygmaea	x	x	Lamellibranch.larvae	x	x
Oithona similis	x	x	Ascidia larvae	x	x
Euterpe gracilis	x	x	Fritillaria borealis	x	x
Longipedia coronata	x	x	Oikopleura dioica	x	x
Harpacticoidea indét.	x	x	Amphioxus lanceolata	x	x
Alteutha interrupta	x	x	Corycaeus anglicus	-	x
Evadne nordmanni	-	x	Parathemisto oblivia	-	x
Evadne spinifera	-	x	Copepoda juv.	x	x

Tableau 62.
Points B

	3	4	5		3	4	5
Radiolaria	x	x	x	Podon intermedius	x	x	x
Noctiluca miliaris	x	x	x	Amphipoda var.div.	x	x	x
Tintinnopsis beroidea	x	x	x	Caprella linearis	x	x	x
Tintinnopsis campanula	x	x	x	Parathemisto oblivia	-	-	x
Tintinnopsis lobiancoi	-	x	x	Proto ventricosa	x	x	x
Tintinnopsis ventricosa	x	x	x	Eurydice pulchra	x	-	-
Tintinnopsis spec.	x	-	x	Gnathia maxillaris	x	-	-
Obelia		x	x	Idothea linearis	-	-	x
Arachnactis bournei	x	x	x	Micronisous larvae	x	x	x
Gossea circinatus	-	x	x	Erichtus larvae	x	x	x
Beroe cucumis	x	x	x	Bodotria arenosa	-	-	x
Pleurobrachia pileus	x	x	x	Diastylis brodei	x	x	x
Echinod. Bipinnaria	x		x	Cuma edwardsii	x	-	x
Ophiopluteus	x	x	x	Cuma arenosa	x	x	x
Echinopluteus	x	x	x	Pseudocuma cercaria	x	x	x
Auricularia	x			Pseudocuma longicornis	x	x	x
Sagitta bipunctata	x	x	x	Pseudocuma similis	x	x	x
Autolitus prolifer	x	x	x	Anchialus agilis		x	x
Tomopteris helgolandicus		x	x	Gastrosaccus sanctus		x	
Annelida larvae nudae	x	x	x	Gastrosaccus spinifer	x	x	x
Rotatoria	x	x	x	Macropsis slabberi	x	x	x
Cyphonautes	x	x	x	Mysidopsis gibbosa	x	x	x
Cirripedia nauplius	x	x	x	Mysis lamornae		x	
cypris	x	x	x	Mysis longicornis	x	x	x
Calanus finmarchicus	x	x	x	Nyctiphanes couchi		x	x
Calanus helgolandicus		x	x	Schistomysis ornata	x	x	x

Paracalanus parvus	x	x	x	Schistomysis spiritus	x	x	x
Pseudocalanus elongatus	x	x	x	Siriella frontalis		x	x
Centropages hamatus	x	x	x	Siriella clausii			x
Centropages typicus	x	x	x	Schizopoda spec.	x		x
Isias clavipes	x	x	x	Calocaris macandreae	x	x	x
Temora longicornis	x	x	x	Caridea spec.	x	x	x
Acartia clausii	x	x	x	Gebia littoralis	x	x	x
Acartia longiremis		x	x	Crangon larvae	x	x	x
Anomalocera pattersoni	x	x	x	Hippolyte larvae	x	x	x
Labidocera wollastoni	x	x	x	Pandalus	x	x	x
Parapontella brevicornis	x	x	x	Pontophilus spinosus	x	x	x
Cyclopina littoralis	x	x	x	Athena nitescens	x	x	
Oithona nana	x	x	x	Pagurida larvae	x	x	x
Oithona pygmaea	x	x	x	Galathea larvae	x	x	x
Euterpe gracilis	x	x	x	Porcellana larvae	x	x	x
Longipedia coronata	x	x	x	Brachyura zoea	x	x	x
Harpactoidea spec.	x	x	x	Pinnothera zoea	x	x	x
Alteutha interrupta	x	x	x	Decapoda megalops	x	x	x
Coryaceus anglicus	x	x	x	Lamellibr.larvae	x	x	x
Ostracoda spec.		x	x	Ascidia larvae	x	x	x
Evadne nordmanni	x	x		Fritillaria borealis	x	x	x
Evadne spinifera	x	x		Oikopleura dioica	x	x	x
Evadne spec.			x				
Copepoda juv.	x	x	x				
Copepoda nauplii	x	x	x				

Tableau 62.
Points B

Points	6	7	8		6	7	8
Radiolaria	x			Copepoda juv.	x	x	x
Noctiluca miliaris	x	x	x	Copepoda nauplius	x	x	x
Cyttarocylis denticulatus	x		x	Podon intermedius	x	x	x
Tintinnopsis beroidea		x	x	Amphipoda spec.	x	x	x
Tintinnopsis campanula	x	x	x	Caprella linearis		x	x
Tintinnopsis lobiancoi			x	Proto ventricosa	x	x	x
Tintinnopsis ventricosa	x	x	x	Hyperia medusarum		x	
Tintinnopsis spec.			x	Eurydice pulchra		x	
Arachnactis bournei	x	x		Idothea linearis		x	x
Gossea circinata	x			Microniscus larvae	x	x	x
Beroe cucumis	x	x	x	Munna fabricii	x		
Pleurobrachia pileus	x	x	x	Ericthus larvae	x	x	x
Echinod.Bipinnaria		x		Bodotria arenosa	x		x
Ophiopluteus	x	x	x	Bodotria scorpioides	x	x	x
Echinopluteus	x	x		Eudorella truncatula	x		
Sagitta bipunctata	x	x	x	Diastylis rathkei	-	-	-
Autolitus prolifer	x	x	x	Cuma arenosa	x	x	x
Tomopteris helgolandicus	x	x	x	Pseudocuma cercaria	x	x	x
Annelida larvae nudae	x	x	x	Pseudocuma longicornis	x	x	x
Rotatoria	x	x	x	Anchialus agilis		x	x
Cyphonautes	x	x	x	Gastrosaccus sanctus	x		x
Cirripedia nauplius	x	x	x	Gastrosaccus spinifer	x	x	x
Cirripedia cypris	x	x	x	Macromysis flexuosa		x	x
Calanus finmarchicus	x	x	x	Macropsis slabberi	x	x	x
Calanus helgolandicus			x	Mysidopsis gibbosa	x	x	x
Paracalanus parvus	x	x	x	Mysis lamornae		x	x
Pseudocalanus elongatus	x	x	x	Mysis longicornis		x	

Centropages hamatus	x	x	x	Neomysis vulgaris	-	-	-
Centropages typicus	x	x	x	Nictyphanes couchi	x	x	x
Isias clavipes	x	x	x	Schistomysis ornata	x	x	x
Temora longicornis	x	x	x	Schistomysis spiritus	x	x	x
Acartia clausii	x	x	x	Siriella frontalis	x	x	x
Acartia longiremis	x	x		Schizopoda spec.	x	x	x
Anomalocera pattersoni	x	x		Calocaris macandreae	x	x	
Labidocera wollastoni	x	x	x	Carida spec.	x	x	x
Parapontella brevicornis	x	x	x	Gebia littoralis	x	x	x
Cyclopina littoralis	x	x	x	Crangon larvae	x	x	x
Oithona nana	x	x	x	Hippolyte larvae			x
Oithona pygmaea	x		x	Pandalina brevirostris	x	x	x
Oithona similis		x		Pandalus spec.	-	-	-
Euterpe gracilis	x	x	x	Pontophilus spinosus	x	x	x
Longipedia coronata	x	x	x	Athanas nitescens		x	x
Harpacticoidea spec.	x	x	x	Paguridae larvae	x	x	x
Alteutha interrupta	x	x	x	Galathea larvae	x	x	x
Coryaceus anglicus	x	x		Porcellanae larvae	x	x	x
Ostracoda indét.	x	x		Brachyura larvae zoea	x	x	x
Janira maculosa	x	x		Pinnotheres zoea	x	x	x
Philomedes interpunctata		x	x	Hyas coarctatus			x
Evadne nordmanni	x			Decapoda megalops	x	x	x
Evadne spinifera			x	Lamellibr.larvae	x	x	x
Evadne spec.		x	x	Fritillaria borealis			x
				Oikopleura dioica	x	x	x

Tableau 64.

Points B Dover-Cap Gris-Nez.

	10	11	12		10	11	12
Radiolaria	x			Eurydice pulchra	x		
Noctiluca miliaris	x	x	x	Gnathia maxillaris	x		
Cyttarocylis denticulata	x	x	x	Idothea linearis			x
Tintinnopsis beroidea	x	x		Micruniscus larvae	x	xx	x
Tintinnopsis campanula	x	x	x	Erichtus larvae		x	x
Tintinnopsis lobiancoi	x	x		Bodotria arenosa		x	x
Tintinnopsis ventricosa	x	x	x	Bodotria scorpioides		x	
Sarsia	x			Diastylis rathkei	x		
Arachnactis bournei	x	x		Pseudocuma cercaria	x	x	x
Beroe cucumis	x	x		Pseudocuma longicornis	x	x	x
Pleurobrachia pileus	x	x	x	Pseudocuma similis	x	x	
Echinodermata Bipinnaria	x			Anchialus agilis		x	x
Ophiopluteus	x	x	x	Gastrosaccus sanctus	x	x	x
Echinopluteus	x	x	x	Gastrosaccus spinifer	x	x	x
Sagitta bipunctata	x	x	x	Macropsis slabberi	x	x	x
Autolitus prolifer	x	x	x	Lysianopsis gibbosa	x	x	
Tomopteris helgolandicus	x	x	x	Mysis longicornis		x	x
Annelida larvae nudae	x	x	x	Neomysis vulgaris		x	x
Rotatoria	x		x	Nyctiphanes couchi		x	x
Cyphonautes	x	x	x	Schistomysis ornata	x	x	x
Cirripedia nauplius	x	x	x	Schistomysis spiritus	x	x	x
Cirripedia cypris	x	x	x	Siriella frontalis			x
Calanus finmarchicus	x	x	x	Schizopoda indét.	x	x	x
Calanus helgolandicus	x		x	Calocaris macandreae	x	x	
Paracalanus parvus	x	x	x	Carida indét.	x	x	x

Pseudocalanus elongatus	x	x	x	Gebia littoralis		x	x	x
Centropages hamatus	x	x	x	Honpolyte larvae		x	x	x
Centropages typicus	x	x	x	Crangon larvae		x	x	x
Isias clavipes	x	x	x	Pandalina brevirostris			x	x
Temora longicornis	x	x	x	Pontophilus spinosus		x	x	
Acartia clausii	x	x	x	Pagurida larvae		x	x	x
Acartia longiremis	x	x	x	Galathea larvae		x	x	x
Anomalocera pattersoni		x	x	Brachyura zoaea		x	x	x
Labidocera wollastoni	x	x	x	Pinnotheres zoea		x	x	x
Parapontella brevicornis	x	x	x	Porcellana larvae		x	x	x
Cyclopina littoralis	x	x	x	Decapoda megalops		x	x	x
Oithona nana	x	x	x	Lamellibranch.larvae		x	x	x
Oithonia pygmea	x	x		Ascidia larvae		x		x
Euterpe gracilis	x	x	x	Fritillaria borealis		x	x	x
Longipedia coronata	x	x	x	Oikopleura dioica		x	x	x
Harpacricoidea indét.	x	x	x	Amphioxus lanceolatus		x		
Alteutha interrupta	x	x	x					
Coryaceus anglicus	x	x	x					
Evadne nordmanni	x	x	x					
Evadne spinifera	x	x						
Parathemisto oblivia		x						
Copepoda juv.	x	x	x					
Copepoda nauplii	x	x	x					
Podon intermedius	x	x	x					
Caprella linearis	x	x	x					
Pro o ventricosa	x	x	x					

Tableau 65.

Points B Deal-Gravelines

	13	14	15	16		13	14	15	16
Tintinnopsis beroidea	x				Micronisсus larvae	x		x	x
Tintinnopsis campanula			xx		Eurydice pulchra	x			
Tintinnopsis ventricosa			xx		Janira maculosa	x			
Beroe cucumis	x		xx		Gnathia maxillaris		x	x	xx
Pleurobrachia pileus		x	xx	x	Bodothria arenosa	x			x
Echinoderm.Ophiopluteus	x				Pseudocuma longicornis		x		
Sagitta bipunctata	x	x	xx	x	Pseudocuma similis		x		
Annelida larvae nudae	x	x	x		Anchialus agilis	x		x	x
Autolytus prolifer			x		Gastrosaccus sanctus	x	x	x	
Cyphonautes		x			Gastrosaccus spinifer	x			
Cirripedia nauplius	x				Mysidiopsis gibbosa	x	x		
Cirripedia cypris	x				Nyctiphanes couchi	x			
Calanus finmarchicus	x	x	x	x	Siriella frontalis		x		
Paracalanus parvus	x	x	x	x	Erichtus larvae			x	
Pseudocalanus elongatus	x	x	x	x	Pandalina brevirostris			x	
Centropages hamatus	x	x	x	x	Pagurida larvae	x	x	x	x
Centropages typicus				x	Galathea larvae	x	x	x	
Isias clavipes			x		Porcellana larvae	x	x	x	
Temora longicornis	x	x	x	x	Brachyura zoea	x	x	x	x
Copepoda juv.	x	x	x	x	Pinnotheres zoea	x	x		
Copepoda hauplius	x	x	x	x	Carida indét.	x	x	x	x
Acartia clausi	x	x	x	x	Gebia littoralis		x	x	x
Anomalocera pattersoni	x	x	x		Decapoda megalops	x	x	x	x
Labidocera wollastoni	x		x	x	Oikopleura dioica	x	x	x	x

	13	14	15	16
Parapontella brevicornis	x		x	x
Oithona nana	x	x	x	x
Euterpe gracilis	x	x	x	x
Harpacticoidea indét.	x	x	x	x
Longipedia coronata	x	x		
Alteutha interrupta	x	x		x
Asterope oblinga	x	x		
Evadne nordmanni	x	x		
Caprella linearis		x		
Amphipoda indét.	x	x	x	x

Enfin, un dernier tableau (Tableau 66), renferme toutes les espèces classées par ordre systématique. Il est basé sur les listes de détermination de G.GILSON.

Après avoir parcouru très succintement les observations antérieures, nous tenterons, dans les pages qui suivent, de comparer ces anciennes données à celles, beaucoup plus récentes, datant depuis 1946, obtenues au moyen du Plankton Recorder de A.C.HARDY. Les résultats de ces recherches ont été publiés, comme nous l'avons signalé plus haut, dans les "Annales Biologiques" du "Conseil permanent pour l'exploration de la mer",par R.S.GLOVER, G.A.ROBINSON, C.E.LUCAS et K.M.RAE.

L'exposé succint qui suit n'englobe pas les résultats complets des recherches dès leur début, mais se résume uniquement à la situation,par année, à partir de 1960 pour les espèces dominantes.

On sait que pour les recherches au moyen du Plankton Recorder, les régions étudiées avaient été subdivisées en grands secteurs comme le montre la carte figure 8.Les secteurs qui nous intéressent plus spécielement ici sont B-1, B-2, C-1, C-2 etD-1,D-2. Néanmoins d'autres secteurs seront également examinés pour autant que ce soit indispensable pour l'interprétation des observations faites en Mer du Nord centrale et méridionale.

Les résultats publiés dans les "Annales Biologiques" sont accompagnés d' histogrammes montrant le nombre moyen par 3 mètres cube pour les espèces communes. Les auteurs ont calculé également la moyenne à long terme.Ces valeurs ont été obtenues par la transformation logarithmique des dénombrements originaux. Chaque fois qu'il s'est avéré utile,nous avons reproduit quelques-uns de ces histogrammes mais en nous limitant exclusivement aux quatre secteurs C-1, C-2, D-1 et D-2, pour le pas alourdir cet exposé.

1960.-Le nombre total de Copépodes tend vers la normale. Dans la plupart des régions examinées, leur grand nombre, au cours des trois derniers mois de l'année, a constitué le fait le plus saillant surtout en ce qui concerne Acartia clausi et Pseudocalanus elongatus dans la Mer Norvégienne A-1. Au dessus des régions profondes de l'Atlantique, dans les secteurs B-4, B-5, C-5 et D-5, les quantités de Pseudocalanus elongatus et des Calanus restent très inférieures à la moyenne, mais le maximum pour les Copépodes s'est maintenu à cause des quantités généralement élevées de Acartia clausi : le chiffre le plus élevé atteint au cours de la période 1948 à 1960, a été enregistré en juillet, environ un mois plus tôt que d'habitude.

Dans les régions C-5 et D-5, les quantités de Pseudocalanus étaient les plus basses enregistrées de 1948 à 1960. En 1954 seulement des chiffres inférieurs ont été relevés en B-4 et D-3 et,selon K.M.RAE, l'année 1954 a constitué,pour l'ensemble des Copépodes,une saison très pauvre et les moyennes ont été inférieures à celles des six années précédentes.

Calanus, comme toujours, constitue,spécialement en mars, juillet et août,le genre le plus abondant en Mer Norvégienne. En ce qui concerne Metridia lucens, les résultats sont uniquement basés sur des pêches nocturnes. Cette espèce, qui exécute de longues migrations verticales, est d'ailleurs relativement rare dans les pêches diurnes. De même que pour le phytoplancton, et Calanus, les chiffres pour Metridia restent en dessous de la moyenne en 1960 pour l'Atlantique, mais tendent vers la moyenne et la dépassent même, en Mer du Nord. Au cours des deux derniers mois de l'an-

Tableau 66.

Espèces récoltées dans le zooplancton en Mer du Nord méridionale, d'après les notes de G.GILSON.

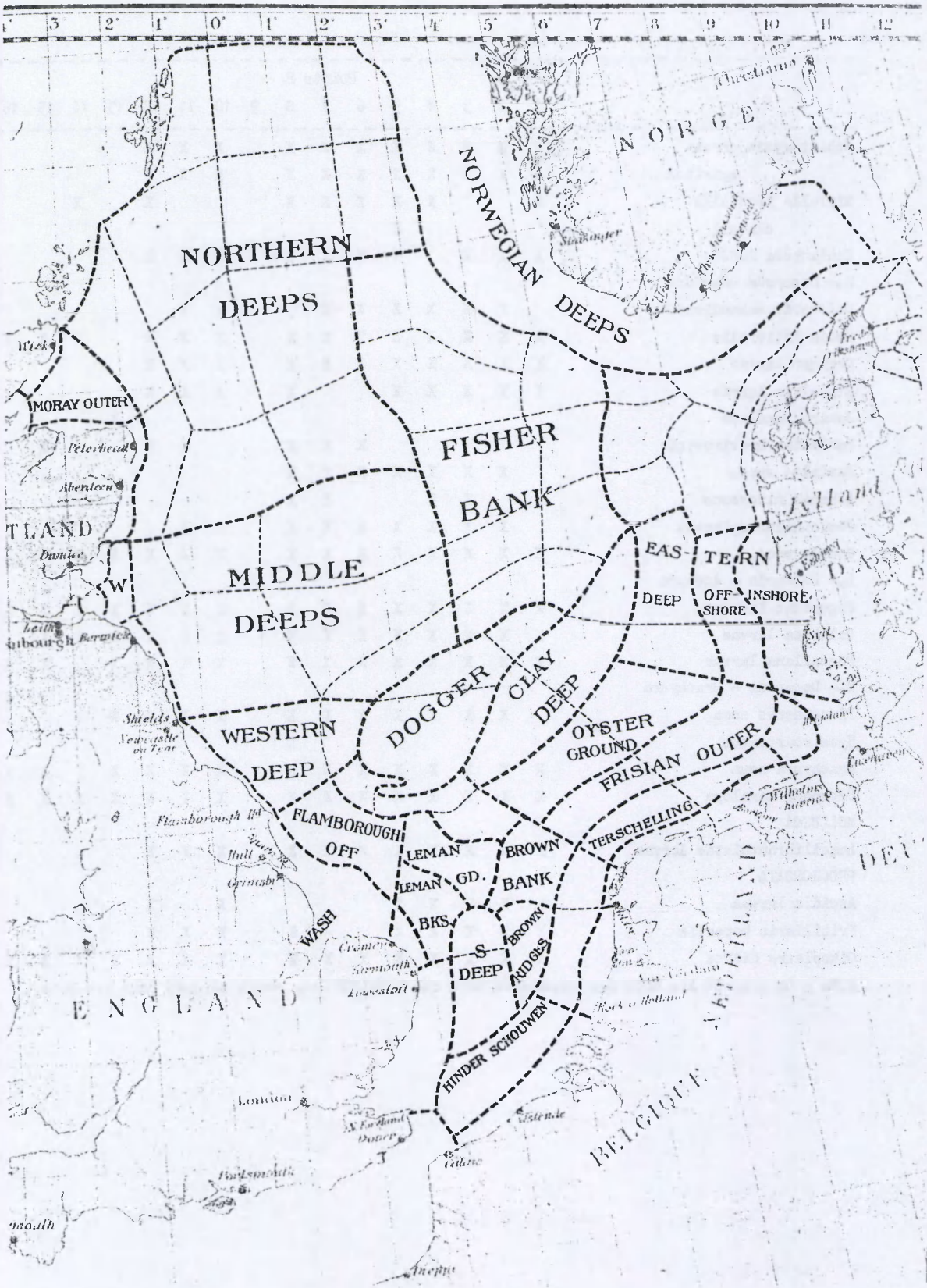
	Points B															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PROTOZOA																
A.- Rhizopoda																
Radiolaria		X		X	X	X				X						
B.- Cystoflagellatae																
Noctiluca miliaris		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
C.- Infusoria																
Ciliata (Tintinnidea)																
Cyttarocylis denticulata	X	X				X		X		X	X	X				
Tintinnopsis beroidea	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X			
campanula	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	
lobiancoi	X	X		X	X			X		X	X	X				
ventricosa	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
spec.	X	X	X		X			X								
Tintinnus acuminatus	X															
COELENTERATA																
A.- Acantomedusae																
Sarsia spec.										X						
B.- Leptomedusae																
Obelia spec.	X	X		X	X											
C.- Trachymedusae																
Gossea circinata					X	X										
D.- Actinia																
Arachnactis bournei	X	X	X	X	X	X	X			X	X					
E.- Ctenophora																
Beroë cucumis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	
Pleurobrachia pileus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X
ECHINODERMATA																
A.- Asteridae																
Bipinnaria (Asterias)			X		X		X			X						
Ophiopluteus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			
B.- Echinidae																
Echinopluteus	X	X	X	X	X	X	X									
C.- Holothuridae																
Auricularia	X		X													
VERMES																
A.- Chaetognatha																
Sagitta bipunctata	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
B.- Polychaeta																
Autolitus prolifer	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	
Tomopteris helgolandicus				X	X	X	X	X		X	X	X				
Annelidae larvae nudae	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
C.- Rotatoria																
Rotatoria indét.	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X				

	Points B															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
D.- Bryozoa																
Cyphonautes indét.	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		
CRUSTACEA																
A.- Cirripedia																
Cirripedia nauplius	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			
cypris	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			
B.- Copepoda																
1.- Calanidae																
Calanus finmarchicus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
helgolandicus				X	X			X		X		X				
spec.		X														
Paracalanus parvus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Pseudocalanus elongatus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
2.- Centropagidae																
Centropages hamatus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
typicus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X
Isias clavipes	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	
Temora longicornis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Eurytemora hirundoïdes	X															
3.- Pontellidae																
Acartia clausii	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
longiremis				X	X	X	X			X	X	X				
Anomalocera pattersoni	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	
Labidocera Wollastoni	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
Parapontella brevicornis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
4.- Cyclopidae																
Cyclopina litoralis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
Oithona nana	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
pygmaea	X	X	X	X	X	X		X		X	X					
similis	X	X					X									
5.- Harpacticoidae																
Euterpe gracilis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Zaus goodsiri								X								
Longipedia coronata	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		
Harpacticoidae indét.	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
6.- Peltididae																
Alteutha interrupta	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
Corycaeus anglicus		X	X	X	X	X	X			X	X	X				
Copepoda juv.	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
nauplii	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
indét.	X	X														
C.- Ostracoda																
Asterope oblonga													X	X		

	Points B															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Philomedes interpunctata							X	X								
Ostracoda indét.				X	X	X	X									
D.- Cladocera																
Evadne nordmanni		X	X	X		X				X	X	X	X	X		
spinifera		X	X	X				X		X	X					
Podon intermedius	X	X	X	X	X					X	X	X				
E.- Amphipoda																
Caprella linearis	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X		
Hyperia medusarum							X									
Hyperoche kröyeri							X									
Parathemisto oblivia		X			X						X					
Proto ventricosa	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
Amphipoda indét.	X	X	X	X	X	X	X	X								
F.- Isopoda																
Eurydice pulchra	X	X	X				X			X			X		X	
Gnathia maxillaris		X	X							X				X	X	X
Idothea linearis	X	X			X		X	X				X				
Microniscus larvae	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
Munna fabricii						X										
Erichtus larvae		X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	
H.- Cumacea																
Bodotria arenosa					X	X		X			X	X	X			X
scorpioides	X	X				X	X	X			X					
Diastylis rathkei	X	X								X						
brodei			X													
Eudorella truncatula						X										
Cuma edwardsii			X		X											
arenosa			X	X	X	X	X	X								
Pseudocuma cercaria	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
longicornis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		
similis	X	X	X	X	X					X	X			X		
Cumopsis goodsiri	X															
I.- Schizopoda																
Anchialus agilis				X	X		X	X			X	X	X		X	X
Gastrosaccus sanctus				X		X		X		X	X	X	X	X	X	
spinifer	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			
Macromysis flexuosa	X						X	X								
Macropsis slabberi	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
Mysidopsis gibbosa	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		
Mysis longicornis		X	X	X	X		X				X	X				
lamornae	X		X				X	X								
Neomysis vulgaris	X										X	X				
Nyctiphanes couchi	X			X	X	X	X	X			X	X	X			

	Points B															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Schistomysis ornata	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
spiritus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
Siriella frontalis	X			X	X	X	X	X				X		X		
clausii					X											
Schizopoda indét.	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X				
K.- Decapoda -Macrura																
Calocaris macandreae		X	X	X	X	X	X			X	X					
Gebia littoralis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X
Crangon larvae	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
Hippolyte larvae	X	X	X	X	X			X		X	X	X				
Janira maculosa													X			
Pandalina brevirostris						X	X	X			X	X			X	
Pandalus spec.		X	X	X	X	X	X	X								
Athanas nitescens			X	X			X	X								
Pontophilus spinosus		X	X	X	X	X	X	X		X	X					
Carida spec.	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
L.- Decapoda - Anomura																
Paguridae larvae	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Galathea larvae	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Porcellana larvae	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
M.- Decapoda - Brachyura																
Pinnotheres zoea		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		
Hyas coarctatus								X								
Brachyura zoea	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Decapoda megalopa	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
MOLLUSCA																
Lamellibranchiatae larvae	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
PROCHORDATA																
Ascidia larvae	X	X	X	X	X					X		X				
Fritillaria borealis	X	X	X	X	X			X		X	X	X				
Oikopleura dioïca	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X

P.S. - On a gardé les noms des organismes tels que G.GILSON les avait marqués dans ses notes.



Gisement des bancs principaux
et des fosses les plus importantes.

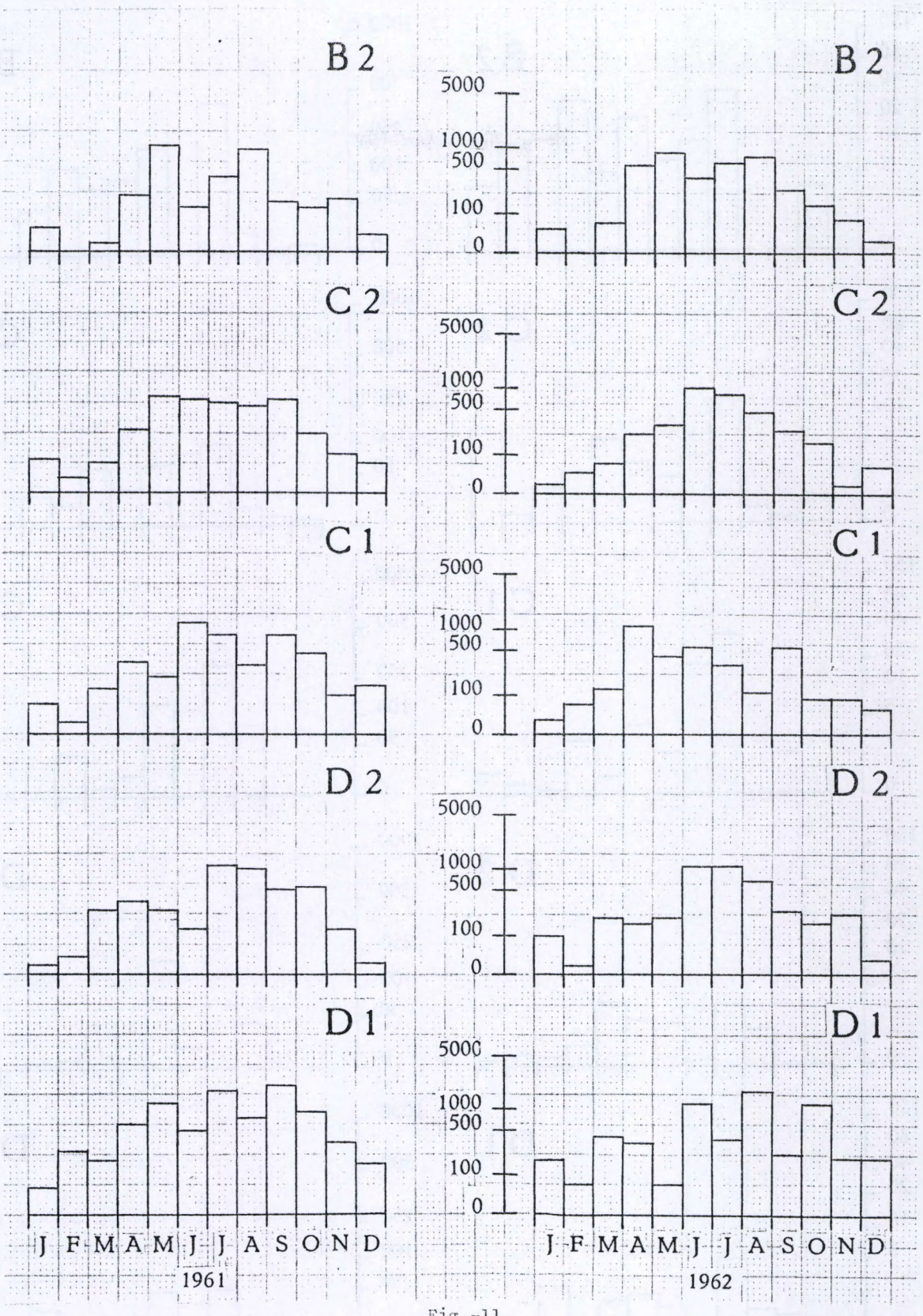


Fig.-11.

Copépodes totaux. Nombre moyen $3m^3$.

Copépodes totaux. Nombre moyen $3m^3$.

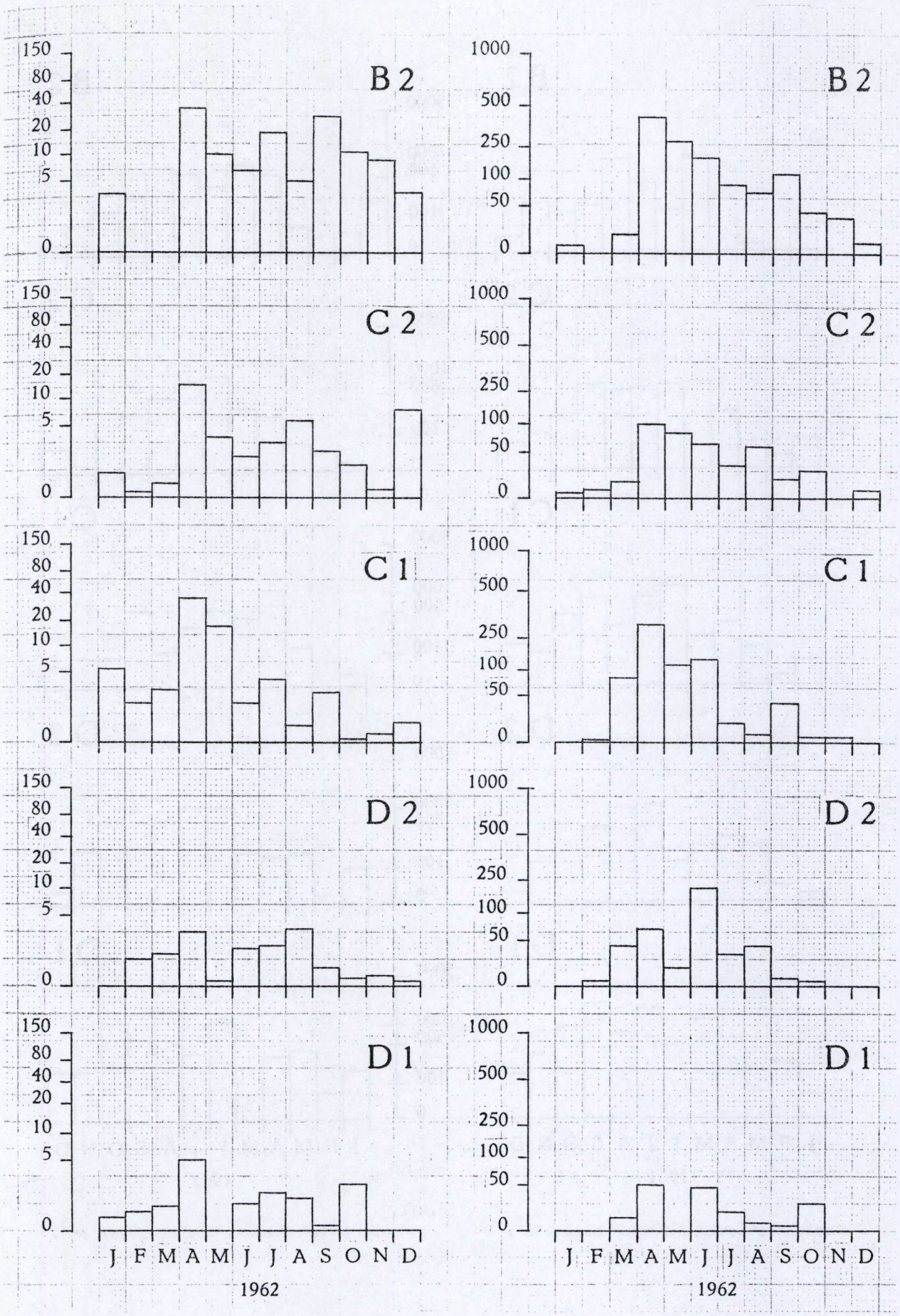


Fig.-12.

Calanus finmarchicus + C.helgolandicus, stades V et VI. Nombre moyen $3m^3$.

Calanus finmarchicus. Tous les stades. Nombre moyen $3m^3$.

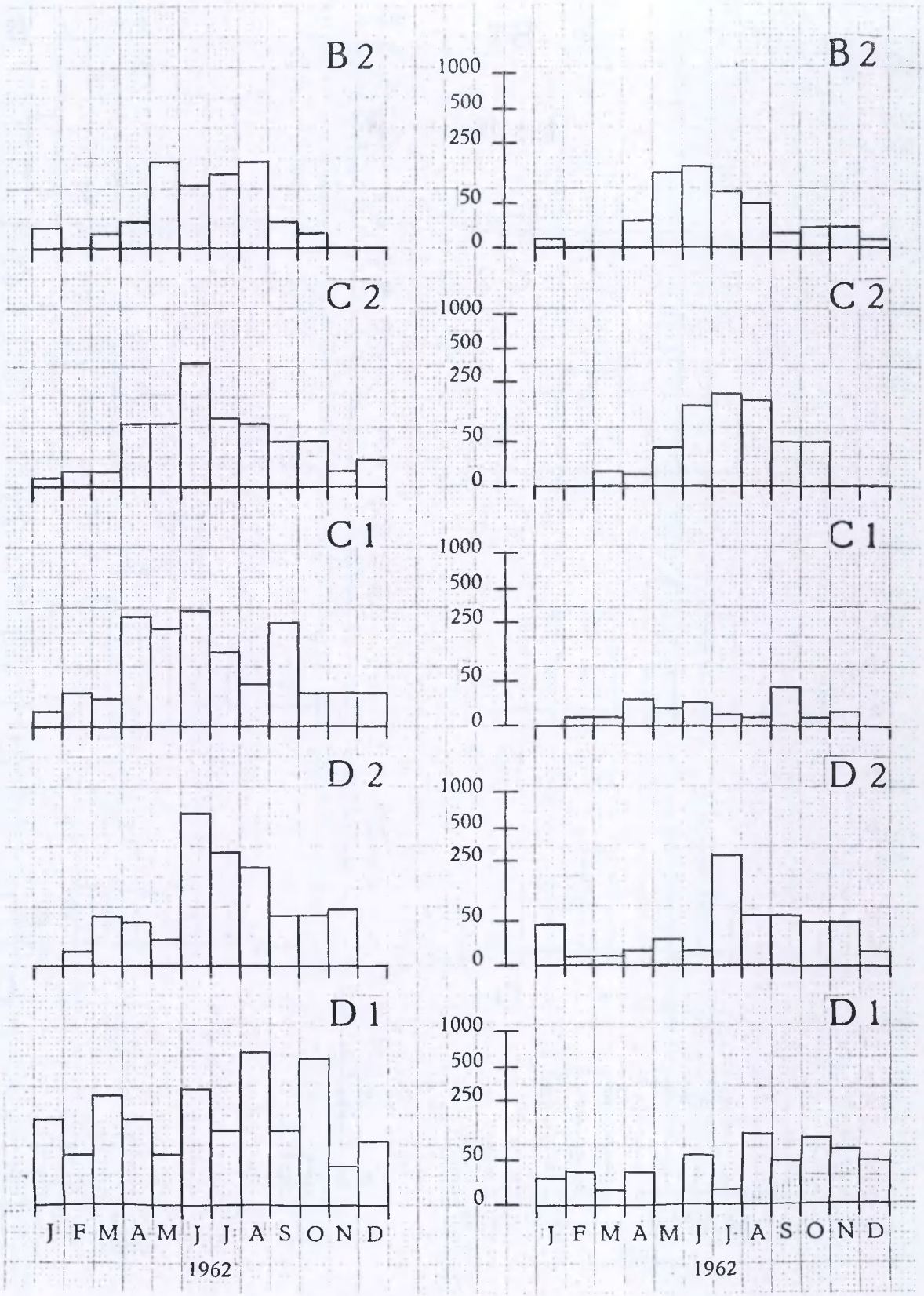


Fig.-13.

Pseudocalanus elongatus + Paracalanus sp. Nombre moyen $3m^3$.

Acartia clausi. Nombre moyen $3m^3$.

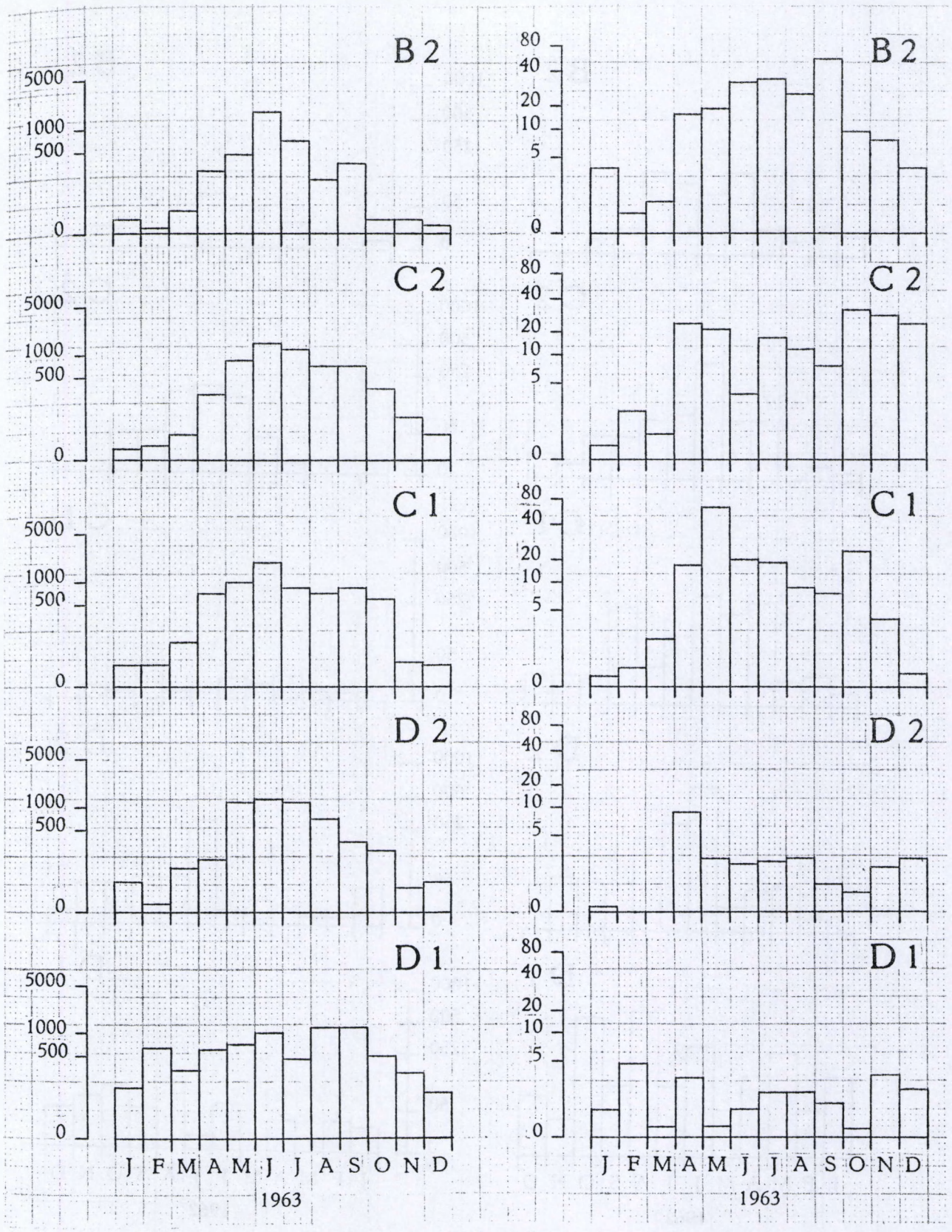


Fig.-14.

Copépodes totaux. Nombre moyen $3m^3$.

Calanus finmarchicus + Calanus helgolandicus. Stades V et VI. Nombre moyen $3m^3$.

B 2
0
500
1000
4000
B 1
0
500
1000
4000
C 2
0
500
1000
4000
B 2
0
50
100
250
500
1000
C 2
0
50
100
250
500
1000

Fig.-15a.

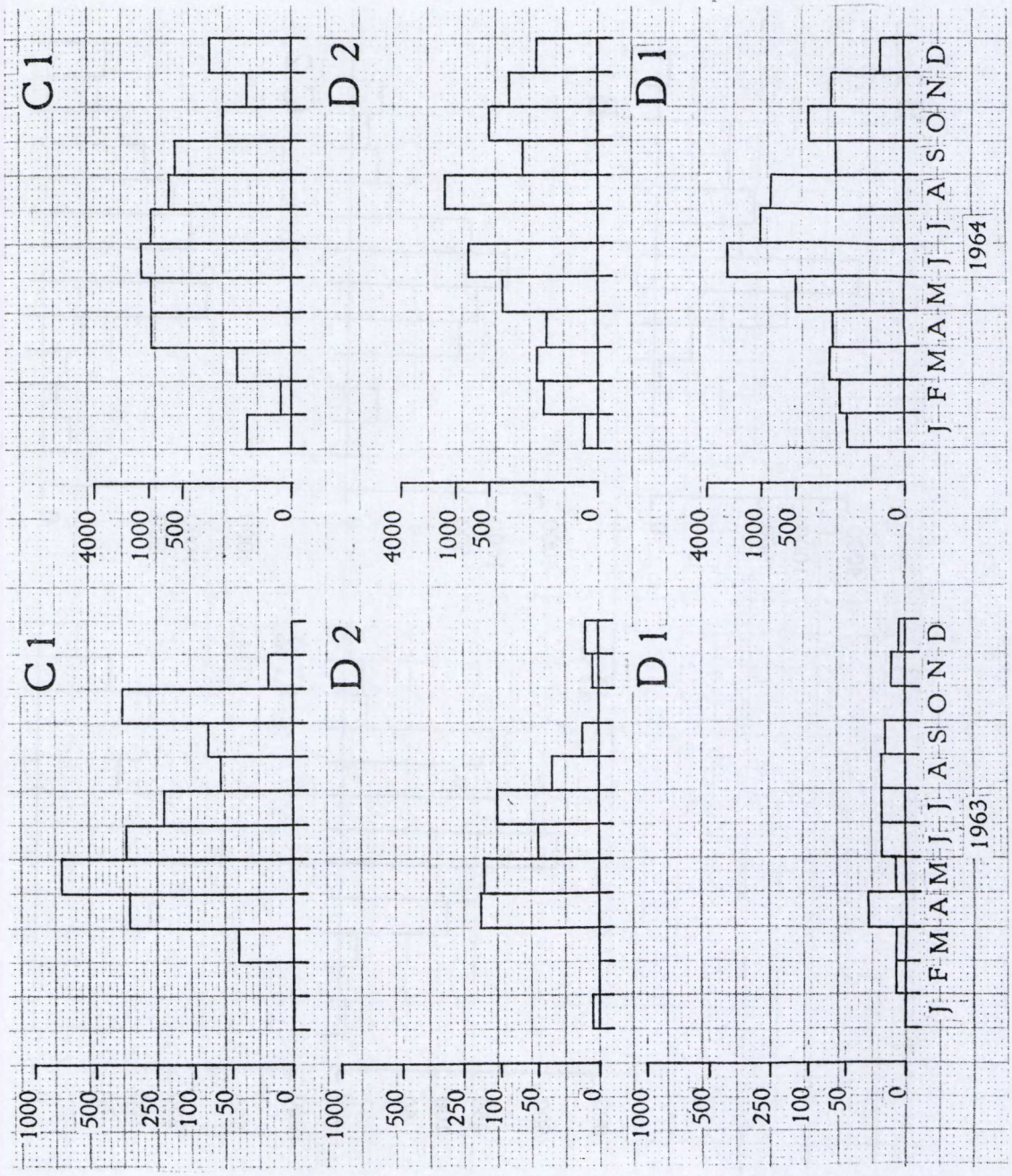


Fig.-15b.

Calanus finmarchicus tous les stades. Nombre moyen $3m^3$.

Copépodes totaux. Nombre moyen $3m^3$.

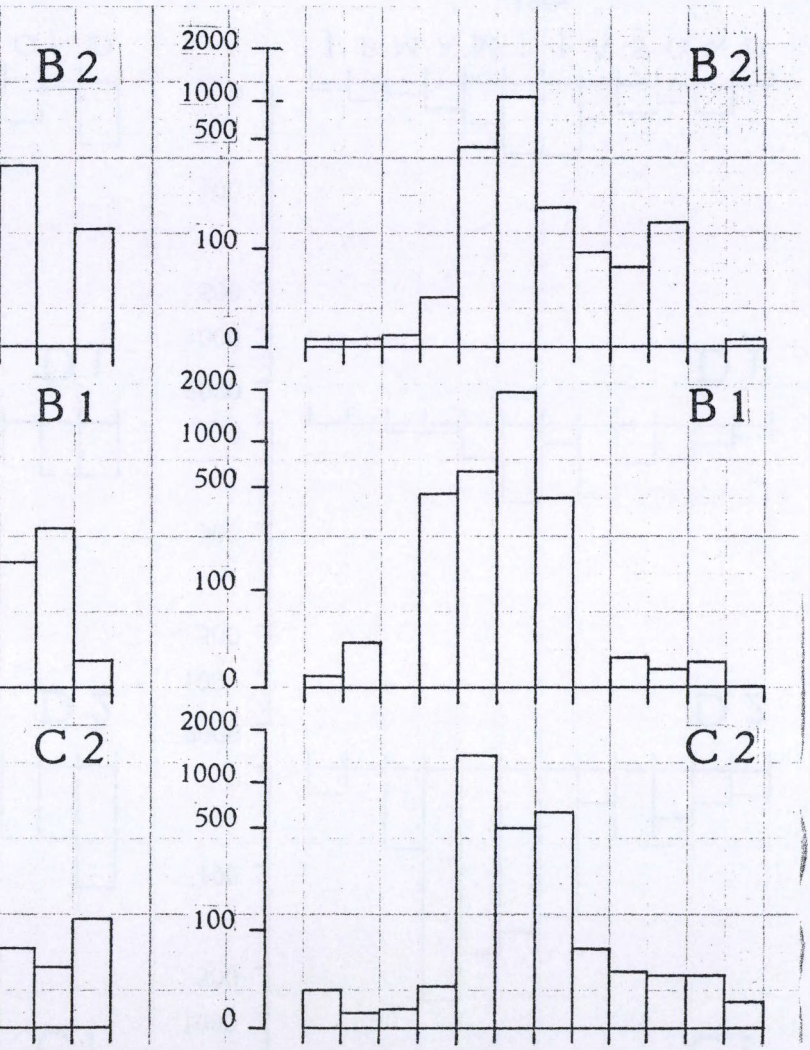

B 2
2000
1000
500
100
0
B 2
B 1
2000
1000
500
100
0
B 1
C 2
2000
1000
500
100
0
C 2

Fig.-16a

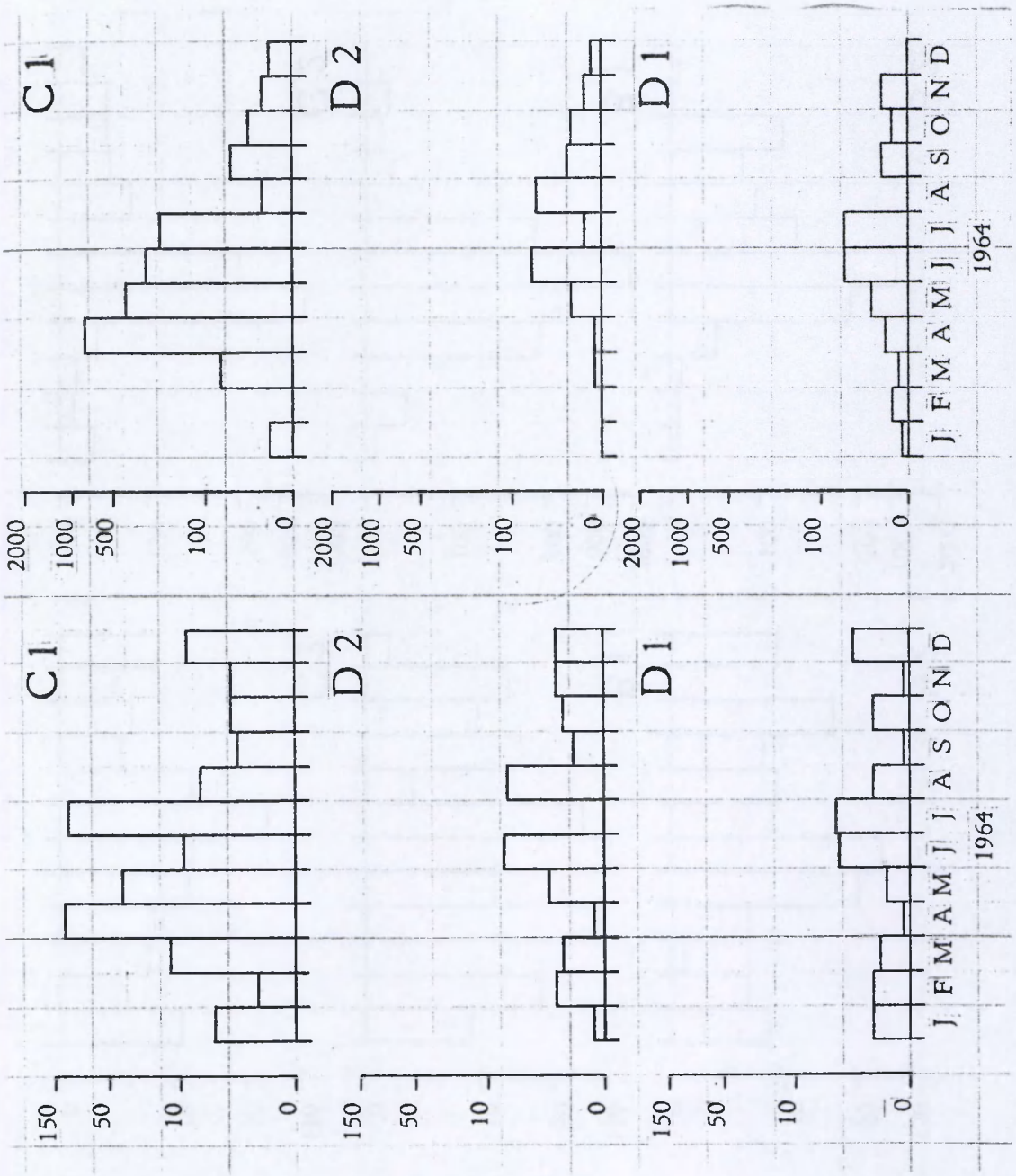


Fig.-16b.

Calanus spec. Stades V et VI.
Nombre moyen par $3m^3$.

Calanus, tous les stades, finmarchicus + helgolandicus.
Nombre moyen par $3m^3$.

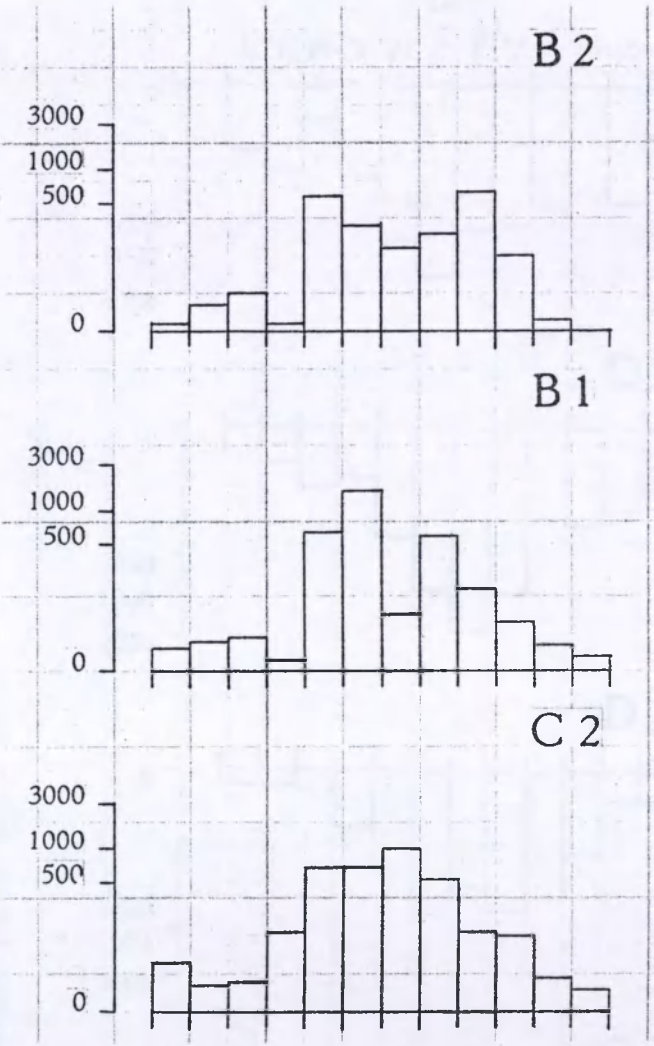
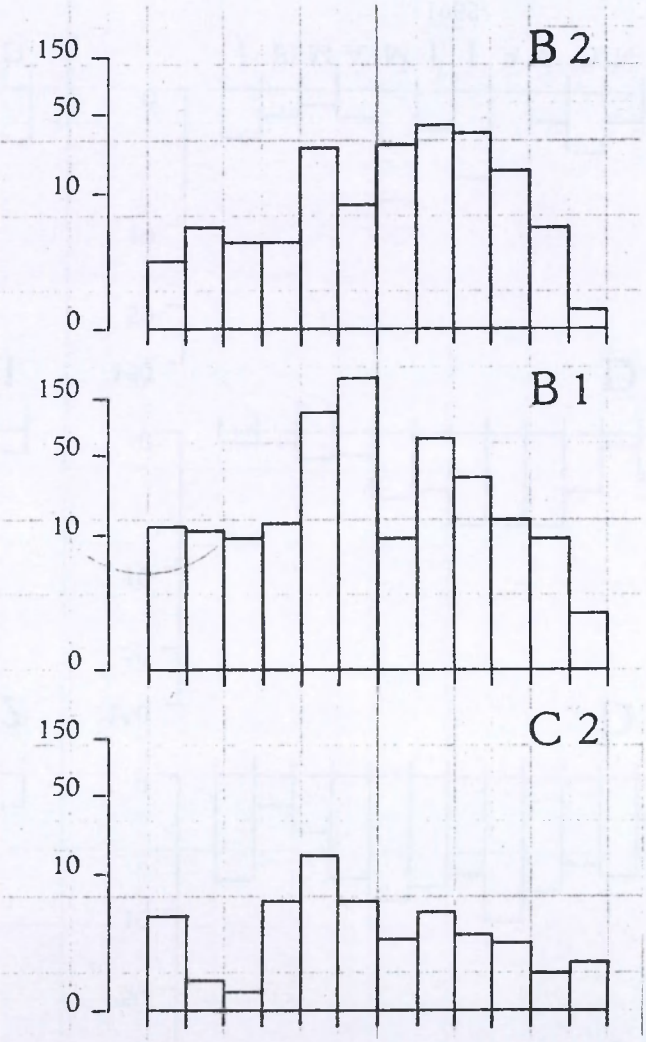


Fig.-17a.


B 2
150
50
10
0
B 1
150
50
10
0
C 2
150
50
10
0

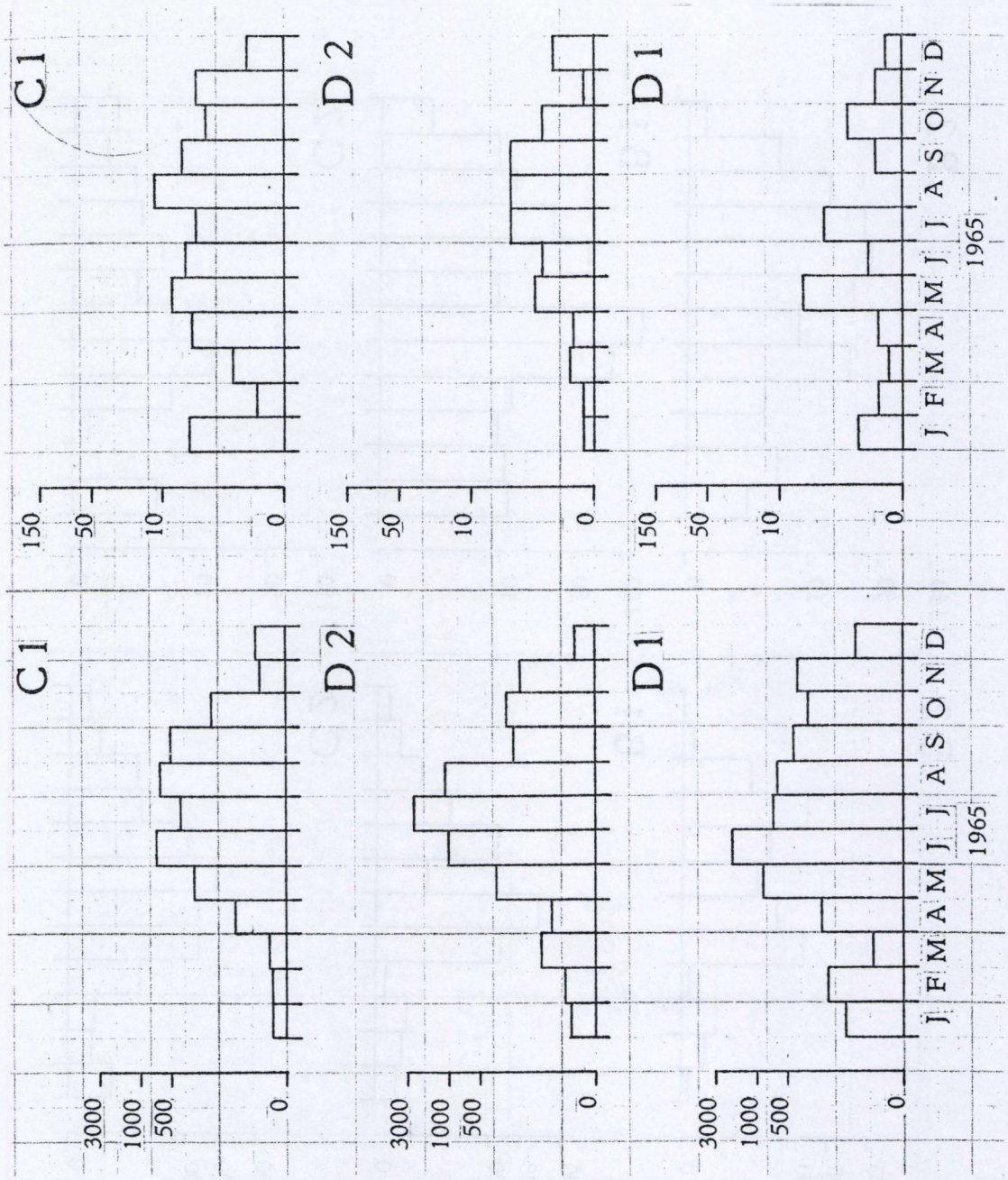


Fig.-17b.

Copépodes totaux. Nombre moyen par $3m^3$.

Calanus, stades V et VI. Nombre moyen par $3\ m^3$.

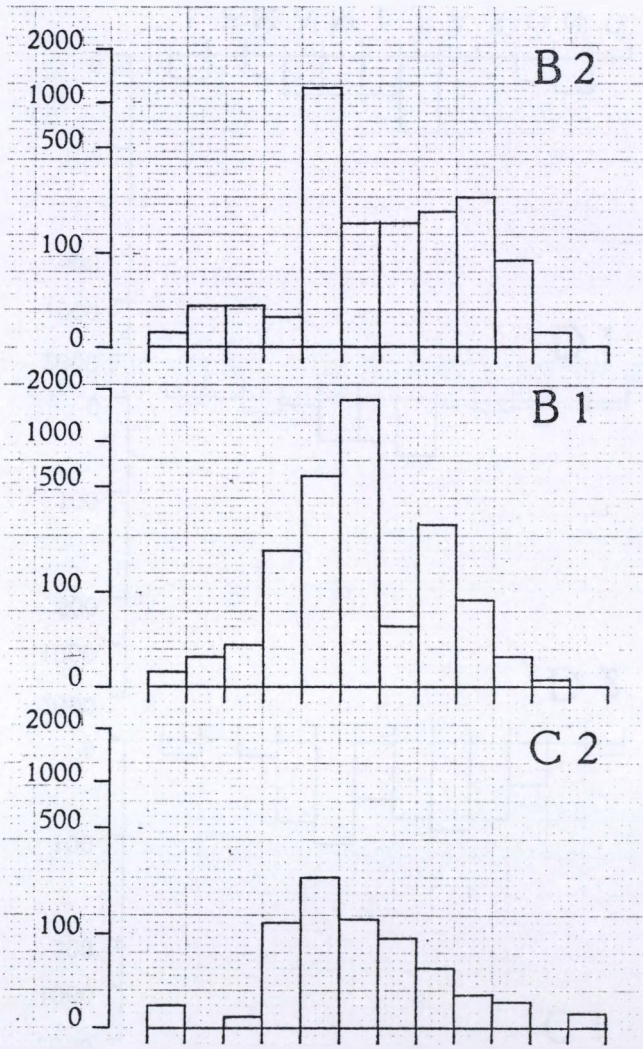

2000
1000
500
100
0
B 2
2000
1000
500
100
0
B 1
2000
1000
500
100
0
C 2

Fig.-18a.

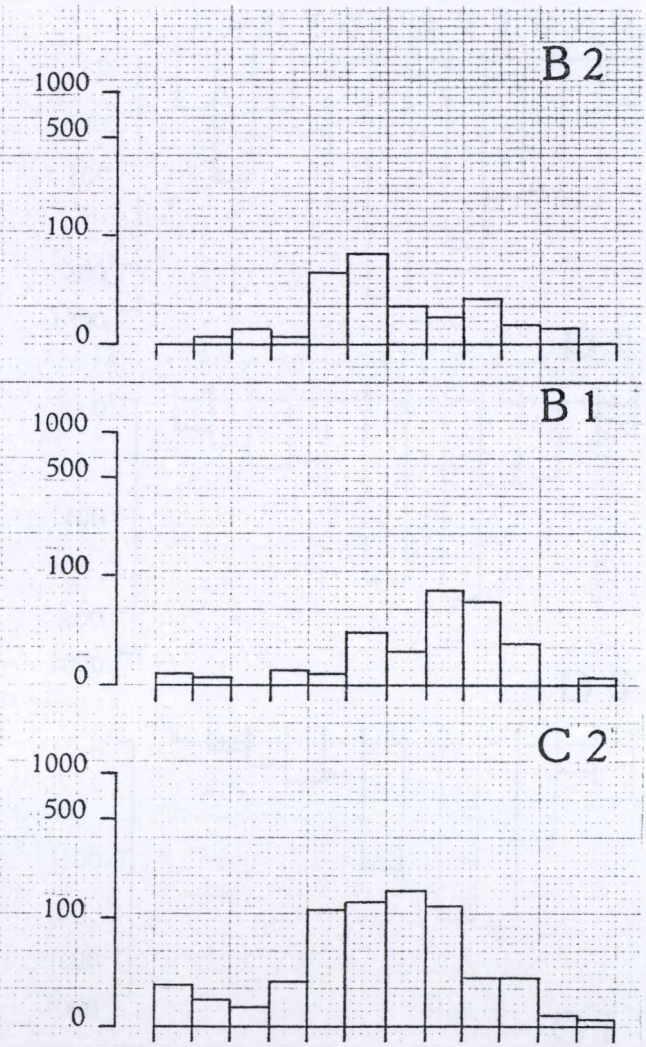
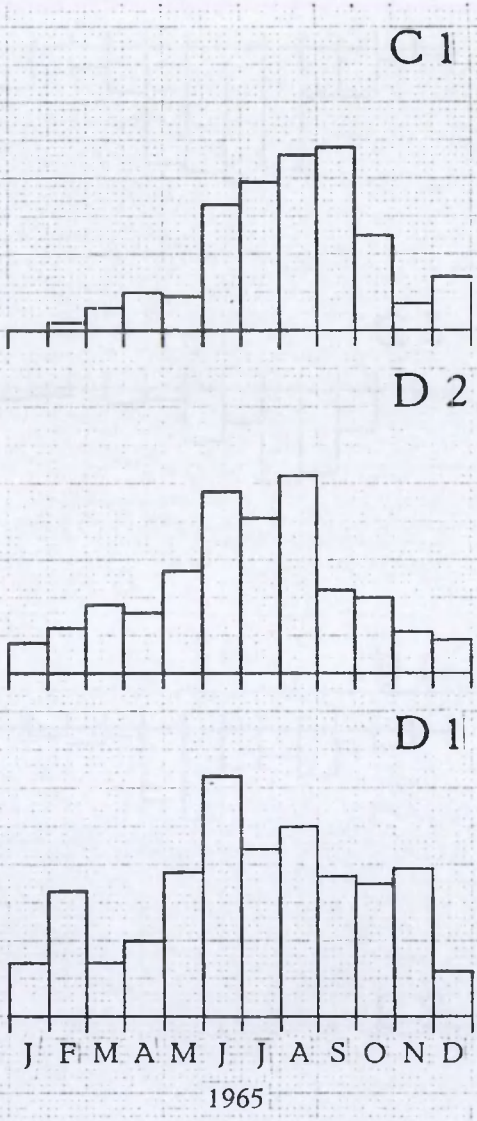

B 2
1000
500
100
0
B 1
1000
500
100
0
C 2
1000
500
100
0

Fig.-18b.

Calanus, tous les stades, finmarchicus + helgolandicus. Nombre moyen par $3m^3$.

Pseudocalanus elongatus + parvicalanus. Nombre moyen par $3m^3$.


C 1
D 2
D 1
J F M A M J J A S O N D
1965

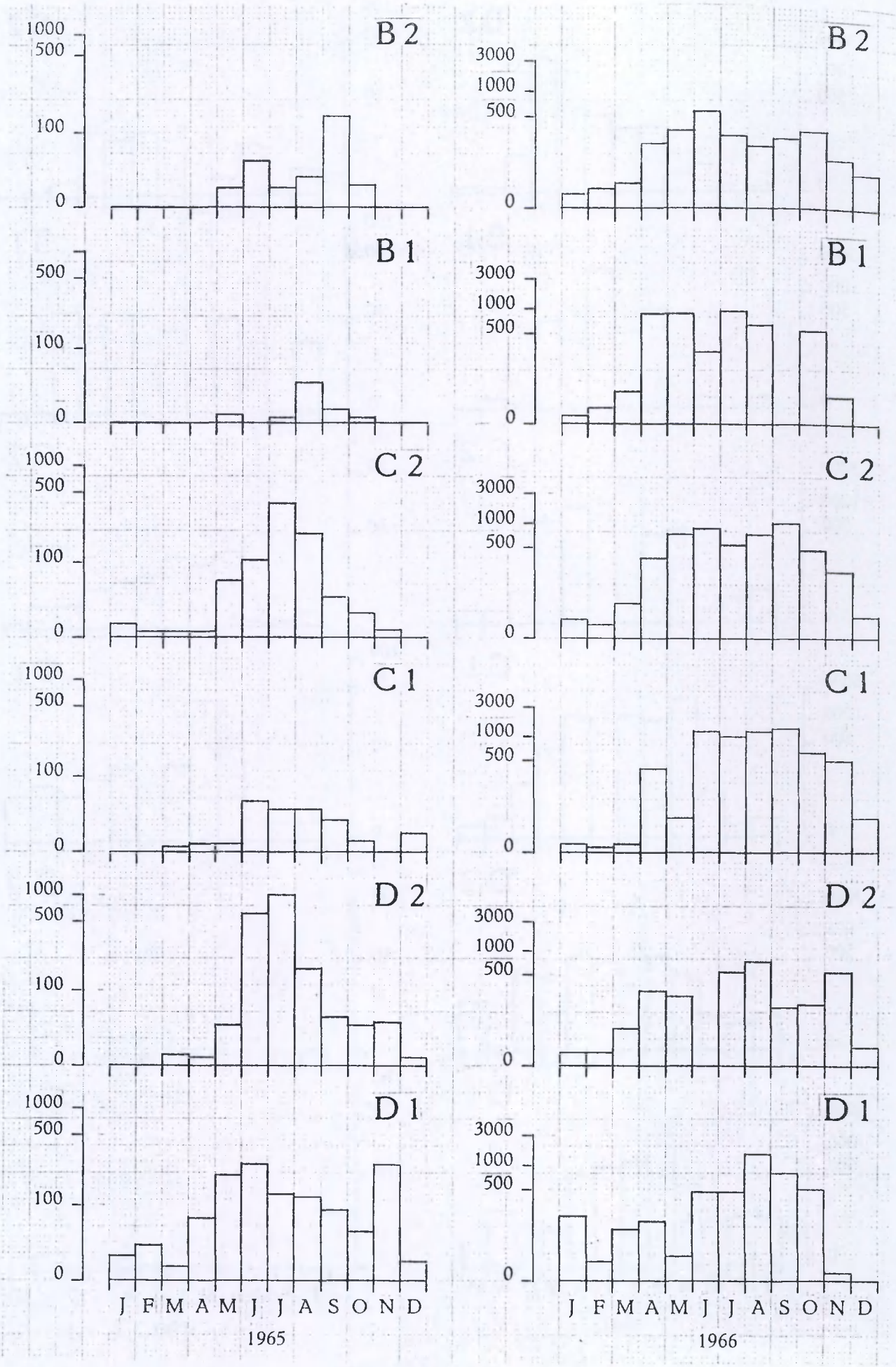


Fig.-19.

Acartia clausi. Nombre moyen par $3m^3$.

Copépodes totaux. Nombre moyen $3m^3$.

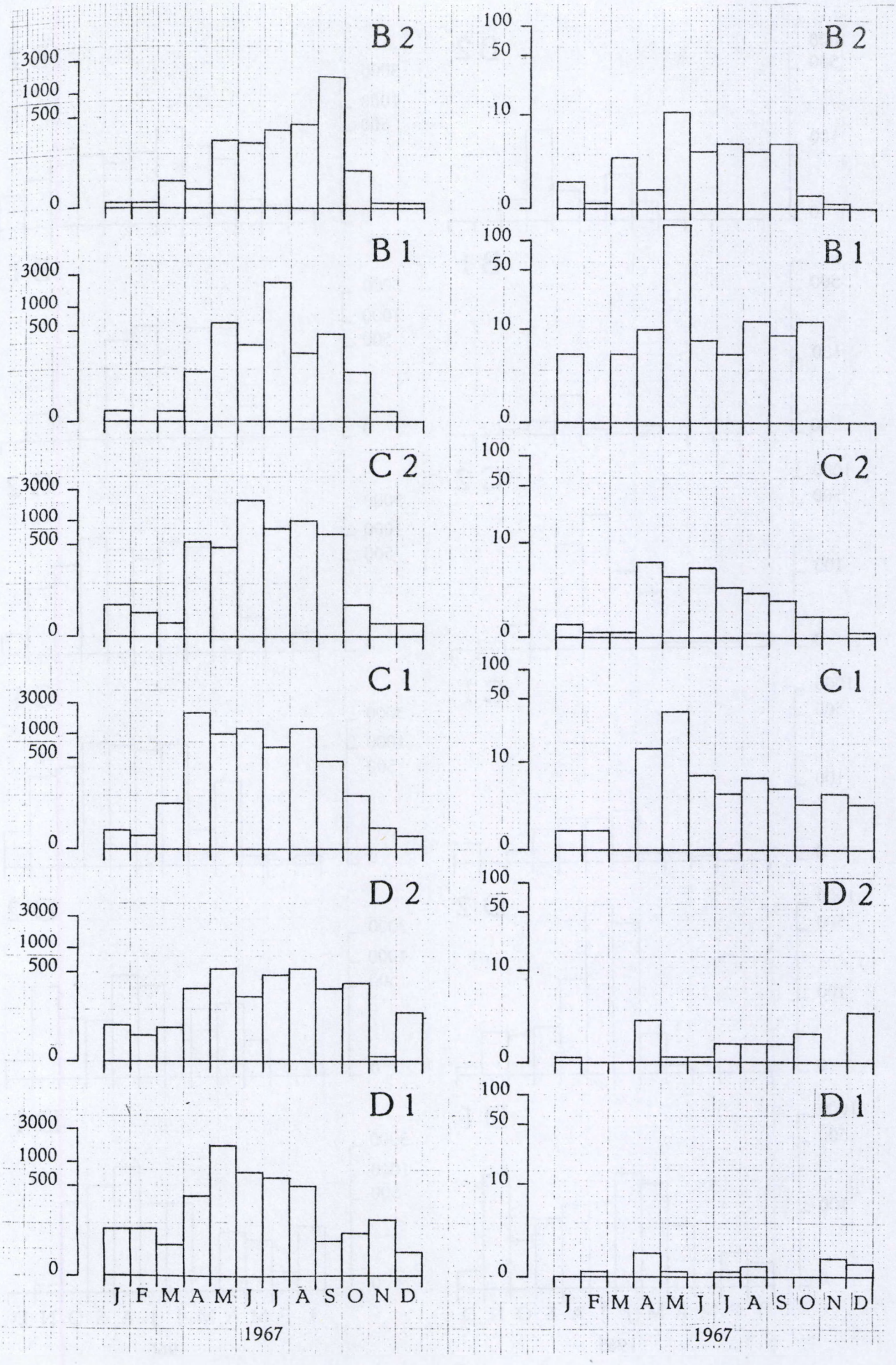


Fig.20.

Copépodes totaux. Nombre moy. par 3m³. Calanus finmarchicus. Stades V et VI

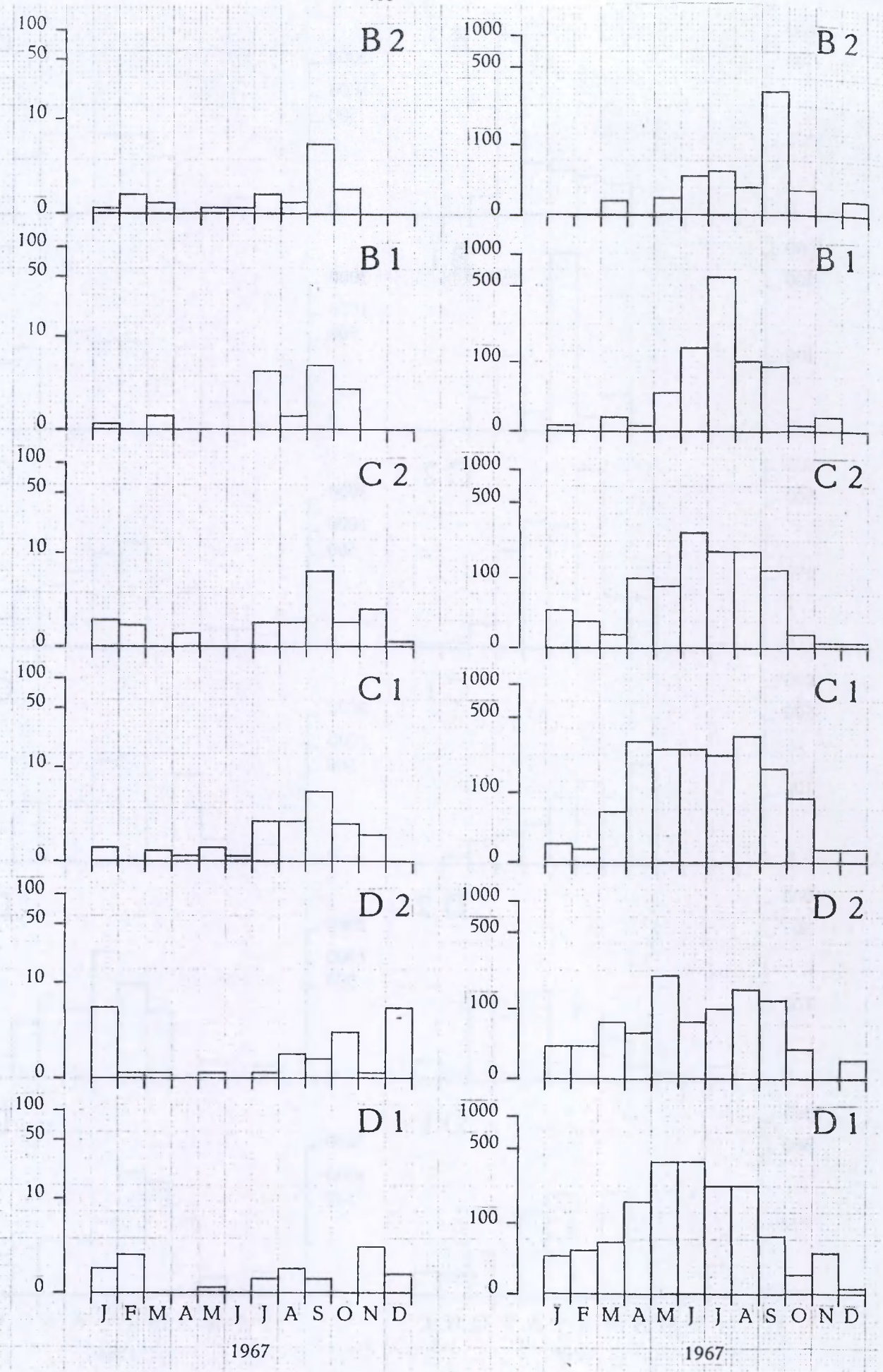
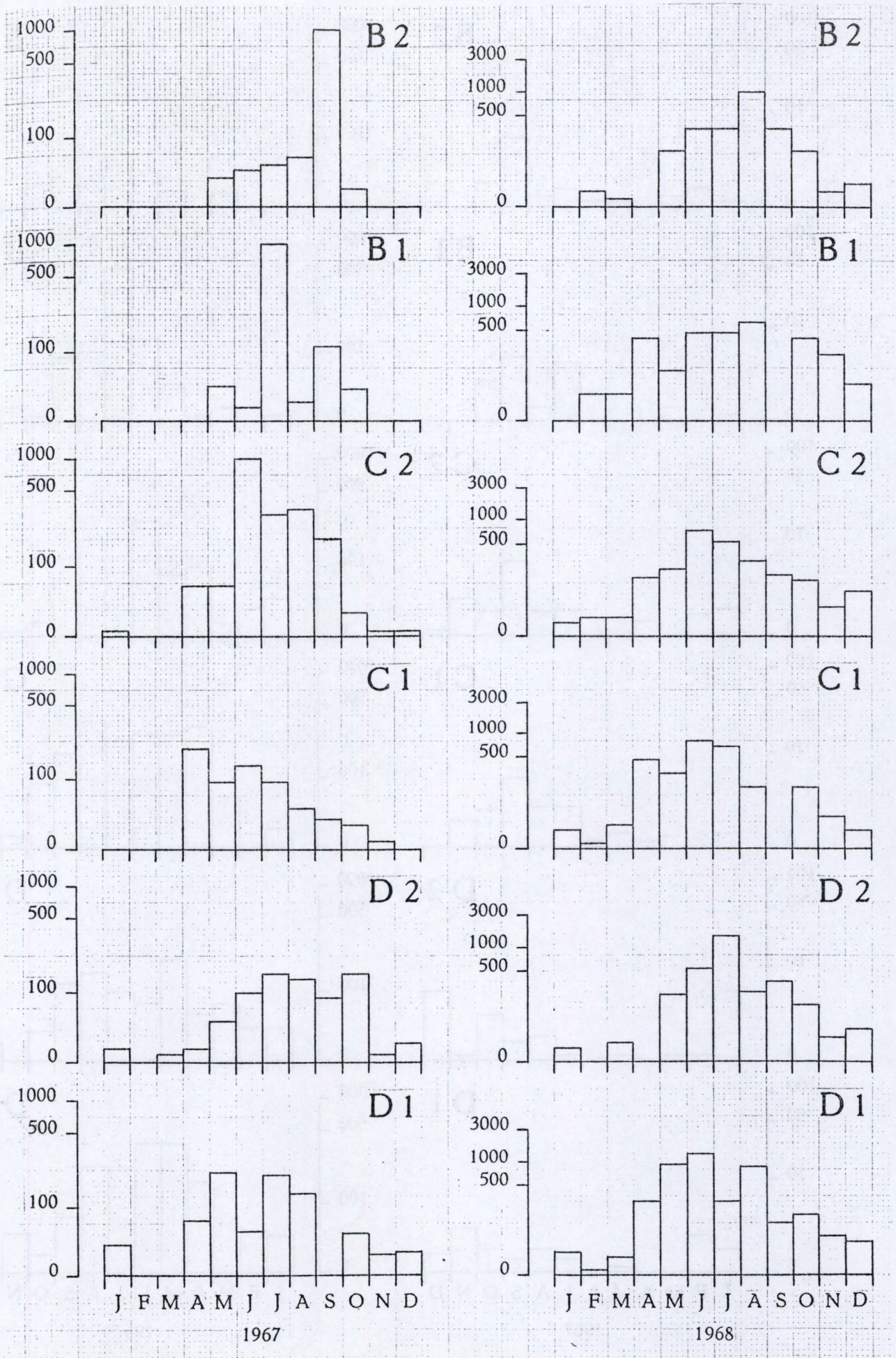


Fig.-21. Pseudocalanus elongatus + Paracalanus Calanus helgolandicus, stad s V et VI.

Nombre moyen par $3m^3$



Acartia clausi. Nombre moyen $3m^3$.

Fig.-22 Copépodes totaux. Nombre moyen $3m^3$.

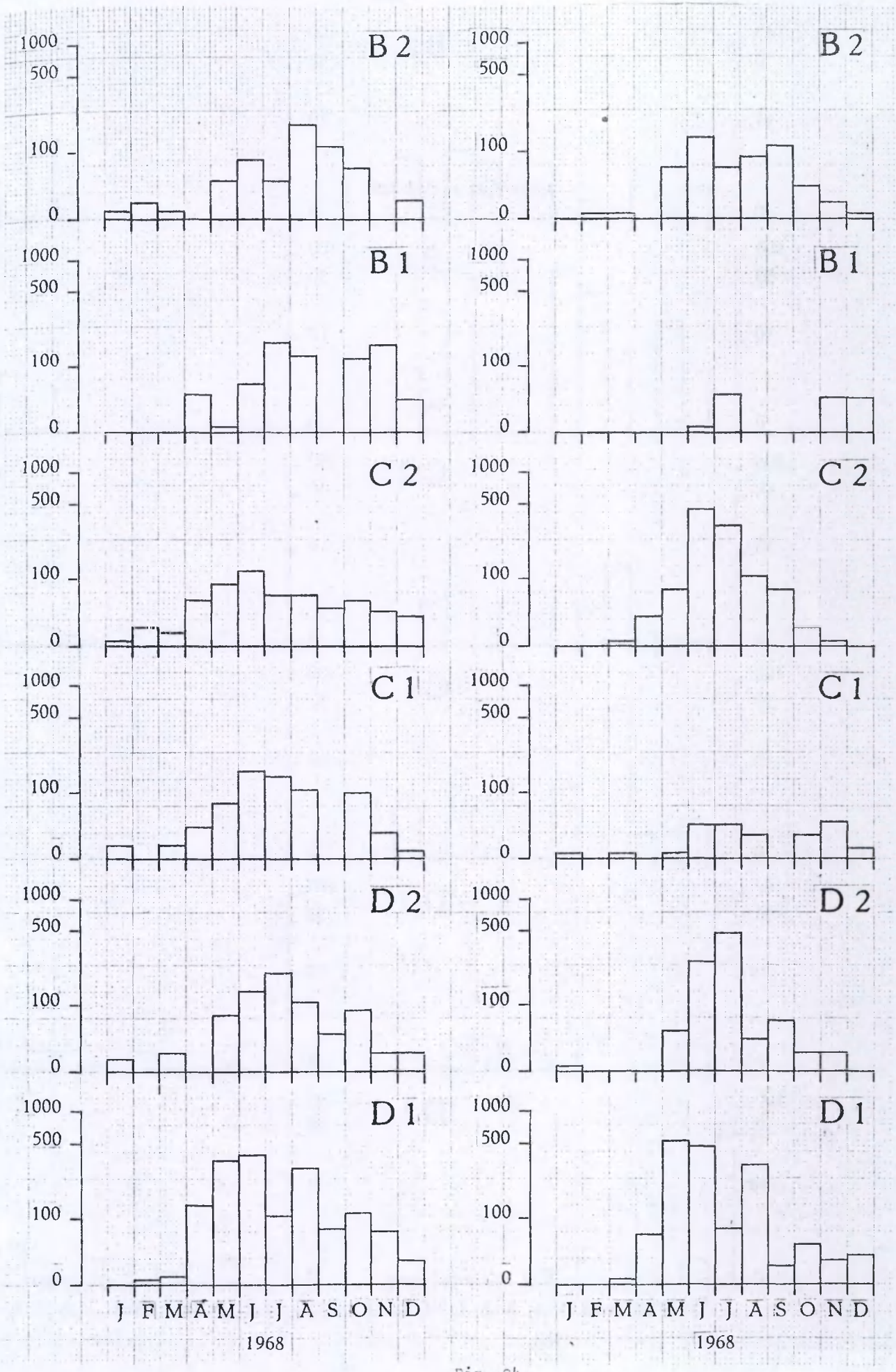


Fig.-24. Pseudocalanus elongatus. Acartia clausi.

Nombre moyen par $3m^3$.

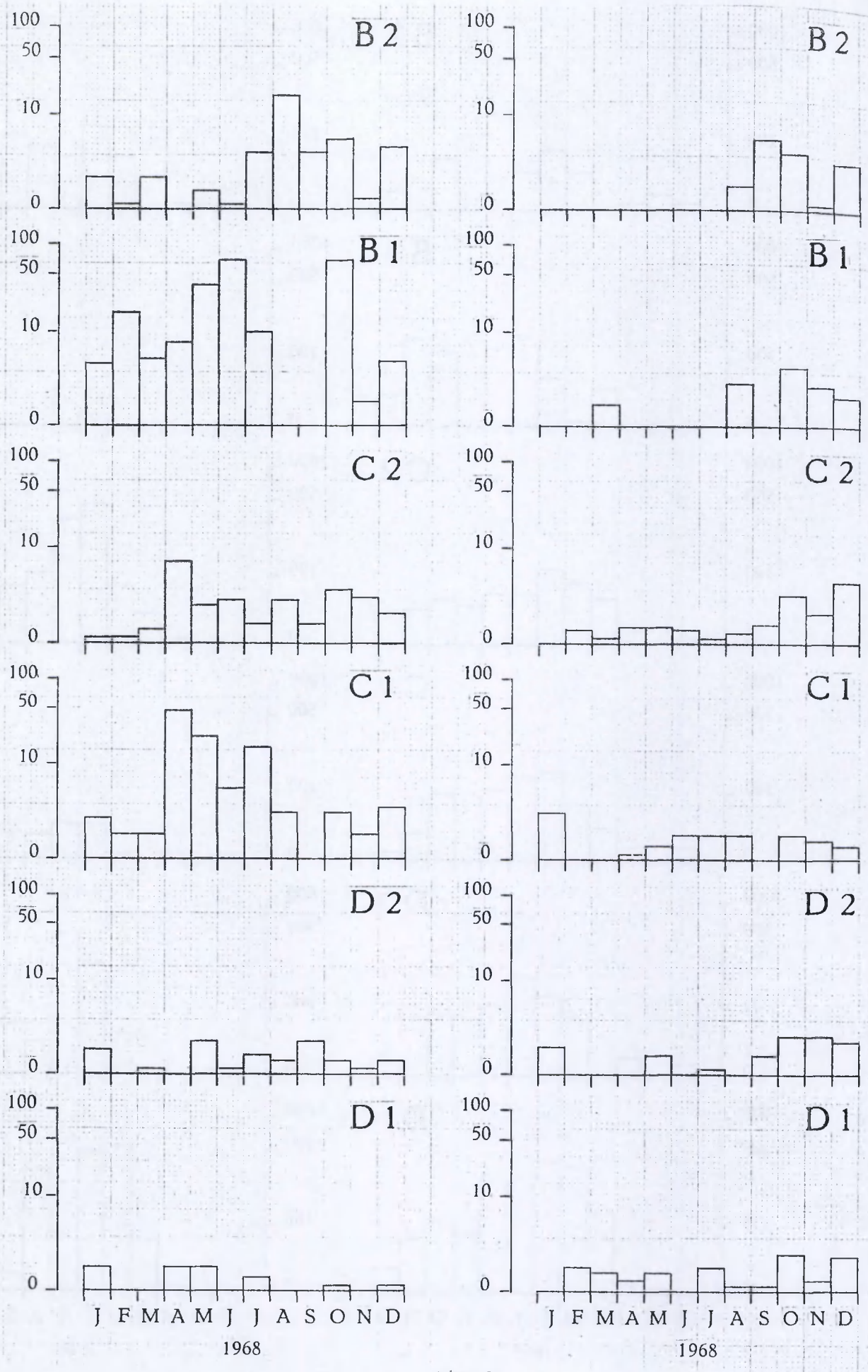


Fig.--22.

Calanus finmarchicus, stades V et VI. Calanus helgolandicus, stades V et V

Moyenne moyen Zm^3

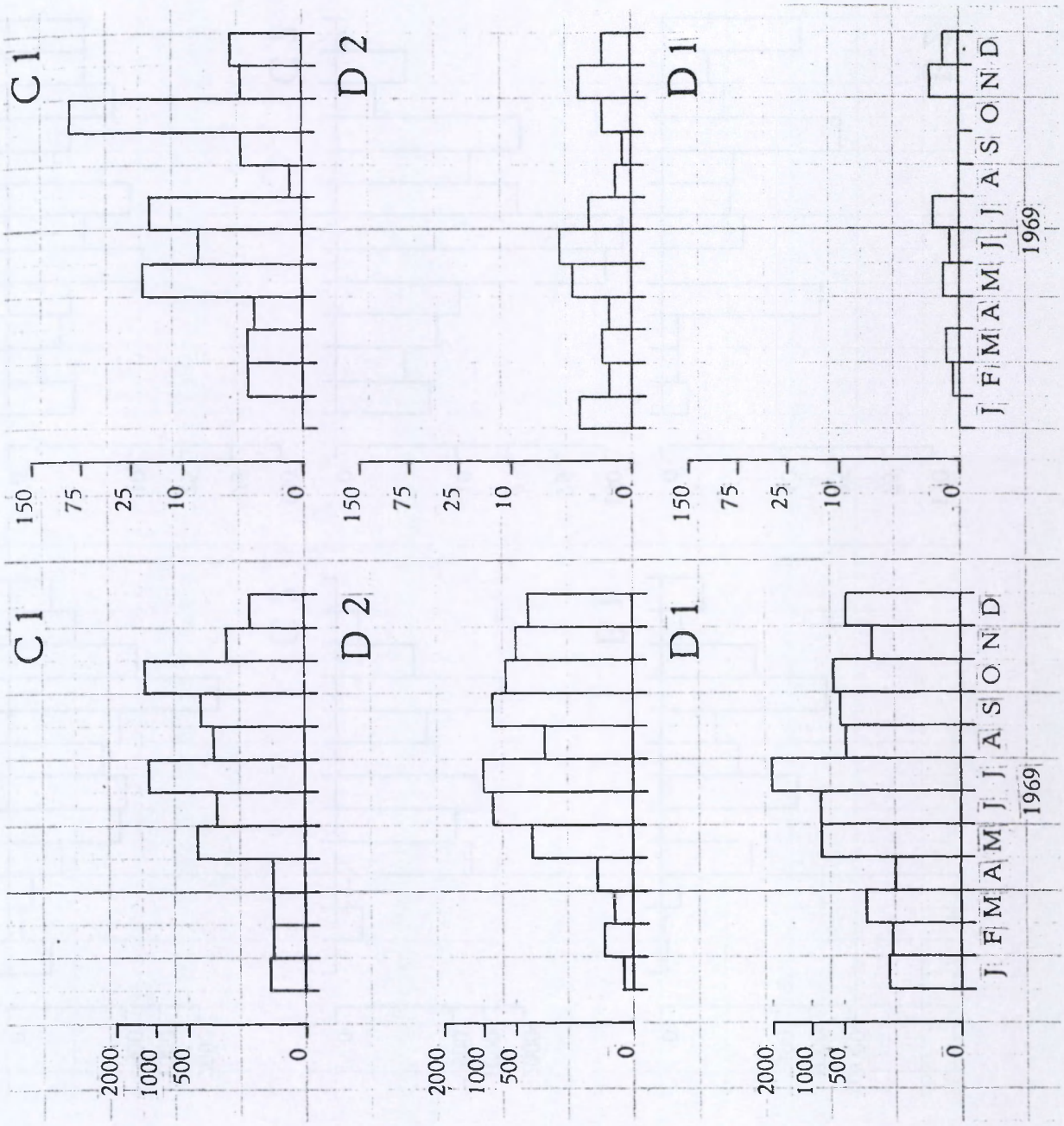


Fig.-25b

Copépodes totaux Nombre moyen $3m^3$.

Calanus finmarchicus, stades V et VI. Nombre moyen par $3m^3$.

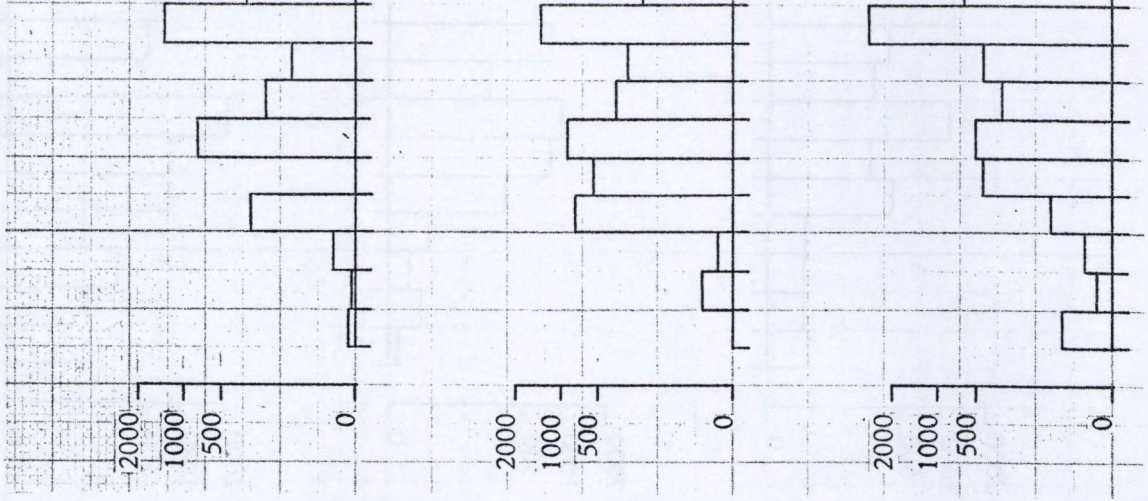
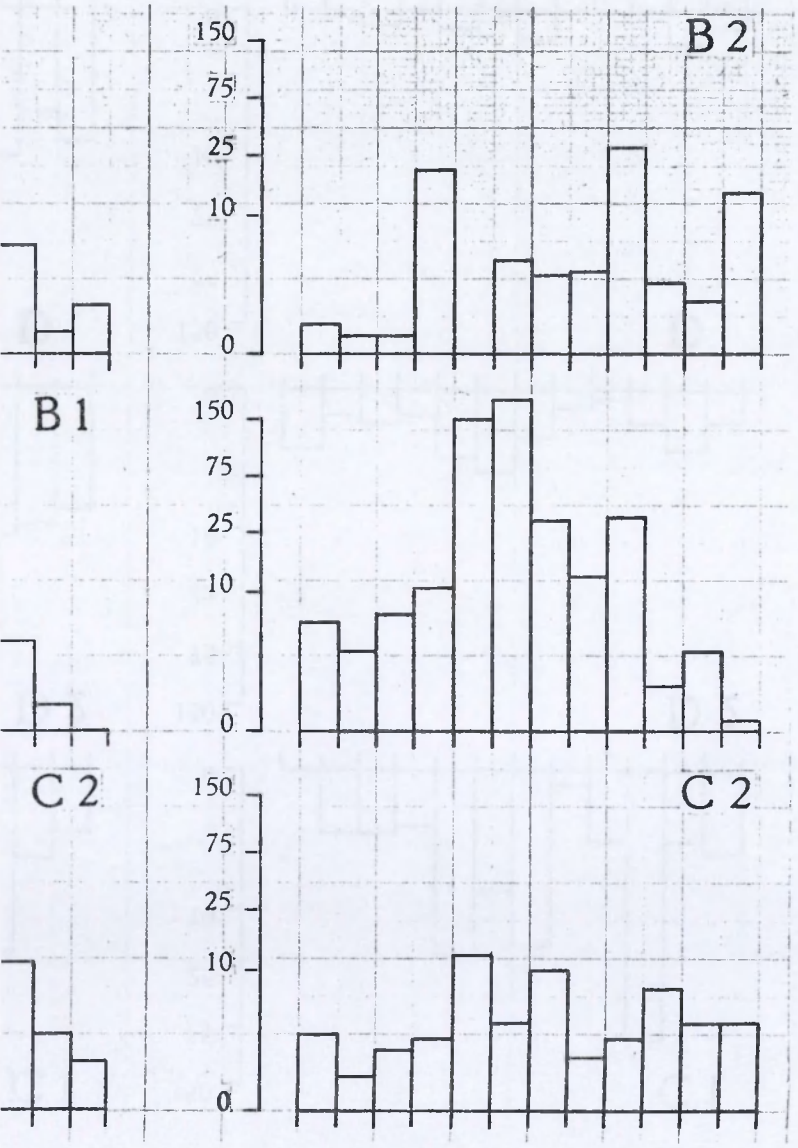


Fig.-25a.


150
75
25
10
0
B 2
B 1
150
75
25
10
0
C 2
C 2
150
75
25
10
0

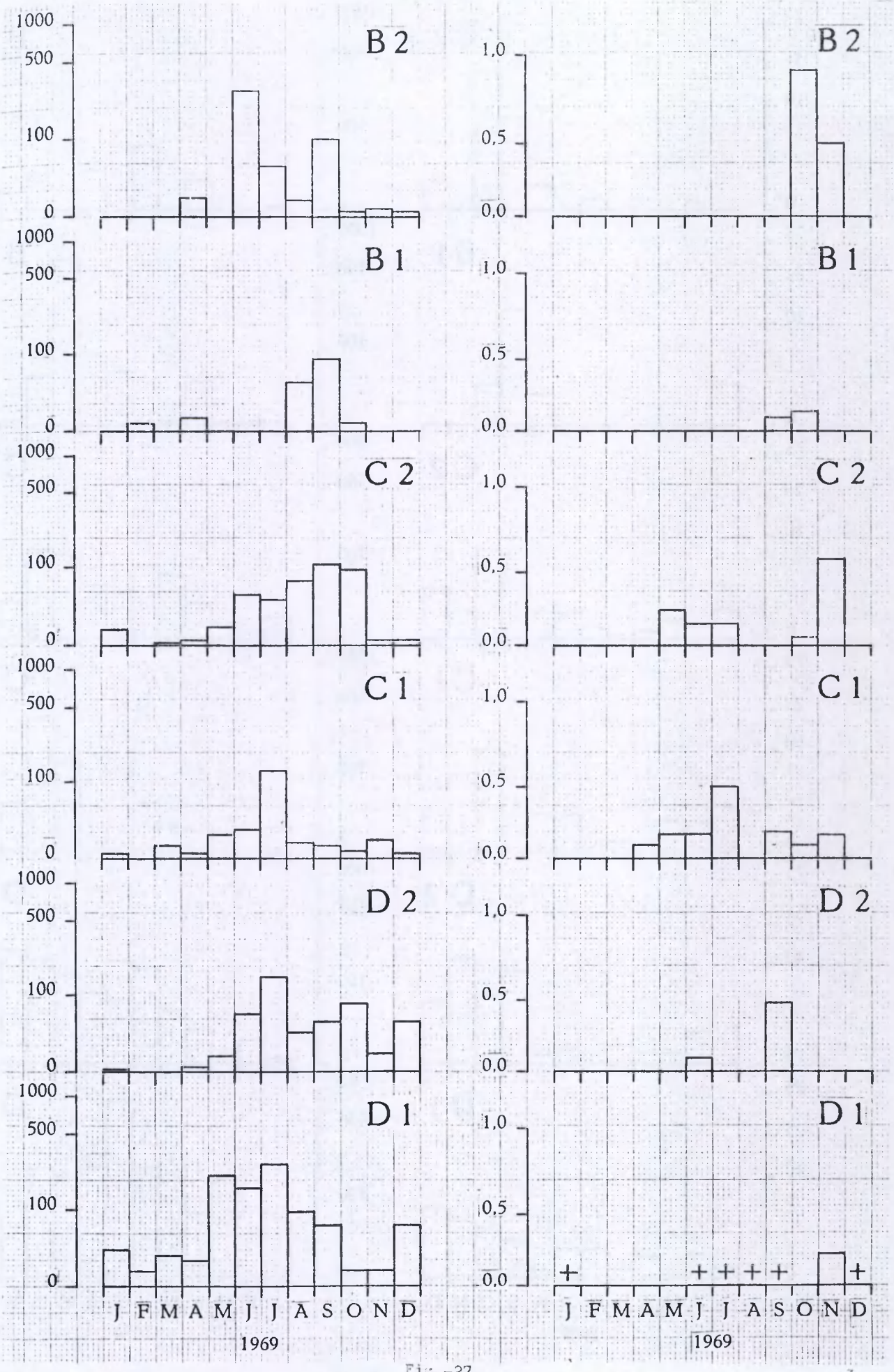


Fig.-27.

Acartia clausi. Nombre moyen par $3m^3$.

Clione limacina. Nombre moyen par $3m^3$.

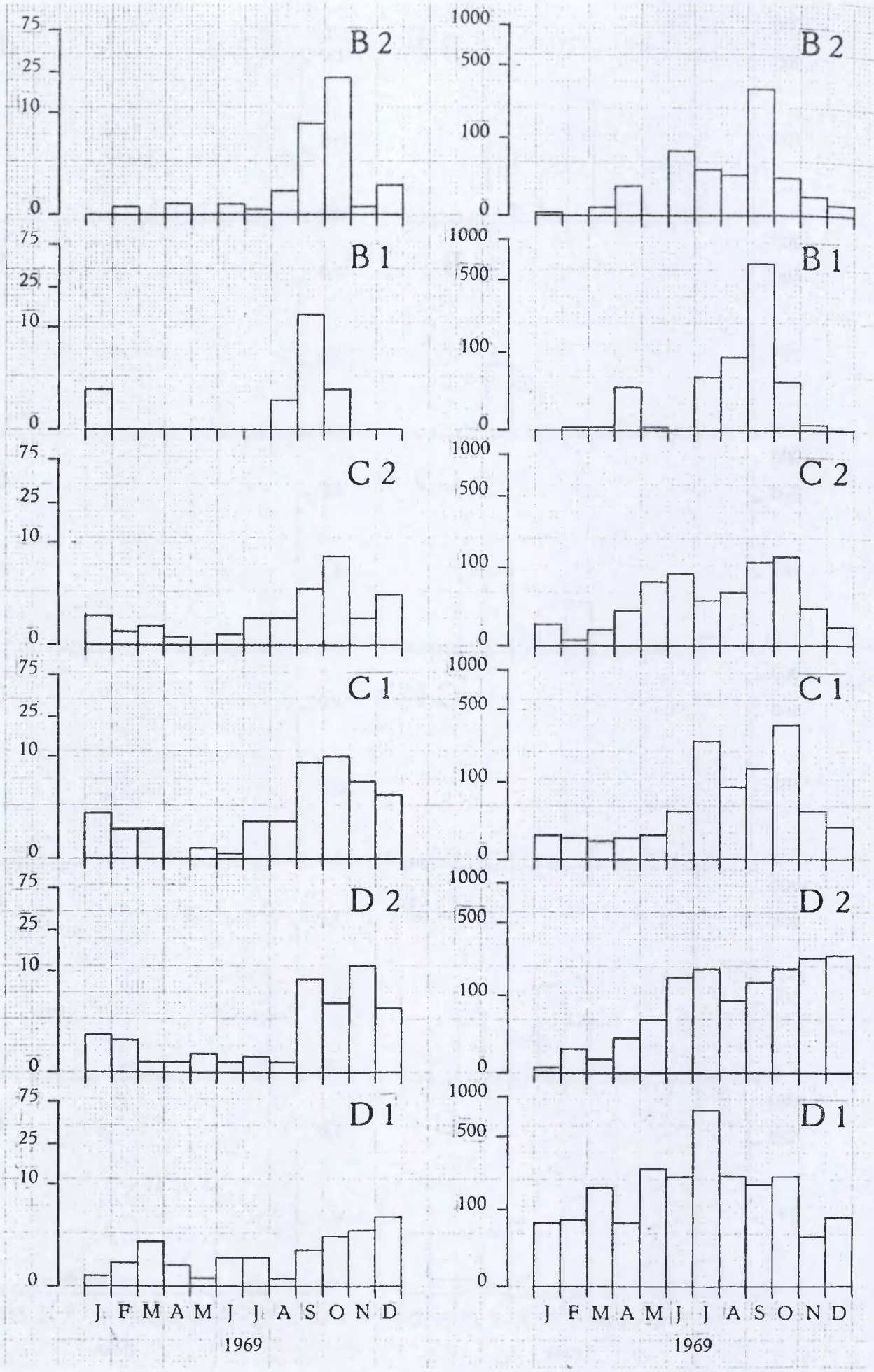


Fig.-26.

Calanus helgolandicus, stades V et VI. Pseudocalanus elongatus = Paralanus

Nombre moyen z^{-3}

née, cette espèce est abondante surtout en Mer Norvégienne et au-dessus de la plate-forme continentale, à l'Ouest des Iles Britanniques.

Plus abondantes que normalement dans les régions océaniques C-5 et D-5, les espèces Doliolette (Doliolum) gegenbauri et Thalia (Salpa) democratica, en association avec Salpa fusiformis en nombre inférieur à celui atteint habituellement.

Mais aucune de ces espèces ne fut observée plus vers le Nord, dans l'Atlantique, au-dessus de la plate-forme continentale, ou en Mer du Nord où Dolioletta gegenbauri et Salpa fusiformis ont parfois été remarquées lors d'années à forte transgression venue de l'Atlantique.

On a récolté Isias (Salpa) zonaria en B-5, au mois d'avril, mais non en D-5 où son abondance avait été observée précédemment à maintes reprises. On n'a pas observé, non plus, Ihlea asymetrica, en 1960 généralement en A-1, B-4, B-5 et C-5.

Spiratella (Limacina) retroversa et Clione limacina constituent les meilleurs exemples d'espèces moins abondantes au dessus des eaux profondes de l'Atlantique et un peu plus abondantes que d'habitude au-dessus du plateau continental et en Mer du Nord septentrionale. La répartition de ces espèces a changé car de 1952 à 1956, leur centre de dispersion est séparé.

En 1960, le Ptéropode : Pneumodermopsis paucidens apparaît au-dessus du plateau continental en C-4, en grand nombre, dans les récoltes effectuées dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord, B-2 et C-2, où, en septembre et octobre, cette espèce est plus abondante que Clione. C'est la première fois qu'on observe Pneumodermopsis paucidens en Mer du Nord. Sa répartition normale se limite à l'Atlantique et, en particulier, aux eaux du plateau continental, au large des côtes ouest de Scotland et de l'Eire ; son apparition en Mer du Nord, un peu avant la période de juillet à décembre, est simultanée avec la venue, en petit nombre, des espèces : Euchaete hebes, Eucalanus crassus et Pleuromamma borealis. Ces deux premiers Copépodes ont été observés dans les mêmes secteurs B-2 et C-2 en 1959 : tous trois sont normalement absents ou rares dans les récoltes en Mer du Nord. Cependant Pleuromamma borealis et Eucalanus crassus ont été qualifiés comme normalement océaniques. On les a enregistrés en C-4 en 1960.

Au cours de la seconde moitié de l'année 1960, le zooplancton de la partie nord-ouest de la Mer du Nord est constitué par un groupe d'organismes localisés dans les eaux plus profondes de la plate-forme continentale.Ce plancton a toujours eu beaucoup de traits en commun avec celui des eaux de la plate-forme à l'Ouest des Iles Britanniques ; de l'examen de ces échantillons l'impression se dégage que les deux communautés se sont graduellement moins différenciées au cours des années 1952 à 1960.

La liste des espèces caractéristiques de la région nord-ouest de la Mer du Nord en 1959 se rapproche de celle observée dans la seconde moitié de 1960 qui comprenait :

Spiratella retroversa	Clione limacina	Pneumodermopsis paucidens
Euchaete hebes	Eucalanus crassus	Rhincalanus nasutus
Pleuromamma borealis	Candacia armata	Centropages typicus
Metridia lucens	Sagitta elegans	Ceratium spec.

espèces se manifestant en petit nombre en Mer du Nord en 1960, mais jamais en abondance dans les eaux côtières atlantiques.

La composition du zooplancton en 1960 ne permet pas de conclure à une transgression océanique en Mer du Nord où le plancton comprend des espèces appartenant typiquement au plateau continental et aux régions côtières.Ceci pourrait être le résultat d'infiltrations côtières ou d'une similitude biologique entre le plancton de la Mer du Nord septentrionale et le plancton continental.

1961.-Le nombre total de Copépodes reste légèrement en-dessous de la moyenne dans la plupart des secteurs, excepté en Mer du Nord méridionale où il est à peu près normal. Au mois de mai,cependant, des nombres élevés en copépodes se manifestent dans l'Océan Atlantique en D-5,C-5, B-4 et B-5 et Acartia clausii constitue l'espèce la plus abondante depuis 1948. En automne,comme en 1960, les Copépodes--la plupart du temps Acartia-- sont abondants en Mer Norvégienne A-1. Leur rareté relative se manifeste surtout dans le secteur atlantique côtier C-4 où les nombres restent inféri-

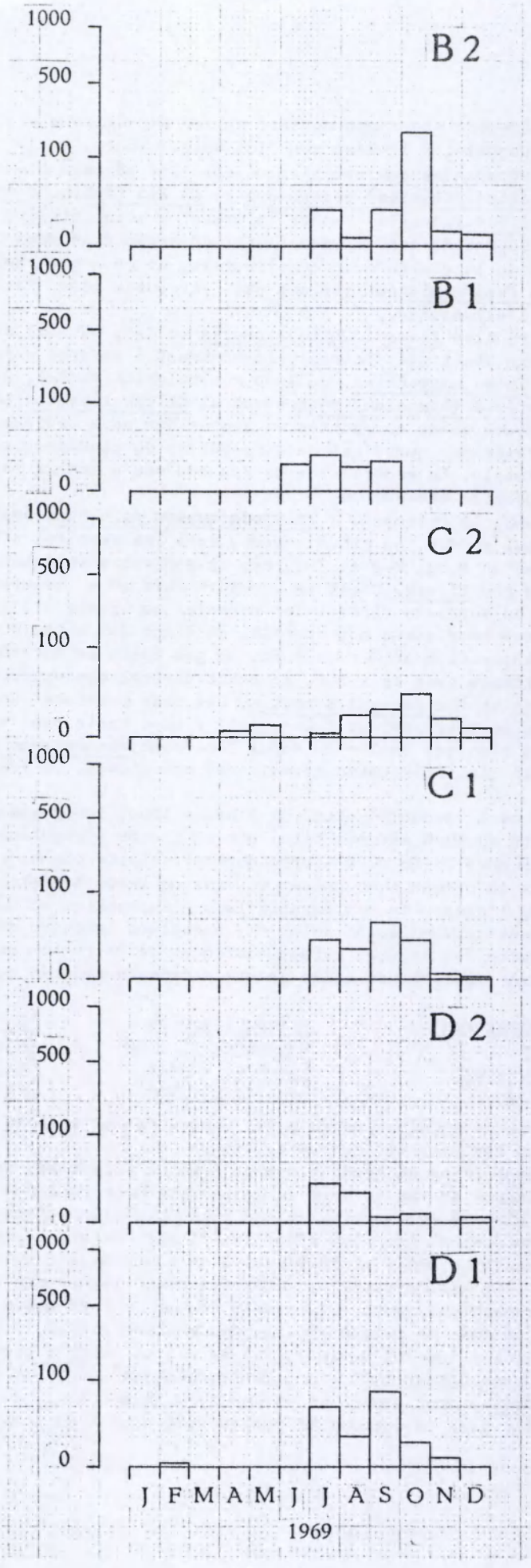


Fig.-20.
Spirotella retroversa. Nombre moyen par $3m^3$.

eurs à la moyenne, de janvier à novembre. Calanus finmarchicus est particulièrement rare dans les secteurs océaniques D-5 et C-5 (comme en 1960). Dans les autres secteurs océaniques A-1, B-4 et B-5, l'espèce n'atteint pas l'abondance moyenne, excepté en mai et août dans la partie nord-ouest de la Mer du Nord en B-2. En Mer du Nord centrale et sa partie sud-ouest, elle tend vers la moyenne à long terme, mais, en D-1 près des côtes allemandes, dans le Deutsche Bucht, elle est particulièrement abondante, au-dessus des quantités moyennes, depuis février à octobre.

En général les stades I à IV de Calanus sont plus rares que le stade V et les adultes. En 1961, Calanus est très rare dans la partie nord-ouest et dans le Sud de la Mer du Nord. En juillet, la zone de carence s'étend davantage vers le Sud et vers l'Est, à la même époque les nombres dans le Deutsche Bucht sont de 5 à 10 fois plus élevés que la moyenne pour cette région et ce mois. En août, la zone des quantités minimes s'étend plus vers le Sud et la concentration dans le Deutsche Bucht s'évanouit. Ce mois également, leur quantité augmente dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord. En plein été, Calanus est très rare, complètement absente dans la région Aberdeen-Lerwick en juin, très rare dans le relevé Leith-Kobenhavn, Leith-Rotterdam et Bremen. D'autres Copépodes atteignent un minimum dans l'Atlantique et la Mer du Nord septentrionale, mais se trouvent près ou au-dessus de leur abondance moyenne, dans le Deutsche Bucht.

Abondante dans l'Atlantique et la Mer du Nord septentrionale--où Calanus était rare--Acartia se trouve bien en dessous de la moyenne dans le Deutsche Bucht, où Calanus, au contraire, est abondante. Metridia lucens est un autre Copépode abondant dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord centrale B-2, C-2 mais à d'autres endroits, l'espèce est rarement abondante, excepté, comme en 1960, en Mer Norvégienne, à la fin de l'année.

Entre les années 1953 et 1955, les Gastéropodes Spiratella retroversa et Clione limacina sont devenus progressivement plus rares dans l'Atlantique et plus abondants en Mer du Nord. Cette situation se maintient au cours des années suivantes et se manifeste à nouveau en 1961, toutefois, les deux espèces furent plus tardives que de coutume. Toutes deux réflètent la rareté générale du plancton, au début de l'été dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord, en B-2, où, cependant, elles ont été particulièrement abondantes en 1960.

Une des caractéristiques les plus marquantes du plancton de 1960 a été l'apparition du Ptéropode Pneumodermopsis paucidens au dessus de la plate-forme continentale et dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord où il n'avait jamais été observé dans les récoltes du Plankton Recorder.

En 1961, Pneumodermopsis réapparaît, mais en nombre plus élevé et, alors qu'il était limité, en 1960, aux secteurs C-4, B-2 et C-2, en 1961, il s'est manifesté aussi en C-1 et D-2, en Mer du Nord centrale et méridionale.

A l'exception de Doliolum nationalis, en octobre dans la Mer Celtique, toutes les Thaliacées ont été observées au dessus de l'eau profonde dans l'Atlantique à l'Ouest des Iles Britanniques. Dolioletta(Doliolum) gegenbauri est moins abondante qu'habituellement et ne pénètre pas si loin au Nord, dans les secteurs B-4 et B-5 où elle a parfois été observée au cours des années précédentes.

Salpa fusiformis, exceptionnellement rare et uniquement observée au Sud de la Latitude 52°N, au cours de la plupart des années précédentes, a pénétré jusqu'au 60°N et, en 1965, jusqu'au 65°N. Thalia (Salpa) democratica est rare et a été observée uniquement au Sud du 48°N. Comme en 1960, Ihlea asymetrica n'est pas enregistrée dans les récoltes du Recorder.

Plusieurs espèces caractéristiques du plancton de 1961 s'étaient également manifestées en 1960, mais le phytoplancton et les Copépodes (excepté Acartia) sont rares et Pneumodermopsis fait son apparition.

Les mêmes tendances géographiques sont visibles au cours des deux années, mais plus particulièrement en 1961. Ainsi, par exemple, la rareté relative d'organismes comme Calanus et Pseudocalanus dans l'Atlantique et la Mer du Nord septentrionale et leur abondance relative en Mer du Nord méridionale et dans le Deutsche Bucht.

Un gradient inverse se manifeste autour des Iles Britanniques au cours de 1960 et 1961 pour Acartia clausi. Comme, au cours des années précédentes, il y a eu

beaucoup de similitude entre le plancton au dessus de la plate-forme continentale à l'Ouest de Scotland,C-4, et dans l'Ouest de la Mer du Nord,B-2.En 1959 et 1960, cependant,le plancton du secteur B-2 comprend des formes côtières océaniques comme Eucalanus crassus, Euchaeta hebes, Pleuromamma borealis et Centropages typicus ; en 1961, ces espèces sont absentes en Mer du Nord du Nord-Ouest et d'autres espèces semblables comme Rhincalnus nasutus et Candacia armata sont particulièrement rares.Le plancton observé, en 1961, ne permet pas de conclure à une transgression océanique en Mer du Nord (R.S.GLOVER, J.M.COLEBROOK et G.A.ROBINSON).

1962.-Les histogrammes pour l'ensemble des Copépodes montrent des nombres un peu inférieurs à la moyenne dans la plupart des secteurs, excepté dans l'Atlantique D-5 et C-5, où les Copépodes étaient abondants, particulièrement en juin et juillet.

En Mer Norvégienne, ceux-ci furent exceptionnellement rares au cours de l'année, alors qu'ils avaient été abondants durant les deux années précédentes, où la réapparition de Acartia clausi fut particulièrement grande à la fin de l'automne.La rareté des Copépodes en Mer du Nord n'a pas été si spectaculaire qu'en 1961,mais les quantités n'ont jamais été élevées et furant particulièrement basses en C-1 et C-2.

Les stades V et VI des Copépodes sont plus abondantes que d'habitude en avril, dans les secteurs B-2, C-1 et D-1,les secteurs atlantiques C-5, B-4 et B-5, C-4 et en juin-juillet en D-5. Au cours de la seconde moitié de l'année,leurs nombres tendent vers la moyenne à long terme dans les sections atlantiques et en B-2 au Nord-Ouest de la Mer du Nord ; dans les autres parties de celle-ci,ils étaient inférieurs à la moyenne, particulièrement en C-1 et D-1 où ils avaient été abondants en 1961 ; en général, cependant, les nombres étaient plus élevés qu'en 1961. Les nombres bas en Mer Norvégienne,A-1, sont exceptionnels car, dans cette région,les Calanus sont généralement les plus abondants.

En juin, les quantités de Pseudocalanus elongatus dépassent la moyenne,dans les secteurs D-5, C-2 et D-2. La saison a débuté tardivement, en général, et les nombres sont inférieurs à la moyenne, particulièrement au cours de la seconde moitié de l'année.

Acartia clausia été un des rares organismes plus abondants que d'habitude, fait particulièrement apparent, comme en 1961, dans les secteurs atlantiques D-5 et C-5. La Mer Norvégienne, A-1, et la Mer du Nord orientale C-1 et D-1 ont constitué les seules régions où les chiffres pour Acartia ont été inférieurs à la moyenne.

Dans l'Atlantique, les nombres pour Acartia ont atteint 60 fois la moyenne à longterme pour juillet, mais, en Mer du Nord orientale,ils n'ont atteint que le 1/5e de cette moyenne observée généralement dans cette région. Les fluctuations saisonnières et annuelles pour Acartia dans le secteur atlantique C-5 semblent avoir une tendance à augmenter progressivement, depuis 1954, au cours des saisons à nombres élevés, pour culminer en 1962, lorsque la catégorie la plus élevée (plus de 900 par échantillon) s'étendait de juin jusqu'en octobre.

Au cours d'une année où beaucoup d'espèces sont rares, les Ptéropodes : Spiratella retroversa et Clione limacina constituent des exemples frappants. Exception faite pour la Mer Norvégienne en juin, juillet et août,A-1, ils furent très rares partout ailleurs en 1962 mais Spiratella frôlait la moyenne en septembre et octobre dans le secteur côtier atlantique,C-4, région où ce Ptéropode est généralement le plus abondant. Les deux espèces ont été rares dans les secteurs de l'Atlantique depuis 1954 et c'est la première fois après la remise en service du Plancton Recorder en 1948, que Spiratella a été enregistrée. Les nombreux Clione en Mer Norvégienne étaient des individus de grande taille appartenant certainement à la population septentrionale qui est relativement distincte des formes plus petites trouvées partout ailleurs.

Pneumodermopsis paucidens,organisme apparu pour la première fois en Mer du Nord en 1960 et largement répandu en 1961, particulièrement en décembre, l'était encore en 1962, reliquat probable de l'année précédente. Ensuite, il était abondant uniquement dans la région côtière atlantique C-4 et un individu seulement a été observé en B-2 en août.

De même qu'au cours des années précédentes, les Thaliacées étaient rares. On

n'a, par exemple, pas enregistré Thalia democratica au cours de l'année. Doliolette gegenbauri l'a été, mais uniquement en mai en D-5 et en juin en C-5. Salpa fusiformis a fait exception, particulièrement abondante dans la région atlantique D-5 en août, C-5 en octobre et dans la partie nord-ouest de la Mer du Nord, B-2 en septembre et octobre. Cette espèce a été observée dans le secteur B-2 en 1950, 1952, 1954 et 1958; sa présence est parfois interprétée comme preuve d'une transgression. En ce qui concerne les autres planctontes, Pleuromamma robusta est le seul organisme océanique trouvé en Mer du Nord, dans deux échantillons en novembre.

On a enregistré un grand nombre de Copépodes océaniques, en petites quantités, exactement en dehors des limites de la Mer du Nord, vers l'Ouest des Shetland et des Orkney, entre-autres :

Rhincalanus en août et octobre;

en novembre :

Euchaete hebes	Calanus tenuicornis	Euchirella curticauda
Actidius armatus	Eucalanus crassus	

D'autres espèces n'ont pas été observées comme :

Pleuromamma gracilis	Pleuromamma borealis	Calanus minor
Calanus gracilis		

mais elles ont été enregistrées plus au Sud dans les secteurs E-5 et E-4.

Il est impossible de déterminer si leur absence a été le résultat d'un déclin absolu de leur nombre, comme pour tant d'espèces planctoniques en 1962, ou l'indication d'un lent courant d'eau dans l'Atlantique.

L'impression générale pour 1962 est une floraison du phytoplancton plus tardive et moindre qu'habituellement et une rareté de formes zooplanctoniques surtout durant la seconde moitié de l'année, dans la plupart des secteurs. Comme au cours des deux dernières années, l'exception la plus spectaculaire à cette généralisation a été l'abondance de Acartia clausi dans l'Océan Atlantique (R.S.CLEVER, J.M.COLEBROOK et G.A.ROBINSON).

1963.-Dans les secteurs océaniques, les Copépodes sont inférieurs à leur moyenne, excepté au cours du mois de juillet et d'août, dans les secteurs C-5 et D-5. En 1962, le fait le plus remarquable a été la rareté des Copépodes au cours de l'année dans la Mer Norvégienne A-1 mais, vers la fin de l'année, les chiffres se sont rapprochés lentement de la moyenne en B-2 , C-1 et D-2.

La quantité des stades V et VI de Calanus était inférieure à la moyenne en B-2 , C-2 et C-1. Pour l'ensemble des Calanus , l'image est analogue. En Mer du Nord, dans les secteurs C-1 et D-2, ils étaient particulièrement abondants au printemps et au début de l'été. En 1962, Calanus avait été relativement rare en Mer du Nord et particulièrement en Mer Norvégienne. Sa présence en Mer du Nord en 1963 ne s'est pas étendue jusqu'à la Mer Norvégienne, la région où, cependant, Calanus est généralement le plus abondant. Les nombres maxima des stades V et VI dans cette région en juillet et août, laissent entrevoir la possibilité que le cycle saisonnier de Calanus aurait été mis en retard de trois mois.

En ce qui concerne l'ensemble des Pseudocalanus et des Paracalanus, pour la plupart des Pseudocalanus elongatus, des similitudes entre les années 1962 et 1963 se sont encore une fois manifestées. Pendant ces deux années, les nombres étaient inférieurs à la moyenne, dans la plupart des secteurs, au cours de la plus grande partie de l'année. En 1963, ce fait est particulièrement apparent dans les secteurs océaniques D-5 et C-5, le secteur côtier atlantique C-4 et la Mer Norvégienne A-1.

En ce qui concerne Acartia clausi, très abondante dans l'Atlantique en 1961 et 1962, tout en étant relativement élevés en 1963, dans les secteurs atlantiques, les nombres étaient inférieurs à ceux des années précédentes. En Mer du Nord, en 1963 comme en 1961 et 1962, Acartia frôlait la moyenne. Comme Calanus, Acartia a été extrêmement rare en Mer Norvégienne A-1.

Clione limacina a montré, depuis un certain nombre d'années, une tendance à diminuer dans l'Atlantique. L'année 1963 n'a pas constitué une exception et Clione n'a pas été enregistrée au cours de l'année dans les secteurs D-5 et C-5. La population abondante en Mer Norvégienne A-1 comportait surtout la forme septentrionale, plus gran-

de,abondante ici.

De même que Spiratella, Clione est rare en Mer du Nord en 1962 et, comme Spiratella, a été observée à nouveau en 1963. En effet, elle a été particulièrement abondante en B-2 au Nord-Ouest de la Mer du Nord et dans l'extrême Sud en D-2 et D-1 où on ne l'observait, au cours des 15 dernières années, qu'occasionnellement et en petites quantités seulement. De même qu'au cours des années précédentes, il y a eu une augmentation temporaire de l'abondance maximale de Clione dans les eaux côtières atlantiques--juin en C-4--,jusque dans la partie nord-ouest de la Mer du Nord--B-2 en août-- et vers le Sud-Est en décembre,D-1. A cause de cette séquence, Clione a parfois été regardée comme indicatrice de la venue d'un mélange d'eau atlantique et d'eau côtière en Mer du Nord. Cette hypothèse trouve peu d'appui à cause d'évidences hydrographiques ou de la présence d'autres organismes planctoniques. De nouvelles recherches seraient souhaitables au sujet des causes des variations saisonnières des répartition et abondance. Il faut noter que le secteur C-1, partie orientale de la Mer du Nord centrale, est généralement hors de cause car l'abondance maximale a lieu apparemment un mois plus tôt que prévisible, d'après la séquence Nord-Sud.

Il y a dix ans, de même de Clione, Spiratella retroversa a diminué dans l'Océan Atlantique, mais maintenant et augmentant même légèrement ses nombres en Mer du Nord. En 1963, il y a eu un regain et Spiratella, dans la plupart des secteurs, atteignait sa moyenne à long terme. Le fait le plus saillant de 1963 a été l'abondance de Spiratella dans les secteurs atlantiques D-5 et C-5 où il avait été rare auparavant. La répartition en août 1963 faitsupposer que Spiratella, comme durant la période 1948-1954, a repris le chemin vers les eaux océaniques.

Durant quelques années, les Thaliacées ont été plutôt rares, mais en 1962, Salpa fusiformis a fait exception, étant particulièrement abondante dans les secteurs D-5, C-5, C-4 et B-2. En 1963, cependant, l'espèce était inférieure, dans tous les secteurs, à la moyenne. Dolioletta gegenbauri est le seul tunicier qui s'est manifesté en nombre suffisant pour permettre la construction d'un graphique, mais,en 1963, comme en 1962, il a été néanmoins très rare, malgré son abondance temporaire en août dans le secteur atlantique D-5. Comme en 1962, Thalia democratica a fait défaut durant l'année, dans tous les secteurs. Il existe beaucoup de similitudes entre les années 1962 et 1963. Au cours de ces deux années, il y a eu carence générale du zooplancton et, à un degré moindre de phytoplancton, dans les eaux océaniques de l'Atlantique vers l'Ouest des Iles Britanniques. Au cours de ces deux années, Acartia clausi a fait exception, étant l'espèce la plus abondante parmi les Copépodes dans les secteurs océaniques où l'espèce a dépassé la moyenne. Dans le Mer Norvégienne, au cours des deux années, on a obtenu des nombres exceptionnellement bas pour toutes les espèces de Copépodes. En 1962, à l'exception de deux individus de Pleuromamma robusta, les Copépodes océaniques étaient absents ou extrêmement rares en Mer du Nord.

On ne put les observer également en 1963 et ils ont été aussi rares qu'en 1962. Dans les secteurs océaniques des espèces comme Calanus minor, Calanus gracilis, Pleuromamma borealis, Pleuromamma gracilis et Eucalanus crassus étaient absentes ou extrêmement rares. Au cours des deux années, les tuniciers ont été réellement rares, mais Salpa fusiformis a néanmoins pénétré en Mer du Nord en 1962. On n'en a pas trouvé trace en 1963. La différence essentielle entre 1962 et 1963 a été l'accroissement de la quantité de Ptéropodes Clione et Spiratella qui avaient été rares tous les deux l'année précédente. Spiratella a réapparu dans les eaux océaniques de l'Atlantique après une rareté relative durant dix ans. Dans la composition du plancton il n'y a pas eu de signe d'une entrée d'eau atlantique en Mer du Nord, mais,au printemps, l'eau froide septentrionale s'est avancée jusqu'aux Faeroe-Shetland comme l'indique la présence d'espèces telles Metridia longa--en mars-- et Ceratium arcticum en avril et juin (R.GLOVER et G.A.ROBINSON).

1964.-Dans leur ensemble, les Copépodes ont été moins abondants qu'habituellement dans la plupart des secteurs au printemps et en automne. Les nombres ont été inférieurs à la moyenne en Mer Norvégienne A-1 et en Mer du Nord septentrionale B-1 et B-2, en juin, alors qu'ils s'approchaient de la moyenne à long terme en Mer du Nord

centrale et méridionale, C-1, C-2 et D-2, de mai jusqu'en août.

Les stades V et VI de Calanus ont été généralement abondants dans toute la région. Dans l'Atlantique et la Mer Norvégienne, deux maxima supérieurs à la moyenne --le premier au début du printemps en A-1 en février, D-5 en mars, C-5 en avril et B-4 et B-5 en mai ; le second de juillet à août.En Mer du Nord centrale et septentrionale, les nombres ont été supérieurs à la moyenne en été, mais l'accroissement saisonnier a débuté un mois plus tôt dans la partie orientale B-1 et C-1 que dans la partie occidentale B-2 et C-2.

En automne,les nombres ont été supérieurs à la moyenne, dans les régions côtières atlantiques,C-4 et la Mer du Nord septentrionale,B-1 et B-2. Ceux de l'ensemble des Calanus ont montré une image analogue mais une décroissance considérable des Calanus ont montré une image analogue mais une décroissance considérable s'est manifestée en août en Mer du Nord septentrionale et centrale : B-1, B-2, C-1 et C-2. Pseudocalanus elongatus en constituait la majorité. De même qu'en 1962 et 1963, ils étaient inférieurs à la moyenne dans la plupart des secteurs et la plus grande partie de l'année, plus particulièrement dans les parties septentrionales depuis le mois d'août : les secteurs atlantiques B-4 et B-5, la Mer Norvégienne A-1 et le Nord-Est de la Mer du Nord B-1.

Acartia, extrêmement abondante dans l'Océan Atlantique, de 1961 à 1963, atteint la moyenne dans les secteurs D-5 et C-5 et tombe à des valeurs très basses dans l'extrême Nord,B-4 et B-5, en automne. L'espèce a été aussi rare en Mer Norvégienne A-1 et en Mer du Nord du Nord-Est,B-1,comme cela s'est produit également durant les deux années précédentes. Les nombres étaient égaux ou supérieurs à la moyenne dans les autres secteurs de la Mer du Nord et de la zone côtière atlantique C-4.

De même qu'au cours des années précédentes, Clione limacina était rare en Atlantique et en Mer Norvégienne, on a enregistré deux maxima avec des nombres dépassant la moyenne,le premier, au début du printemps, A-1; en février, D-5 en mars,C-5 en avril, B-4 et B-5 en mai ; le second en juillet et août.

Durant l'été, les nombres ont été supérieurs à la normale en Mer du Nord septentrionale et centrale mais l'augmentation saisonnière a débuté un mois plus tôt dans la partie orientale, secteurs B-1 et C-1 , que dans la partie occidentale, secteurs B-2 et C-2. Les nombres ont dépassé la moyenne en automne dans le secteur côtier C-4 de l'Atlantique et en Mer du Nord septentrionale B-1 et B-2.

Durant une période de dix années, Spiratella retroversa avait été rare dans l'Atlantique ; l'espèce a reparu en 1963. En 1964, durant la première partie de l'année, les nombres étaient à nouveau bas, mais ont augmenté en juillet en D-5, et, en septembre, en B-4, B-5 et C-5 jusqu'à atteindre la normale. Comme Clione,elle était rare en Mer du Nord septentrionale, B-1 et B-2 et dans le secteur côtier atlantique C-4 jusqu'en septembre, elle était particulièrement abondante en Mer Norvégienne A-1 et dans la partie orientale de la Mer du Nord C-1.

L'impression générale qui se dégage de l'étude de ce plancton de 1964 est la floraison tardive du phytoplancton, moins abondante que d'habitude. Dans la partie septentrionale de la région étudiée, on a constaté une carence de zooplancton au début de l'année, entre Iceland et la côte norvégienne. Les nombres de Acartia,si abondante dans l'Atlantique durant trois années, ont subi une forte décroissance. Calanus qui avait atteint ou dépassé sa moyenne normale, a très fortement diminué en Mer du Nord en juillet et août ; simultanément, il s'est produit une carence exceptionnelle de Ceratium ssp. qui a fait défaut dans le secteur B-2 par exemple, au cours du mois d'août. La diminution de Calanus et de Ceratium coïncide avec la venue de quantités exceptionnelles de Salpa fusiformis en Mer du Nord septentrionale. D.D.SEATON rapporte que Salpa se nourrit copieusement de Ceratium sp.;d'autres Flagellatae et de diatomées

L'apparition, tôt dans l'année de Salpa, ses nombres élevés, sa large dispersion, ont été les faits les plus saillants de l'année. On pense généralement que l'apparition de Salpa dans les eaux de la Mer du Nord est l'indication d'une transgression exceptionnellement forte d'eau océanique mais,en 1964, il ne s'est agi,tout au plus, que d'un changement de direction d'une abondance normale de Salpa vers un autre en-

droit. En effet, exception faite pour Rhicalanus nasutus dans le secteur B-2 en août, des Copépodes océaniques étaient absents en Mer du Nord. Mais ils étaient également rares dans les eaux océaniques de l'Atlantique où Calanus minor était inférieur à la moyenne et Eucalanus crassus, Calanus gracilis, Euchirella rostrata et Calanus tenuicornis étaient tous rares, quoique ces espèces aient atteint la côte occidentale de Scotland en avril, beaucoup plus tôt que d'habitude (R.S.GLOVER et G.A.ROBINSON).

1965.-Dans les secteurs océaniques, l'ensemble des Copépodes est moins abondant et se manifeste plus tard que d'habitude. Les nombres ont été particulièrement bas depuis août, vers la Mer Norvégienne A-1. Dans le secteur océanique C-4 et la Mer du Nord septentrionale, B-1 et B-2, les Copépodes sont apparus à peu près un mois plus tard et ont atteint deux maxima au printemps et en automne et leurs nombres étaient inférieurs à la moyenne en juin et juillet. Il y a eu une différence en Mer du Nord centrale et méridionale (C-1, C-2 et D-1 et D-2) avec des valeurs inférieures à la moyenne, au début et à la fin de l'année, des chiffres égaux à la moyenne ou la dépassant légèrement à partir du mois de mai jusqu'en août.

Les chiffres pour les stades V et VI de Calanus étaient généralement bas ou inférieurs à la moyenne dans la plupart des secteurs océaniques B-5, C-5 et D-5, dans la Mer du Nord centrale et méridionale C-1, C-2 et D-2, particulièrement au printemps. Durant une grande partie de l'année, ils furent abondants dans le secteur atlantique B-4, la Mer Norvégienne A-1 et la Mer du Nord septentrionale, B-1 et B-2, le maximum vernal s'est manifesté ici plus tard : en mai au lieu d'avril.

L'ensemble des Calanus est exceptionnellement rare dans la partie méridionale des sections océaniques : en D-2 et, excepté en juin, aussi en B-5. Les valeurs sont restées inférieures à la moyenne dans certains secteurs de la Mer du Nord : C-1, D-1 et D-2. Autre part, ils ont atteint la moyenne à long terme. Dans certains secteurs, il s'est produit de courtes périodes d'abondance, dont certaines permettent de supposer un accroissement saisonnier retardé--juin au lieu de mai en A-1 et B-1, mai au lieu d'avril en B-1, B-2 et C-4.

Quant aux résultats pour les genres Pseudocalanus et Paracalanus, ils restent inférieurs à la moyenne pendant tous les mois dans tous les secteurs excepté durant de courtes périodes en Mer du Nord méridionale D-1 et D-2. Les deux genres ont été particulièrement rares en Mer Norvégienne A-1, depuis le mois de juin. Il se manifeste ici une tendance à diminuer qu'on observe depuis 1958. Etant donné cette rareté, il est difficile de déterminer une périodicité bien exprimée, mais le maximum printanier en 1965 est venu environ un mois plus tard que d'habitude dans tous les secteurs à eau peu profonde.

Les valeurs pour Acartia clausi n'ont pas atteint la moyenne dans les secteurs océaniques septentrionaux A-1 et B-4. On a observé une situation opposée dans les secteurs à eau peu profonde où les chiffres étaient notablement plus élevés que la moyenne à long terme, en particulier dans le secteur côtier atlantique C-4 et les secteurs orientaux C-2 et D-2 de la Mer du Nord. Acartia a été extrêmement abondante dans l'Océan Atlantique de 1961 à 1963, mais on remarque une décroissance des chiffres durant les quatre dernières années. Réciproquement, on a observé un accroissement des valeurs durant la même période, en Mer du Nord méridionale.

Clione limacina a été extrêmement rare durant de nombreuses années, dans l'Océan Atlantique en 1965 ne constitue pas une exception. On ne l'a pas observée au cours de l'année en Mer Norvégienne A-1, elle était pratiquement rare dans les secteurs nord et central de la Mer du Nord, B-1, B-2, C-1 et C-2, où on a enregistré des valeurs moyennes uniquement en septembre. Son abondance relative en Mer du Nord du Sud-Ouest, D-2, en septembre et octobre, était exceptionnelle surtout que Clione a souvent été considérée comme espèce indicatrice de la venue d'un mélange d'eau atlantique et côtière. Il n'y a pas de preuve que Clione aurait atteint ces régions depuis la Manche. Elle était particulièrement abondante en avril dans les secteurs D-5 et C-4, mais a disparu en mai.

De même que Clione, Spiratella retroversa est inférieure à la moyenne partout, sauf en B-2, au Sud-Ouest de la Mer du Nord. Peu commune dans tous les secteurs jusque vers l'automne, lorsqu'une légère augmentation s'est dessinée, restant toutefois en des-

sous de la moyenne, en B-5 dans l'Atlantique Nord, dans le secteur atlantique côtier, C-4, et les secteurs B-2, C-1 et C-2 en Mer du Nord.

Les nombres de Salpa fusiformis ont été réellement plus élevés que la moyenne, comme en 1964, en C-5 et D-5, dans l'Océan Atlantique, le secteur côtier C-4, la Mer du Nord septentrionale, B-1 et B-2 et la Mer Norvégienne A-1.Dans les secteurs océaniques B-4 et B-5, l'espèce a été toutefois moins abondante. Malgré que Salpa ait été abondante au début de l'année dans la partie méridionale de la région étudiée,elle n'a pas atteint la Mer Norvégienne et le secteur B-1 en Mer du Nord du Nord-Est,à l'époque normale; ce n'est que plus tard dans l'année qu'elle est arrivée en Mer du Nord nord-ouest, B-2, où elle fut observée au cours de huit seulement des dix-huit dernières années.

Doliolette gegenbauri a été extrêmement rare depuis 1960. On ne l'a enregistrée que dans les secteurs océaniques C-5 et D-2. Cependant des échantillons prélevés en octobre en Mer du Nord septentrionale par le Plankton Recorder, en dessous de 30 m de profondeur, contenaient un petit nombre de Doliolella.

On a pu observer beaucoup de similitudes entre les années 1964 et 1965, mais la rareté générale de la plupart des formes a été plus marquée en 1965. La floraison vernale du phytoplancton a été plus tardive et plus minime que d'habitude ; l'apparition du zooplancton a été également tardive. Celui-ci était inférieur à la moyenne dans les secteurs océaniques, mais relativement abondant, en été, dans certaines parties de la Mer du Nord ; les nombres de Calanus et de Metridia lucens sont restés partout en dessous de la moyenne sauf en A-1, B-1 et B-4, dans les mers adjacentes.Les petits Copépodes Pseudocalanus et Paracalanus ont été également moins abondants qu'usuellement dans tous les secteurs ; Acartia a été moins abondante dans l'Atlantique mais, ensemble avec les Copépodes néritiques, Temora longicornis et Centropages hamatus, étaient plus abondants que partout ailleurs en Mer du Nord méridionale.

Dans l'Océan Atlantique, Salpa fusiformis est à nouveau abondante et a été enregistrée dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord, depuis septembre jusqu'en novembre, alors que Metridia lucens, Centropages typicus,Clione limacina et Spiratella retroversa, en particulier, étaient moins nombreuses que d'habitude.

Les copépodes océaniques comme Nannocalanus minor, Eucalanus crassus, Pleuromamma gracilis, Pleuromamma borealis, Calanus gracilis, Calanus tenuicornis, Clausocalanus spc.,Euchirella rostrata, Euchaeta spec.,Rhizocalanus nasutus ont subi des fluctuations d'année en année, en ce qui concerne l'étendue de leur répartition septentrionale et le degré de leur pénétration en Mer du Nord septentrionale. Ils étaient tous absents ou rares dans l'Océan Atlantique mais Pseudocalanus robusta, Pseudocalanus borealis et Calocalanus ont atteint la Mer Norvégienne et Rhinocalanus nasutus,seul, a pénétré en Mer du Nord occidentale,B-2, en novembre.

Ces Copépodes océaniques ne sont pas endémiques en Mer du Nord, mais peuvent être transportés jusque là par une venue d'eau atlantique ; leur rareté dans l'Atlantique en 1965 suggère l'hypothèse qu'ils ne pourraient avoir été trouvés en Mer du Nord sans tenir compte d'une transgression océanique (R.S.GLOVER & G.A.ROBINSON).

1966.-Le nombre de Copépodes est supérieur à la moyenne dans les secteurs océaniques atlantiques C-5, B-4 et A-1, mais moins abondants qu'habituellement dans le secteur situé le plus au Sud, D-5, et, à partir du mois d'août,en B-5.

En Mer du Nord centrale et septentrionale,B-1,B-2,C-1 et C-2, ils étaient pratiquement normaux, un peu inférieurs à la moyenne en Mer du Nord méridionale D-1 et D-2. Dans les rapports précédents, les résultats pour Calanus finmarchicus et Calanus helgolandicus avaient été combinés. Cependant, les stades V et VI des espèces ont été traités séparément depuis 1958 et on est à même, maintenant, de calculer les moyennes à long terme au moyen d'échantillons mensuels s'étendant sur une période de huit années (comparés avec dix-huit années en ce qui concerne d'autres espèces). C'est pourquoi, pour la première fois, les résultats ont été présentés séparément pour Calanus finmarchicus et Calanus helgolandicus. Les stades V et VI de Calanus finmarchicus, forme d'eau d'eau froide tempérée, sont presque partout supérieurs à la moyenne, mais particulièrement dans les secteurs océaniques C-5 et B-5, la Mer Norvégienne A-1 et la partie orientale de la Mer du Nord centrale. Dans un certain nombre de secteurs, toutefois, l'accroissement printanier est inférieur à la moyenne ou plus tardif que d'habitude. En Mer du

Nord centrale, la situation est intéressante : à l'Ouest, C-2, ils ont été abondants jusqu'au niveau de la moyenne, mais dans le secteur est,C-1, ils sont restés abondants jusqu'à la fin de l'année.

La répartition de Calanus helgolandicus, qui peut être caractérisé comme organisme d'eau chaude tempérée, est regardée comme complémentaire à celle de Calanus finmarchicus.Jusqu'à un certain point, ceci a été démontré par les fluctuations en abondance : en 1966, les stades V et VI de Calanus helgolandicus sont moins abondants que d'habitude ou sont présents pour une brève saison ; par exemple, ils sont abondants dans les secteurs océaniques D-5 et C-5 uniquement en juin et en Mer du Nord du Nord-Ouest,B-2, en juin et septembre seulement. Normalement, Calanus helgolandicus est le plus abondant en automne et, en 1966, il frôlait à ce moment ou dépassait légèrement la moyenne, mais inférieur en mai, juin et juillet. Ces faits étaient surtout visibles dans le Sud-Est,D-1, où l'espèce était abondante en juin, mars, octobre et novembre, de sorte que la répartition saisonnière dans cette région était l'inverse de celle qu'on observe généralement.

Comme durant chaque année,depuis 1962, Pseudocalanus et Paracalanus (pour la plupart Paracalanus elongatus), sont inférieurs à la normale dans la plupart des régions et la plus grande partie de l'année. Dans l'Atlantique, ils ont atteint des valeurs moyennes au printemps et au début de l'été, uniquement dans les secteurs D-5 et C-5 en juin. Ensuite, les nombres ont rapidement décru. Ceux-ci étaient supérieurs à la moyenne en mai, juin et juillet dans les eaux côtières atlantiques au Nord de l'Eire,C-4. En Mer du Nord, la tendance saisonnière est, à certains points de vue, l'inverse de celle observée dans l'Océan Atlantique. Les nombres sont plus élevés partout ailleurs, secteurs B-1, B-2, C-1, C-2, D-1 et D-2 durant la seconde moitié de l'année, qu'au cours des premiers cinq ou six mois.

Les nombres de Acartia clausi, en régression dans les eaux océaniques depuis 1963, ont a nouveau augmenté en 1966 particulièrement dans les secteurs C-5 et B-4. Dans le secteur D-5 ils sont bas en juillet et août et il s'est produit une croissance en septembre.

En B-4, le maximum saisonnier se manifeste en septembre et, en B-5, où les nombres ont été bas jusqu'en août, il s'est produit en octobre. Un cycle saisonnier semblable a été enregistré en Mer du Nord du Nord-Ouest et centrale,B-2, C-1 et C-2 et, dans les eaux côtières atlantiques C-4, où une tendance pour des maxima tardifs s'est manifestée. En Mer du Nord méridionale,D-1 et D-2, les valeurs sont généralement inférieures à la moyenne.

Comme d'habitude, on a observé beaucoup de similitudes entre Clione limacina et Spiratella . Les deux espèces ont reparu en nombre relativement élevé dans les secteurs océaniques, mais la saison pour Clione a été très brève. Toutes deux sont demeurées inférieures à la moyenne en Mer Norvégienne,A-1, où on a constaté des maxima très tardifs, en octobre et novembre, comme en d'autres secteurs océaniques,D-5,C-5 et B-4. De même, en Mer du Nord du Nord-Ouest,B-2, les deux espèces sont supérieures à la moyenne. En Mer du Nord centrale, plutôt exceptionnellement, le maximum pour les deux espèces s'est présenté, à l'Ouest,C-2, avant l'Est, soit l'inverse de la séquence habituelle.

Après l'extraordinaire abondance de Salpa fusiformis en 1964 et 1965, une décroissance s'est amorcée en 1966, jusqu'à des nombres relativement bas, mais l'espèce est demeurée néanmoins en place sur une très grande étendue. Comme pour plusieurs autres espèces, les nombres les plus élevés ont été enregistrés en octobre et novembre en C-5, A-1,B-2 et B-1.Dolioletta gegen bauri a été rare, comme elle l'a été il y a plusieurs années, observée en D-5 en juin et en C-5 de juin à août.

De ces chiffres on pourrait déduire une abondance plus élevée que d'habitude pour plusieurs espèces, en contraste avec les cinq ou six dernières années,au cours desquelles plusieurs organismes, y compris quelques-uns des composants caractéristiques du plancton, ont été inférieurs à la moyenne et, dans certains cas, ont été même très rares. Pour plusieurs organismes le maximum a été très tardif, en septembre,octobre et novembre, par exemple Clione, Spiratella, Calanus, Acartia, Salpa, de même d'ailleurs que le phytoplancton. Un phénomène semblable a été observé en Atlantique du Sud-Ouest de Iceland, en B-6. On a en outre assisté au renversement des séquences saisonnières de certaines espèces en Mer du Nord centrale, de sorte qu'elles ont apparu à l'Ouest,C-2, avant l'Est,C-1.

Des nombres très élevés pour les deux Gastéropodes pélagiques Clione et Spiratella dans l'Atlantique et leur abondance en Mer du Nord indique le début du renversement de la tendance à la décroissance qui a affecté certains organismes il y a plusieurs années. Ceci peut être mis en relation avec la répartition de plusieurs espèces d'eau chaude dans les eaux océaniques où elles avaient été particulièrement rares ou absentes depuis 1960 environ.

Ces espèces comprenaient : Calocalanus pavo, Lucicutia flavicornis, Mecynocera clausi, Calanus tenuicornis, Calanus gracilis, Clausocalanus acuticornis, Eucalanus crassus, Eucalanus elongatus, Rhincalanus nasutus, Xanthocalanus minor, Euchaete acuta, Euchaete marina, Euchaete hebes, Bundeuchaeta plumosa, Pleuromamma gracilis, Pleuromamma robusta et Candacia armata qui ont pénétré en octobre et novembre en Mer Norvégienne et, ensemble avec Euchaete hebes et Rhincalanus nasutus en septembre et octobre, en Mer du Nord du Nord-Ouest. Candacia armata et Metridia lucens ont été particulièrement abondantes à cette époque, en Mer du Nord septentrionale et orientale. (R.S.GLOVER & G. A.ROBINSON).

1967.-Les Copépodes atteignent leur maximum printanier plus tard que d'habitude dans tous les secteurs océaniques et côtiers atlantiques D-5, C-5, B-5, B-4, A-1, C-4, B-2 et B-1, mais leurs nombres sont généralement très proches des moyennes à long terme depuis le mois de mai jusqu'en septembre. En Mer du Nord centrale et méridionale, les nombres concordent à peu près avec la moyenne, au printemps, C-1, C-2, D-1 et D-2.

Dans toutes les parties de l'Atlantique et en Mer du Nord, ils étaient inférieurs à la moyenne et, même très inférieurs dans beaucoup de secteurs, depuis le mois d'octobre jusqu'à la fin de l'année.

La croissance vernale des stades V et VI de Calanus finmarchicus s'est produite plus tard dans tous les secteurs océaniques, excepté en D-5 mais les nombres sont supérieurs à la moyenne au début et au milieu des mois estivaux, D-5, B-5, B-4, A-1. Dans tous les secteurs à eau peu profonde, au contraire, excepté en C-1, Calanus finmarchicus, qu'on trouve la plupart du temps abondamment dans les secteurs septentrionaux plus froids. Les nombres pour Calanus helgolandicus sont supérieurs à la moyenne dans le secteur méridional D-5, en avril, mai et juin au moment où Calanus finmarchicus, lui-aussi, est abondant dans ce secteur. L'espèce était plus nombreuse qu'habituellement dans presque tous les secteurs en septembre et dans l'extrême Sud de la Mer du Nord, en novembre, D-1, et en décembre D-2.

Comme chaque année, depuis 1962, les nombres des deux genres Pseudocalanus et Paracalanus demeurent inférieurs à la moyenne dans tous les secteurs durant presque tous les mois. Rares au printemps dans tous les secteurs océaniques, à l'exception du secteur D-5 en juin, et exceptionnellement rare dans l'Atlantique et la Mer Norvégienne, B-4, B-5 et A-1. Dans les régions peu profondes, les nombres étaient plus élevés que d'habitude.

Acartia clausi était abondante à peu près partout, n'atteignant toutefois pas les nombres élevés enregistrés dans les eaux atlantiques de 1961. Dans les secteurs atlantiques océaniques, toutefois, B-4, B-5 et B-1, Acartia clausi était plutôt inférieure à la moyenne.

Clione limacina et Spiratella retroversa étaient toutes deux inférieures à la moyenne dans presque toute la région, spécialement Clione a été extrêmement rare en Mer du Nord. Dans de rares secteurs une ou deux espèces ont atteint des maxima fugaces frôlant la moyenne à long terme. Les seuls nombres supérieurs ont été élevés en juin en B-5 où Clione a été abondante en juillet et août.

Deux autres espèces ont été observées en nombres inférieurs à la moyenne presque partout : Salpa fusiformis et Dolioletta gegenbauri. Comme Clione et Spiratella, Salpa a eu de courts maxima dans de rares secteurs, dans le secteur côtier atlantique C-4 en juillet et octobre, et la Mer du Nord nord-ouest, en octobre. Toutefois, Dolioletta n'a été enregistrée que dans le seul secteur, C-5, en septembre. Cette espèce a été abondante dans les secteurs océaniques D-5 et C-5. de 1954 à 1960, excepté en 1958, mais depuis 1961, les nombres sont peu élevés.

La floraison printanière du phytoplancton a été basse et tardive dans tous les secteurs océaniques et de la Mer du Nord. Ensuite, une production tardive de Copépodes

durant le printemps dans ces secteurs. Pour le restant de l'année, le phytoplancton était supérieur à la moyenne, et les Copépodes étaient généralement abondants durant l'été, mais à nouveau rares en octobre.

En avril et mai dans l'Atlantique, vers l'Ouest de l'Eire, D-5, on a observé les espèces typiques suivantes d'eaux chaudes atlantiques: Pleuromamma gracilis, Pleuromamma borealis, Rhincalanus nasutus, Nannocalanus minor, Clausocalanus sp., Euchaete acuta, Scolecithricella sp., Ceratium hexacanthum et Rhizosolenia Bergonii. En automne, des espèces étaient plus largement réparties vers l'Ouest des Iles Britanniques, ensemble avec Pleuromamma abdominalis, Pleuromamma xiphias, Euclio sp., Calanus tenuicornis, Eucalanus elongatus, Euchaete hebes. D'août en octobre, Salpa fusiformis a été observée en Mer du Nord du Nord-Ouest, B-2, et, en octobre, en petit nombre, en Mer Norvégienne A-1. Egalement en octobre, en petit nombre, Eucalanus crassus apparu en Mer du Nord en B-2.

Aglanta peroni, un Hétéropode, qui n'avait pas encore été observé en Mer du Nord, a été récolté à 01°40'W--56°00'N en juin (R.S.GLOVER & G.A.ROBINSON).

1968.-Les copépodes sont moins nombreux que de coutume dans tous les secteurs, excepté en C-5 et B-4 où ils atteignent des nombres supérieurs à la moyenne pendant trois mois ou plus de l'année. Ils ont apparu tard en Mer Norvégienne A-1 et dans les eaux côtières norvégiennes B-1 où les chiffres étaient bas jusqu'en juin, et spécialement tardifs en B-2 où le maximum, en août, avait deux ou trois mois de retard.

Dans les autres parties de la Mer du Nord, C-1, C-2, D-1 et D-2, la plupart des mois de l'année, le nombre de Copépodes est inférieur.

Les répartitions de Calanus finmarchicus et de Calanus helgolandicus sont complémentaires : Calanus finmarchicus étant plus abondant dans les eaux septentrionales plus froides, Calanus helgolandicus dans les sections influencées par des courants plus chauds.

Les stades V et VI de Calanus finmarchicus étaient plus abondants que d'habitude dans les secteurs océaniques, pendant la plus grande partie de l'année, mais bien inférieurs à la moyenne dans les milieux côtiers de l'Atlantique C-4 et dans toutes les sections de la Mer du Nord, sauf en C-1. Le maximum vernal s'est présenté bien plus tard que d'habitude dans les régions septentrionales B-4, en juillet au lieu de mai, en B-1, en juin au lieu de mai et semblent ne pas exister en B-2 où les nombres sont extrêmement bas excepté un maximum en août. Les stades V et VI de Calanus helgolandicus sont supérieurs à la moyenne dans le secteur océanique méridional D-5 en juin, en C-5 en juillet et dans le secteur côtier atlantique C-4 en avril.

Pour le restant de l'année et dans tous les secteurs, excepté en C-4, le nombre était inférieur à la moyenne mais avec une tendance à des valeurs supérieures à la fin de l'année en Mer du Nord B-1, B-2 et C-2.

L'ensemble des genres Pseudocalanus et Paracalanus a diminué progressivement en abondance durant la période d'application du Plankton Recorder 1948-1968. Les nombres étaient réellement très bas durant tous les mois en Mer du Nord centrale et méridionale C-1, C-2, D-1 et D-2 comme dans les secteurs atlantiques B-5 et D-5. Cependant, ils étaient près de ou supérieurs à la moyenne durant de courtes périodes dans certains secteurs, par exemple C-4 et C-5 en avril, juin et juillet, B-1 et B-2 à la fin de l'été et en automne et en A-1 au cours des trois derniers mois de l'année.

Pendant une grande partie de l'année, les nombres pour Acartia clausi dépassent la moyenne dans presque toute la région étudiée ; par exemple, dans les secteurs atlantiques B-4, C-5 et D-5, dans le secteur atlantique C-4 et en Mer du Nord B-2, C-2, D-1 et D-2. Acartia était moins abondante dans les secteurs B-1 et C-1 de la Mer du Nord méridionale. Dans une section seulement, elle était réellement moins abondante que d'habitude : la section océanique septentrionale B-5.

Clione limacina a été rare partout, spécialement en Mer du Nord où on ne l'a enregistrée que dans deux secteurs C-1 et C-2 en très petits nombres et au cours de mois non typiques. Des chiffres en dessous de la moyenne ont été atteints très brièvement dans deux secteurs atlantiques voisins C-5, en juin, C-4 en juillet.

Spiratella retroversa. Les nombres pour cette espèce sont également très en-dessous de la moyenne dans la plus grande partie de la région. Relativement abondante dans deux secteurs seulement : le secteur côtier atlantique A-4 en juin, juillet et septembre

et la Mer du Nord septentrionale B-1 en août, octobre et novembre.

En 1968, la floraison normale du phytoplancton a été tardive dans les secteurs océaniques et en Mer du Nord septentrionale. Pour les Copépodes, les nombres ont été inférieurs à la moyenne à long terme dans tous les secteurs océaniques en B-4 et C-5. Calanus finmarchicus a été abondante dans les secteurs océaniques mais inférieure à la moyenne presque partout ailleurs, mais il s'est produit de légers signes d'un accroissement en Mer du Nord à la fin de l'année. Pseudocalanus elongatus, Paracalanus sp., Metridia lucens, Clione limacina, Spiratella retroversa et Centropages typicus étaient toutes espèces inférieures à la moyenne dans les régions peu profondes et Temora longicornis a été abondante en Mer du Nord occidentale en B-2.

Salpa fusiformis,très inférieure à la moyenne, n'a pas été aperçue avant le mois d'avril dans les régions C-5 et D-5, beaucoup plus tard qu'habituellement.

Dolioletta gegenbauri a été plus rare qu'elle ne l'ait été depuis 1961.De tous les organismes envisagés, seul Acartia clausi était présente en nombre supérieur à la moyenne.

Quelques espèces dont la répartition est centrée sur l'Atlantique ont été aperçues en Mer du Nord. Tomopteris est survenue dans le secteur nord-ouest B-2 en juin et en Mer du Nord occidentale C-2 et D-2, de juillet jusqu'en décembre ; Euchaeta hebes, présente dans les eaux atlantiques en juillet et septembre, a été trouvée dans le Nord-Ouest de la Mer du Nord en décembre. Pleuromamma robusta a pénétré en Mer Norvégienne d'octobre à décembre.

On a enregistré des planctontes typiques d'eaux océaniques chaudes en petits nombres depuis mars, dans les secteurs océaniques B-4, C-5 et D-5 avec une très grande diversité en août et septembre. Clausocalanus sp. et Scolecithricella sp. étaient présentes la plupart du temps. On a récolté également les espèces suivantes :

Calanus gracilis	Clausocalanus parvus	Mecynocera clausi
Nannocalanus minor	Euchaeta acuta	Euchaeta hebes
Undeuchaeta plumosa	Candacia armata	Ceratium azoricum
Rhizosolenia Bergoni	Ceratium hexacanthum	
Rhizosolenia acuminata		

(R.S.GLOVER & G.A.ROBINSON).

1969.-L'augmentation printanière du nombre de Copépodes s'est manifestée presque partout, plus tard que de coutume ; par conséquent, leur nombre dans la plupart des secteurs est inférieur à la moyenne. Ils ont été particulièrement bas dans le secteur océanique C-5 et légèrement meilleurs en B-5. Un maximum supérieur à la moyenne s'est déplacé du Nord au Sud, débutant en juin et juillet dans le secteur B-4, août en C-4, septembre en B-2, B-1 et C-2, octobre en C-1 et octobre-décembre en D-2.

Calanus finmarchicus est généralement plus abondante dans les eaux septentrionales plus froides, tandis qu'on enregistre Calanus helgolandicus dans les eaux méridionales plus chaudes. Les stades V et VI de la première espèce ont été plus rares que d'habitude dans les secteurs océaniques méridionaux D-5 et C-5, mais ils ont été abondants dans l'extrême Nord B-4 et en Mer Norvégienne A-1 à partir du mois d'avril, ainsi que dans les eaux côtières norvégiennes B-1 depuis le mois de mai. Dans le secteur atlantique côtier C-4, ils ont été précoces et abondants en mars et avril, mais les nombres ont été inférieurs à la moyenne durant le restant de l'année.En Mer du Nord du Nord-Ouest, B-2, les nombres étaient très bas, excepté en avril, septembre et décembre, alors qu'en Mer du Nord centrale C-1 et C-2,les nombres élevés ne sont pas apparus avant mai, environ un mois plus tard que d'habitude ; on a enregistré des maxima supplémentaires en juillet et octobre dans ces deux secteurs.

A l'exception de deux maxima très brefs, les nombres des adultes de Calanus helgolandicus se rapprochent de la moyenne ou sont inférieurs, dans tous les secteurs de la Mer du Nord, B-2, B-1, C-2, C-1, D-2 et D-1. Son abondance exceptionnelle à la fin de l'année, dans tous les secteurs de la Mer du Nord, B-2, B-1, C-1, D-2, D-1 ,constitue le fait le plus saillant de l'année.

Les nombres pour l'ensemble des genres Pseudocalanus et Paracalanus ont diminué progressivement au cours de la période 1948-1968.En général, ils sont de nouveau

très inférieurs à la moyenne en 1969, sauf pendant de courtes périodes et dans les secteurs océaniques et dans les eaux peu profondes. Comme pour Calanus helgolandicus, une augmentation s'est manifestée à la fin de l'année, suivant une succession géographique depuis B-4 en juin- juillet, vers C-4 en août, la Mer du Nord septentrionale, B-1 et C-1, en septembre, la Mer du Nord centrale C-1, C-2 en octobre et la Mer du Nord méridionale, D-2, d'octobre jusqu'en décembre.

Acartia clausi a été moins abondante que d'habitude dans tous les secteurs océaniques, cependant, plus tôt qu'il n'est généralement le cas, il y a eu de courtes périodes à nombres élevés, mai en D-5 et C-5, juin et juillet en B-4 et B-3. A d'autres endroits, les valeurs se rapprochaient davantage de la moyenne à long terme, avec des maxima occasionnels au milieu de la saison, par exemple, en A-1 en septembre, C-4 en août et B-2 en juin.

De même qu'au cours des années récentes, Clione limacina est inférieure à la moyenne à long terme dans beaucoup de secteurs et son cycle annuel est inaccoutumé, tendant à être tardif dans beaucoup de régions.

La Mer Norvégienne A-1, où l'espèce est apparue tôt était exceptionnellement riche, en juillet. Les valeurs pour Spiratella retroversa sont très inférieures à la moyenne partout, sauf en Mer Norvégienne A-1 où elle était abondante de juillet à septembre, et, en B-2, le Nord-Ouest de la Mer du Nord.

Les résultats donnent l'impression générale d'une saison plus tardive que de coutume ; évidemment la floraison printanière du phytoplancton a débuté tard et a fini également tard pour beaucoup d'espèces ; Pseudocalanus elongatus, Paracalanus spec., Clione limacina et Spiratella retroversa, toutes ont été inférieures à leur moyenne à long terme depuis 1960.

On a observé en Mer du Nord, au Nord-Ouest D-2, en octobre et novembre, des espèces océaniques d'eau chaude comme Ceratium azoricum, Euchaeta hebes, Clausocalanus sp. Nannocalanus minor, Mecynocera clausi, Lucicutia spec., Pleuromamma borealis, Pleuromamma gracilis, Undeuchaeta plumosa, Euchaeta acuta, ont été rares et pas très répandues dans le secteur océanique atlantique avant juillet et août (R.S.GLOVER & G.A.ROBINSON).

Tableau 67.
Résultats globaux.
Nombre total d'organismes dans chaque échantillon.
Point L-4 en Manche.

Séries	1	2	3	4	5
Heures de	15,25	7,55	22,50	2,50	8,45
à	16,45	9,17	0,20	4,16	10,11
Surface	958	19.851	28.487	1709	3291
o/o	1,1	15,2	27,4	2,9	2,6
2 à 7 m	3408	20.774	13.043	5380	8403
o/o	3,8	15,9	12,5	9,0	6,6
9 à 15 m	17.458	21.968	11.754	18.401	35.659
o/o	19,5	16,9	11,4	30,9	28,3
16 à 20 m	27.828	25.223	14.546	15.859	51.535
o/o	31,1	19,4	14,1	28,6	40,7
30 à 34 m	39.818	42.399	36.384	18.218	27.454
o/o	44,5	32,6	35,0	30,6	21,8
Total	89.470	130.215	104.214	59.567	126.342
o/o	100	100	100	100	100

F.S.RUSSELL (1925) s'est attaché à l'étude de la migration verticale du zooplancton marin, eu égard aux variations diurnes et nocturnes (J.mar.biol.Ass.U.K.,XIII. 769-809). Il a exécuté cinq séries de pêches de plancton au point L-4 en Manche, à michemin entre Plymouth et Breakwater et le phare d'Eddystone, où la mer a une profondeur de 51 mètres. Les résultats globaux sont indiqués dans le tableau 67.

Dans l'esprit de l'auteur, cette série d'observations ne constitue qu'un ordre de grandeur. Ce n'est qu'une seule observation dans une région en une seule nuit dans l'année. Il n'est d'ailleurs pas impos ible que par une nuit de pleine lune, le comportement des animaux pourrait être modifié.

L'examen du tableau montre que tous les zooplanctontes en question ne se comportent pas d'une manière analogue. Les réactions aux différents changements de milieu au cours du passage de la la lumière du jour à l'obscurité et inversément,chez les animaux capturés, peuvent être groupés en cinq points.

1.-Ceux qui ont effectué une migration bien définie vers la surface durant le jour montrant un fort accroissement en nombre à la surface et une diminution correspondante au fond. Ainsi,par exemple,Calanus finmarchicus, Turris pileata, les larves de Callianassa subterranea, Themisto gracilipes, et d'autres larves comme Tornaria, Upogebia.

2.-Ceux qui ne manifestent pas une migration définie durant la nuit, mais étendent plutôt leur répartition dans les couches supérieures, qu'elles évitent durant le jour.Dans ce cas, une diminution en nombre se produit dans la région de l'intensité maximum pendant le jour,de sorte que la répartition depuis la surface jusque plus bas, est plus ou moins uniforme. Ainsi : larves Zoea de Porcellana,Sagitta bipunctata.

3.-Les formes dont la répartition durant la journée ne varie pour ainsi dire pas durant la nuit : larves Pandalus, Galathea,Pagurida,Thialidium spec.,Obelia spec.Apherusa spec. larves de Mollusques.

4.-Les formes qui montrent une migration verticale depuis le fond, apparaissant en grand nombre à la nuit à un niveau d'à peu près 18 m au dessus du fond. Ce sont,pour la plupart,des formes benthiques nageant probablement et normalement au dessus du fond durant le jour : Mysides et les stades progressifs des jeunes de Décapodes différents près du fond avant de se rendre définitivement pendant le jour dans leur région préférentielle,dès leur stade adulte : Leptomysis gracilis, Haplostylus normani, Schistomysis spec., Dasymysis spec.,des larves diverses, Eupagurus spec.,Glaucothoë, Diastylis spec.,des Cumacées.

L'auteur a dressé une liste dans laquelle les animaux récoltés dans les échantillons,sont groupés d'après leur comportement.

a.-Migration définie vers la surface.

Stomotoca dinema	Calanus finmarchicus	Urothoë spec.
Turris pileata	Candacia armata	Callianassa larv.
Cosmetira pilosella	Anchialus agilis	Upogebia larv.
Tomopteris helgolandica	Themisto gracillipes	Tornaria larv.

b.-Extension de la répartition vers les couches supérieures.

Saphenia gracilis	Porcellana zoea	Crabes zoea
Sagitta bipunctata	Palinurus phyllosoma	Crabes megalopa

c.-Organismes n'effectuant peu ou pas de migration.

Steenstrupia rubra	Peachia spec.	Pandalus larv.
Anomalocera patersoni	Poecilochactus larv.	Processa larv.
Limacina retroversa	Caligus spec.	Galathea larv.
Obelia spec.	Apherusa spec.	Pagurida larv.
Phialidium spec.	Leander larv.	Gastropoda larv.

d.-Mouvements vers le haut depuis le fond ou les couches profondes.

Leptomysis gracilis	Haplostylus normani	Galathea larv.
Dasymysis longicornis	Diastylis spec.	Upogebia larv.
Schistomysis spec.	Cumacea indét.	Eupagurus glaucoth.
Erythrops spec.	Crangon larv.	

Parmi ces organismes, nous choisirons trois exemples : Sagitta bipunctata,Calanus finmarchicus et Anomalocera patersoni (Tableaux 68 à 79).

Tableau 68
Migration de Sagitta bipunctata.

Séries	1	2	3	4	5
Heures de	15,25	7,55	22,50	2,50	8,45
à	16,45	9,17	0,20	4,16	10,11
Surface	98	2060	1040	66	355
o/o	18,0	21,8	14,9	2,1	2,5
2 à 7 m	196	1230	1600	203	760
o/o	3,5	13,0	23,0	6,2	5,3
9 à 15 m	1195	1460	1760	1010	3400
o/o	21,3	15,5	25,3	30,8	23,7
16 à 20 m	2925	2290	990	490	7130
o/o	52,2	24,3	14,2	14,9	49,7
30 à 34 m	1190	2400	1573	1510	2710
o/o	21,2	25,4	22,6	46,0	18,8

Tableau 69.
Migration de Calanus finmarchicus

Séries	1	2	3	4	5
Heures de	15,25	7,55	22,50	2,50	8,45
à	16,45	9,17	0,20	4,16	10,11
Surface	27	4810	2410	63	150
o/o	1,1	60,1	26,3	2,4	6,4
2 à 7 m	171	1200	2450	168	110
o/o	6,6	15,0	26,7	6,4	4,7
9 à 15 m	747	420	1190	700	560
o/o	28,9	5,1	13,1	26,5	24,1
16 à 20 m	1265	590	1280	320	840
o/o	49	7,4	13,9	12,1	36
30 à 34 m	370	990	1826	1390	670
o/o	14,4	12,4	20,0	52,6	25,8

Durant la journée, Sagitta bipunctata se trouve en grande abondance en dessous de la couche de -6 mètres. A 21 heures, on dénombre l'organisme en quantités plus ou moins égales depuis la surface jusque vers -31 mètres. Une répartition semblable se manifeste à minuit. Le matin, le jour suivant, l'espèce est comparativement à nouveau absente dans les dix mètres supérieurs.

On a capturé Calanus finmarchicus en grandes quantités durant le jour à une profondeur de -20 m à peu près. On la retrouve en petits nombres au dessus de -6 mètres, mais, plus bas, vers -12 mètres, il se manifeste soudain un grand accroissement. A 21 heures, on récolte de grandes quantités entre 0 et -7 mètres, et, à peu près la majeure partie est capturée en surface. A minuit, la répartition est à peu près uniforme, de la surface jusqu'au fond, avec une tendance à des nombres plus élevés dans les couches supérieures. A 4 heures du matin, Calanus descend de nouveau vers les couches plus profondes.

A ce moment, le plus grand nombre d'individus est capturé à -30 m de profondeur (Série 4), il est impossible d'en établir la cause, mais il est curieux de constater une répartition semblable chez Sagitta bipunctata.

Quant à Anomalocera patersoni, ce Copépode semble ainsi insensible aux variations de la lumière. On a capturé les nombres les plus élevés à la surface, à 16,30, à 21 heures et à minuit ; mais, au point du jour, le lendemain, de plus grandes quantités se manifestent à -9 et à -16 mètres; en plein jour, l'espèce est présente à toutes les profondeurs depuis la surface jusque -30 mètres.

En 1926, F.E.RUSSELL (J.mar.biol.Ass.U.K., XIV, 415-440) publie les résultats d'expériences de capture de zooplancton durant le jour au large de Plymouth Breakwater à une station de -30 mètres de profondeur. Nous extrayons quelques chiffres de ses tableaux (tableau 70).

Tableau 70.
Migration de Anomalocera patersoni

Séries	1	2	3	4	5
Heures de	15,25	7,55	22,50	2,50	8,45
à	16,45	9,17	0,20	4,16	10,11
Surface	27	25	204	7	26
2 à 7 m	16	16	16	5	13
9 à 15 m	6	5	20	171	23
16 à 20 m	8	9	29	172	50
30 à 34 m	2	11	36	30	26

On peut déduire de ce tableau 71, malgré de petites divergences, que des espèces manifestent entre-elles des types assez constants de répartition verticale. La présence de Candacia armata dans les couches supérieures en juillet n'est pas usuelle : on remarque toutefois que les nombres sont bas pour être significatifs, ils ont été obtenus par l'examen d'un échantillon de 1/10ième de la capture totale. Il est bien certain que, plus bas que -30 mètres, l'espèce aura été très nombreuse.

Les nombres obtenus pour les deux espèces à différentes occasions, font l'objet des tableaux suivants.

16 juillet 1925. 9,40 h à 11,24 h.Brumeux.

Surface	52	157	0	0
o/o	29,6	0,9	0,0	0,0
4 m	46	5450	0	0
o/o	26,1	33,4	0,0	0,0
16,5 m	44	4140	0	1
o/o	25,1	25,4	0,0	0,2
22,2 m	20	3420	20	173
o/o	11,4	21,1	20	30,4
32,2	7	2070	60	94
o/o	3,9	12,7	60	16,5
38,8	7	1040	20	301
o/o	3,9	6,4	20	52,9

En ce qui concerne la répartition verticale des animaux planctoniques, le même auteur (F.S.RUSSELL,1927) a publié (J.mar.biol.Ass.U.K.,XIV.557-608) au sujet de cette répartition du macroplancton marin,durant la journée,au large de Plymouth,les observations suivantes.Nous lui empruntons quelques résultats généraux.Les graphiques établis par l'auteur montrent clairement qu'en général, pendant la journée, et en toutes conditions, au cours des mois de mai, juin et juillet, la masse des animaux planctoniques récoltée par le chalut à plancton, se rencontre dans les couches plus profondes de l'ordre de -25 à -30 m. Une diminution progressive se manifeste vers la surface et, les 5 à 10 mètres supérieurs ne comportent plus qu'une population clairsemée.Au début du mois d'avril et durant le mois d'août, par temps brumeux, certains indices semblent indiquer que près de la surface, on rencontre à peu près autant d'organismes qu'à des niveaux inférieurs. Les observations effectuées à ces époques de l'année, sont encore trop peu nombreuses, toutefois, pour donner lieu à des conclusions définitives, mais néanmoins certaines indications générales peuvent se formuler comme suit.

1.-Certaines espèces se manifestent à une profondeur optimale à laquelle se déroule l'existence de la majeure partie des individus de ces espèces. On distingue des degrés dans cette répartition et des limites entre lesquelles les organismes planctoniques se maintiennent plus ou moins. Ces profondeurs peuvent subir des variations suivant l'âge des animaux, suivant les sexes de la même espèce.

2.-Lorsqu'on compare le comportement de certaines espèces, on peut obtenir des séries graduellement descendantes de régions à abondance maximale. Au cours des mois de mai, juin et juillet, on remarque une certaine constance de ces variations et,jour après jour, ces espèces manifestent les mêmes différences de répartition les unes par rapport aux autres.

3.-Pour chaque espèce, les profondeurs actuelles des régions à plus forte abondance peuvent varier de jour en jour. Les diagrammes établis par F.S.RUSSELL montrent, par exemple, que Calanus finmarchicus, les larves Upogebia ainsi que Turris pileata possèdent leurs régions propres à abondance maximale, reserrées entre les limites-6,5 à -22 m, le 9 mai, de -11,4 à -34 m, le 4 juin et, de -3 à -22,5 m, le 16 juillet. En même temps, la séquence manifestée par ces trois espèces dans l'ordre de leur répartition verticale n'a pas varié.

4.-Certaines espèces subissent des variations soudaines et sensibles dans la profondeur de leur région à abondance maximale : Sagitta bipunctata a une préférence pour les couches profondes de l'ordre de -20 à -23 m en avril,mai et juin. Cette espèce apparaît sou-

Tableau 7A.
(d'après.F.S.RUSSELL,1926)

	Anomalocera patersoni	Calanus finmarchicus	Candacia armata	Cosmetira pilosella
4 juin 1925.10,14 h à 11,55 h.Plein soleil.				
Surface	37	50	0	0
o/o	55,3	1,3	0,0	0,0
8 m	12	320	10	0
o/o	18	8,2	2,7	0,0
15 m	3	960	0	0
o/o	4,4	24,7	0,0	0,0
20 m	12	1060	20	0
o/o	18	27,3	5,4	0,0
30 m	3	650	30	322
o/o	4,4	16,7	8,1	25,6
38 m	0	850	310	938
o/o	0,0	21,8	83,8	74,4
1 juillet 1925.9,51 h à 11,35 h.Plein soleil.				
Surface	15	7	0	0
o/o	41,7	0,1	0,0	0,0
2 m	14	8	1	0
o/o	38,9	0,2	0,7	0,0
11 m	2	380	60	0
o/o	5,5	9,4	42,6	0,0
19,8 m	0	1510	20	0
o/o	0,0	37,2	14,2	0,0
21,3	3	960	10	19
o/o	8,3	23,7	7,1	36,6
30,2	2	1190	50	33
o/o	5,5	29,4	35,5	63,4

dain ensuite et en abondance, plus près du fond au cours des mois d'avril, mai et juin, remonte vers les couches supérieures vers la fin du mois de juillet et le début du mois d'août. On ignore la raison de cette migration.

En juillet et août, au moment de cette migration, le temps était extrêmement brumeux et a eu probablement une influence quelconque. Il n'est pas impossible, en outre, pour Tomopteris, que la reproduction ait constitué un facteur important. Beaucoup plus d'observations semblables seront nécessaires avant d'atteindre la pleine compréhension de ces phénomènes.

5.-D'autres espèces comme Phialidium, paraissent extrêmement inconstantes dans leur répartition verticale, étant plus abondantes un jour à une profondeur donnée et se manifestant,le lendemain, à un niveau tout différent, sans qu'une variation importante dans

Tableau 72.

Répartition de Cosmetira pilosella

Surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2,7 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,5 m	-	-	11	0	0	0	0	0	0	0
%	-	-	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25,8 m	-	-	447	-	-	-	-	173	51	9
%	-	-	79,3	-	-	-	-	30,4	0,8	1,4
26,8	-	-	106	281	322	1	195	19	4650	511
%	-	-	18,8	47,1	25,6	5,2	36,6	16,5	79,1	83,3
41,7 m	-	-	-	316	936	18	338	217	1183	94
%	-	-	-	52,9	74,4	94,8	63,4	52,9	20,1	15,3

Calanus finmarchicus

Dates	2.IV	8.IV	29.IV	19.V	4.VI	18.VI	1.VII	16.VII	29.VII	8.VIII
Surf.	868	20	16	6	50	0	7	137	546	1005
%	65,3	0,8	0,5	0,3	1,3	0,0	0,1	0,9	2,5	3,8
2,7 m	183	1100	1541	381	320	7	8	5450	2260	10520
%	13,8	41,9	47,3	17,9	8,2	0,5	0,2	33,4	10,4	40,5
6,5 m	59	740	785	890	960	175	380	4140	5570	7000
%	4,5	28,2	24,1	41,8	24,7	12,4	9,4	25,4	25,3	27,2
25,8 m	59	488	820	250	1060	285	1510	3420	5470	4100
%	4,5	18,6	25,2	11,8	27,3	20,3	37,2	21,1	24,8	15,9
26,8 m	52	160	100	300	650	620	960	2070	2670	1370
%	4,0	6,1	3,1	14,1	16,7	44,0	23,7	12,7	12,2	5,3
41,7 m	105	120	-	300	850	320	1190	1040	5480	1800
%	7,9	4,6	-	14,1	21,8	22,7	29,4	6,4	24,8	6,9

le comportement des facteurs externes semble avoir eu lieu. La question de savoir si ceci est l'indice d'une indifférence vis à vis des divers facteurs physiques et chimiques se manifestant à différentes profondeurs, ou si la répartition de la nourriture peut avoir une influence sur leurs mouvements, doit encore trouver une solution satisfaisante.

6.-La majorité des espèces récoltées au moyen du chalut à plancton, au cours d'une journée ensoleillée, montre une préférence pour les couches de -20 m et plus ; les espèces semblant avoir une préférence pour la surface et les couches supérieures très éclairées constituant une minorité.

F.S.RUSSELL termine son exposé par une liste montrant la répartition verticale pour un certain nombre d'espèces, en mètres arbitraires, de manière à donner une idée de la répartition verticale. Ces profondeurs, bien entendu, ne sont pas immuables.

Surface.-Anomalocera patersoni (plus bas le 6 août); Corystes cassuvelaunis (des zoea tardives et des megalops à l'occasion).

Abondantes en dessous de :

-10 m.-Calanus finmarchicus.

-12 m.-Upogebia sp. larv.,Alpheus ruber larv.,Squilla desmaresti larv.

-15 m.-Turris pileata, Axius styrhinchus larv.

-18 m.-Porcellana sp. zoea.

-20 m.-Caligus rapax, Galathea larv.,Pandalinus larv.,Callianassa subterranea larv.

-25 m.-Saphenia gracilis, Cosmetira pilosella, Sagitta bipunctata (jusqu'à la fin du mois de juin et au début du mois d'août), Candacia armata, Apherusa sp.,Paguri-da larv.

-30 m.-Steenstrupia rubra, Tompoteris helgolandicus (jusqu'à la fin du mois de juillet et le début du mois d'août),Crangon larv., Pontophilus spinosus larv.,Palinurus vulgaris,Galathea larv.,Upogebia larv.,Pagurus Glaucothoë

Se manifestent régulièrement à toute profondeur : Phialidium spec.,Obelia spec., Pleurobrachia pileus (?).

Avant de terminer ce chapitre, nous mentionnons encore, en un rapide aperçu, le travail au sujet des espèces indicatrices (Leitformen) telles que Ch.KUNNE les a proposées en 1937.

1.-Eaux du Nord. Les formes caractéristiques de ces eaux sont pour la plupart des espèces de haute mer, possédant généralement des caractères océaniques.

Leptomedusae. Tima bairdii(JOHNSTON),1833.

Répartition : Mer du Nord septentrionale, Skagerrak, Côte orientale de la Grande Bretagne jusque 53°N, Helgoland, Kattegat. Le centre de répartition se trouve au dessus du "Doggerbank" et de ses environs immédiats, de même que sur le banc "Austern Bank","Oyster Beds" ; vers le Sud, il dépasse de quelques milles le feu de "SMITH's KNOLL" ; vers l'Est, on le trouve jusque vers la longitude de Juist.

En octobre 1935 on a dénombré vers le Sud-Ouest du Doggerbank, 38 specimens sous 1 mètre carré de surface.

Cosmetira megalotis (Maas) 1893.

Répartition : Côtes nord-ouest de Scotland, Iles Scilly, Doggerbank,Oyster Beds,Nord et Nord-Est des Hoofden ; vers le Sud jusqu'à la hauteur de Yarmouth. Nombre toujours minime jusque 5 specimens sous 1 mètre de surface.

Trachymedusae. Aglantha digitata-rosea (FORBES),1848.

Répartition : Côtes européennes depuis Gibraltar jusqu'aux Lofoten, Mer du Nord,Kattegat, Nord et Nord-Ouest de nos régions. Secteur occidental des Hoofden, jusqu'à la Mer du Nord septentrionale ; vers le Sud, jusqu'au bord supérieur de l'estuaire de la Thames. Pénètre loin dans le Deutsche Bucht (repérée dans l'Estuaire de l'Elbe). N'atteint pas la limite du territoire des espèces de la Mer du Nord septentrionale.

En octobre, on a enregistré les plus grosses quantités entre le Doggerbank et la côte anglaise, dans le courant britannique oriental ; jusque 4600 specimens par mètre carré. Au Doggerbank, les nombres varient de station à station (Tourbillons !).

Siphonophorae.Agalma elegans (M.SARS),1846.

Répartition : dans les mers plus tempérées à chaudes ; Mer du Nord septentrio-

nale, côtes ouest norvégiennes. Au Doggerbank, près des eaux méridionales ; à la limite inférieure des Oyster Beds ; près du feu de SMITH'S KNOLL". En janvier, l'espèce a suivi le courant d'eau océanique, très fort et salé, en provenance de la Manche, dans les Hoofden jusqu'à la partie septentrionale. Ces exemplaires provenaient certainement de la Manche et sont ainsi les caractéristiques de cette eau. Nombre toujours minime.

Euphausiaceae. Nyctiphanes couchi (BELL),1846.

Répartition : Atlantique nord, Mer du Nord (en hiver également dans le secteur sud-ouest, Kattegat. Répartie partout mais le centre de répartition se trouve dans le Nord-Ouest. Près des côtes dans le Deutsche Bucht, dans les estuaires de ce secteur, la plupart des animaux de cette région ont une origine septentrionale et leur répartition suit par conséquent l'eau du Nord. Néanmoins, Nyctiphanes se porte plus loin que les autres espèces nordiques.

Il existe un transport régulier par la Manche. Ces animaux deviennent alors une espèce indicatrice pour l'eau de la Manche et s'étendent avec elle. Il n'est pas impossible qu'un mélange se produise entre espèces en provenance de la Manche et les espèces du Nord. En novembre-décembre 1933, Nyctiphanes est restée confinée dans les eaux du Nord. On a compté jusque 563 exemplaires par mètre carré.

Thysanoessa gregaria G.O.SARS,1883.

Répartition : Doggerbank. D'après l'opinion de Ch.KUNZE, la première observation de cette espèce en Mer du Nord (du moins dans la partie méridionale). 2 exemplaires.

En mars 1937, d'autres Euphausiaceae ont été enregistrées comme indicatrices d'eau du Nord, notamment, dans un territoire de 55 à 100 milles à l'Ouest de Amrum-Sylt : Thysanoessa raschi, Thysanoessa inermis, Nematoscelis megalops et Meganictyphanes norvegica ; cette dernière espèce aussi sur le Oyster Bed, Lister Tief (pointe nord de Sylt) et près de Heligoland.

Amphipoda. Hyperiidae. Parathemisto abyssorum Boeck1871.

Répartition : Mers arctiques, dans l'Atlantique jusque vers 45°N, Mer du Nord. Dans nos régions, dans les eaux septentrionales répartition semblable à celle de Nyctiphanes. Themisto abyssorum, malgré que cette espèce soit plus rare que Nyctiphanes, peut aussi provenir de la Manche et servir alors d'espèce caractéristique de l'eau de la Manche (janvier 1935). On a observé les plus grandes quantités dans le Nord-Ouest de nos régions, jusque 420 spécimens sous 1 mètre carré.

Pteropoda. Clione limacina PHILIPPS,1773.

Répartition : Circumpolaire. Mer du Nord septentrionale. Dans notre région, dans l'ensemble du Nord-Ouest. Dans le secteur nord-ouest des Hoofden, vers le Sud encore, un peu au delà des SMITH'S KNOLL et sur les Oyster Beds ; s'avance même encore un peu vers le Sud-Est au delà de la limite de ce dernier banc. Nombre également minime, une fois 160 specimens par mètre carré.

Limacina retroversa J.FLEMING, 1823.

Répartition : côtes norvégiennes ouest, Mer du Nord, Skagerrak, Kattegat, Eire, Manche, Atlantique Nord. Dans notre région, depuis le Doggerbank, dans tout le secteur nord-ouest des Hoofden. Se répand au delà de la limite méridionale des Oyster Beds vers le Sud-Est. Quelques rares observations près de Texel et le feu de Borkum-Riff. Les plus grandes quantités ont été observées dans les secteurs nord et nord-ouest de nos régions.

Echinodermata. Luidia sarsi DUBEN & KOREN,1844.

Répartition : côtes atlantiques de l'Europe. Mer du Nord, Kattegat. Dans notre région, répartition semblable à celle de Nyctiphanes couchi et de Themisto abyssorum, généralement jusqu'aux limites du territoire des formes caractéristiques des eaux septentrionales, elle n'y est dépassée que par Nyctiphanes. Il n'est pas impossible que Sagitta elegans elegans puisse immigrer en Mer du Nord avec le courant provenant de la Manche, à certaines périodes (janvier 1935). De grandes masses en octobre dans le secteur du Doggerbank et aussi en direction ouest. Ici Sagitta setosa est parfois nombreuse en même temps. On a enregistré le plus grand nombre en octobre 1934 dans le courant côtier britannique, prs de Famborough Head avec 1470 specimens par mètre carré.

Copelata (Appendicularia).Oikopleura labradoriensis LOHMANN,1896.

Répartition : Mers froides et tempérées de l'hémisphère nord,Skagerrak. Mer du Nord méridionale,vers le Sud, parfois sur le Doggerbank.

On ne la trouve pas fréquemment (novembre-décembre 1933, octobre 1934,janvier et octobre 1935). Limitée à l'eau purement septentrionale. Les lieux de récolte sont situés entre Flamborough Head et le Doggerbank,sur le Doggerbank et entre de dernier et le secteur nord-ouest des Hoofden. L'endroit de récolte le plus méridional se trouve à environ 40 milles au Nord-Est du feu "SMITH's KNOLL" à 55°22'N. Ici le nombre comportait 8 specimens par mètre carré. Dans le courant à l'Est des Iles Britanniques,non loin de Flamborough Head, on a dénombré 23 specimens par mètre carré (octobre 1935).

2.-Eaux de la Manche. Pour ces eaux qui pénètrent en Mer du Nord sous forme de courant,deux groupes d'organismes sont à considérer. Certains sont limités à l'eau de la Manche , d'autres, quoique considérés comme indicateurs d'eaux septentrionales,et, d'après leur caractère, comme formes atlantiques de haute mer, peuvent cependant aboutir en Mer du Nord sud-ouest, par l'ouverture occidentale de la Manche.

a.-Formes indicatrices proprement dites de l'eau de la Manche.

Anthomedusae.Turritopsis polycirrha (KEFERSTEIN), 1862.

Répartition : Manche,eaux irlandaises,Nord de la France,Mer du Nord,Héligoland. Depuis l'entrée de la Manche, par les Hoofden et la Mer du Nord sud-est jusque par le travers de l'Île de Röm,au Nord de Sylt. Prépondérante dans l'embouchure orientale de la Manche,vers la côte française et sur les bords du courant d'eau océanique qui longe la côte anglaise.Parfois, dans des cas typiques, jusqu'au centre des Hoofden (novembre-décembre 1934). D'après la propagation du courant de la Manche,Turritopsis peut cependant atteindre souvent la côte orientale. La plupart du temps en association avec Clytia, espèce néritique de la côte flamande, sur des surfaces plus ou moins étendues. A l'Ouest, et surtout au Nord-Ouest des Hoofden, il se manifeste parfois des mélanges avec des espèces septentrionales ; très souvent aussi Turritopsis dans la partie méridionale des Hoofden se rapproche particulièrement des côtes britanniques. Suivant la force du courant de la Manche, l'espèce pénètre plus ou moins loin dans les Hoofden pour s'avancer,ensuite, en direction nord-est. En novembre-décembre 1933, elle se trouve près du centre et, vers la même époque, en 1934, jusqu'au Nord des Hoofden,en novembre-décembre,par le travers de Vlieland. Elle n'a pas été repérée au delà. Parfois aussi dans les estuaires. Non entrevue dans le Deutsche Bucht en mars 1935. Nombre toujours minime : une pêche de 10 exemplaires par mètre carré est à caractériser comme riche.

Trachymedusae. Gossea corynetes (GOSSE),1853.

Répartition : Manche et parties adjacentes de l'Atlantique,Mer du Nord du Sud-Ouest. Dans l'entrée de la Manche,principalement en eau océanique très salée ; dans les Hoofden, en Mer du Nord sud-est, uniquement sur le bord occidental du courant de la Manche, à proximité de Beachy Head, dans les Hoofden du Nord-Ouest et à la limite des eaux septentrionales, du Sud-Est des Oyster Beds et à la lisière est de ceux-ci. Partout en exemplaires isolés.

Gastropoda. Lamellaria perspicua (L.).

Répartition : très largement répartie à l'état adulte : côtes atlantiques au Nord-Ouest de l'Europe ; Manche, côte orientale britannique ; Heligoland; côtes norvégiennes. Secteur méridional des Hoofden (automne 1935). Plus loin,depuis le Nord-Est des Hoofden jusqu'aux stations nord-est de la région étudiée, jusque par le travers de l'Île de Röm (février 1936). Nombre partout inférieur à 1 exemplaire par mètre carré.

Ce mollusque a également été observé près de Heligoland, mais la reproduction n'a lieu ici que plus tard dans l'année, au printemps et en été. Dans nos régions,en hiver, la répart tion des larves se produit en même temps que celles des autres formes de la Manche, de sorte que Ch.KUNNE a supposé que ces exemplaires proviendraient du Sud-Ouest, par la Manche en Mer du Nord et sont à considérer ainsi comme indicatrices de l'eau de la Manche.

Dans la partie orientale de la Manche, on a observé que le courant d'eau

est constitué en réalité de deux composantes, l'une vers le bord septentrional plus ou moins océanique et l'autre, plus néritique, à la lisière méridionale. Les larves de Lamellaria et celle de Gossea également semblent surtout les indicatrices de la première, Turritopsis celle de la seconde composante. Même dans les Hoofden, on peut encore constater une distinction analogue.

b.-Formes atlantiques de haute mer dans l'eau de la Manche.

On observe parfois d'autres espèces indicatrices dans l'eau de la Manche, même celles renseignées pour l'eau du Nord. Il s'agit ici de formes de haute mer qu'on détermine en Mer du Nord méridionale comme septentrionales d'après la direction de l'immigration.

Ces espèces vivent en général largement répandues dans l'Atlantique du Nord-Est. Depuis le Nord, elles arrivent en Mer du Nord et, depuis l'Ouest, entrent également en Manche. C'est pourquoi on rencontre, amenées avec l'eau océanique en Manche orientale et aussi en Mer du Nord du Sud-Ouest et du Sud, à proximité du courant de la Manche, les espèces Nyctiphanes couchi et parfois aussi Themisto abyssorum. Ch.KUNNE n'est pas d'avis, du moins en ce qui concerne le Sud, le Sud-Est et l'Est des Hoofden, de considérer ces espèces absolument et en toutes circonstances comme provenant du Nord.

Entre-elles les rapports peuvent devenir très curieux. Il n'est, en effet, pas impossible que dans les régions à mélange des eaux septentrionales et de celles de la Manche, on puisse observer, dans un même échantillon de plancton, des exemplaires d'une espèce déterminée, provenant aussi bien de la Mer du Nord que du Sud-Ouest. Il s'agit ici d'un de ces cas particuliers toujours possibles et qui sont à traiter comme tels.

On peut se demander si d'autres animaux planctoniques de haute mer sont capables de s'introduire par la Manche. Cette particularité se produit, en effet, mais rarement, et seulement dans le cas où le courant océanique pénétrant en Manche est très fort. Ses caractéristiques changent alors moins rapidement que dans le cas où le courant est plus faible.

Dans l'entrée occidentale, par exemple près de Plymouth, des planctontes de haute mer sont régulièrement observés lorsque le courant ne vient pas directement de l'Est. Là aussi, on observe Aglanthe, Nyctiphnes, des Ptéropodes, Sagitta elegand, etc.

Mais, de tous ces organismes en général, Nyctiphanes seul--et peut être Themisto--est assez résistant pour supporter le transport au travers de la Manche vers l'Est. L'hypothèse d'une plus grande résistance repose sur le fait qu'en Mer du Nord, des exemplaires, de provenance septentrionale certaine, pénètrent en général plus en avant vers le Sud et le Sud-Est que les autres espèces nordiques.

3.-L'eau côtière flamande.

Clytia(Campanularia) pelagica VAN BREEMEN, 1905.

Répartition : Mer du Nord du Sud-Ouest. Depuis le Sud-Est des Hoofden jusque dans le Deutsche Bucht. Parfois ici aussi dans les estuaires. Une fois à l'entrée de la Manche, (novembre-décembre 1934). Nombre de colonies dans le secteur nord-ouest des Hoofden parfois très grand.

4.-Eaux côtières allemandes.

Les autres secteurs côtiers de la Mer du Nord méridionale ne contiennent, en saison froide, que des espèces approchant en valeur les autres espèces indicatrices des types d'eau de la région, ce n'est que vers l'hiver qu'on trouve dans l'eau côtière allemande quelques formes dont il peut être question ici. Il s'agit de Sarsia tubulosa.

Sarsia tubulosa (M.SARS), 1835.

Répartition : eaux côtières de l'Atlantique Nord, Mer du Nord, A la fin de l'hiver et au printemps dans la région côtière du Deutsche Bucht.

Malgré tous les détails déjà connus au sujet des espèces dites indicatrices, il est encore trop tôt pour généraliser et il faut considérer des travaux comme ceux de C.KUNNE, comme il l'a d'ailleurs écrit lui-même, "comme l'instantané d'une situation à un moment donné. A.WULFF avait déjà émis un avis similaire (1934).

Dans l'ensemble, cet instantané pour X-XIII, 1934, I-III, 1935 et IX-XII 1935, revêt l'aspect suivant.

1.-Espèces indicatrices des eaux septentrionales.

Ces espèces immigrent dans nos régions depuis le Nord et le Nord-Ouest et s'avancent jusque dans le Deutsche Bucht et dans les secteurs nord et surtout nord-ouest des Hoofden. A partir d'ici, les courants peuvent les transporter le long de la côte anglaise, vers le Sud, jusqu'à l'embouchure de la Thames et plus loin encore.En décembre 1928, il était encore possible de constater la présence d'eau du Nord,avec son plancton caractéristique, à l'endroit le plus reserré de la Manche. Au début du mois de décembre 1932, un cas analogue s'est produit dans les Downs où,en dehors de Nyctiphanes , deux autres formes septentrionales,Themisto et Sagitta elegans, ont été repérées à l'exclusion de tout élément propre aux eaux de la Manche.

La forme néritique des côtes flamandes peut se trouver,à certains moments, en association avec les formes nordiques, dans l'Ouest et le Nord-Ouest des Hoofden alors même que les formes de la Manche ne montrent pas de mélange (novembre-décembre 1934). La question de savoir s'il s'agit ici d'une distinction particulièrement profonde entre les diverses propriétés des masses d'eau et la sensibilité des espèces,ou si la répartition des formes n'est qu'une question de temps, reste ouverte.

Depuis le secteur nord-ouest des Hoofden, des espèces animales planctoniques d'origine nordique peuvent être transportées en direction nord-est, dans la région côtière de la Frise occidentale. La plupart du temps, ces espèces se trouvent mélangées à des formes de la Manche et aussi avec Clytia. Plus loin, vers le Nord-Ouest,comme il fallait s'y attendre, il n s'est produit,depuis les Hoofden, dans la région côtière anglaise, aucun mélange avec de l'eau du Nord. Ici règne le courant illimité des côtes britanniques.

Sur le Doggerbank, dans la région des tourbillons, on n'a enregistré jusqu'ici que des espèces du Nord, on n'y a jamais rencontré des espèces indicatrices méridionales. Il est toutefois possible que dans ces tourbillons un mélange d'eau du Nord et du Sud se soit effectivement produit. Les observations au sujet de la répartition des espèces indicatrices montrent cependant que, à l'exception parfois de petits mélanges d'eau en provenance de la Manche, de l'eau du Nord prédomine dans ces tourbillons,même qu'elle est seule à les constituer. Lorsque des espèces méridionales parviennent parfois jusque dans la zone des tourbillons, elles se trouvent fatalement soumises à des conditions hydrographiques telles, qu'elles meurent au bout d'un laps de temps très bref et disparaissent. L'existence ici de conditions particulières est indiquée en ce qui concerne les formes du Nord. Durant l'étude des espèces récoltées au cours des différentes croisières, on a pu démontrer pour beaucoup d'entre-elles,qu'entre le Doggerbank et la côte britannique les populations les plus riches se tenaient dans le courant longeant la côte anglaise,au Doggerbank même,au contraire,les plus pauvres. Il faut mentionner en plus,dans ce dernier secteur,la répartition très inégale des espèces et même du nombre d'individus d'une même espèce.Les parties du tourbillon montrent ainsi des distinctions aussi bien en ce qui concerne l'origine des eaux provenant des régions situées au Nord et au Nord-Ouest, qu'au point de vue des conditions vitales des planctontes. Il est,en outre, probable qu'il existe des différences entre les composantes de l'eau qui ne se maintiendraient dans les tourbillons que durant des périodes inégales.Un séjour prolongé peut faire subit à l'eau des variations sensibles , en comparaison des propriétés de l'eau qui venait d'y être entraînée. Ce sont là des éléments pour une explication possible.

Dans la partie occidentale de l'Oyster Bank, proche du Doggerbank, on n'a trouvé que des formes nordiques, comme d'ailleurs pour ses bords sud et sud-est. Il n'est pas exclu non plus que dans ces derniers secteurs, il puisse se produire un mélange avec des formes de la Manche et Clytia , comme cela peut aussi être le cas dans la région de la Frise occidentale. Ainsi, par exemple, Turritopsis peut se répandre très loin en avant sur les Oyster Beds (janvier 1935). D'après les différentes époques la situation peut varier très profondément devant les côtes est et ouest de la Frise, de même que dans le Deutsche Bucht. La croisière de février 1936 a montré l'intensité de ce brassage.

Le chemin parcouru le long des côtes sud-est de la Mer du Nord dépend aussi bien du degré de brassage que de la force et de la direction changeantes des courants au cours des saisons et des années.

En général,Nyctyphanes pénètre plus profondément vers les côtes que les autres formes de haute mer, il s'avance même parfois jusque dans les estuaires. D'autres espè-

ces ont néanmoins été observées le long des côtes : Aglantha et Sagitta elegans, par exemple, dans l'estuaire de l'Elbe. A maintes reprises on a remarqué l'existence, à l'intérieur du Deutsche Bucht, d'une poche d'eau constituée uniquement d'eau du Nord ou mélangée à de l'eau côtière allemande, poche comme jugulée par des eaux d'une autre composition par exemple, de l'eau côtière au sens strict.

2.-Les formes indicatrices de la Manche. Ces formes parviennent à la Manche en empruntant le courant sortant. Il est probable que l'eau de la partie orientale de la Manche se compose de deux parties : une composante océanique sur la côte nord et une partie plus néritique vers la côte française. Turritopsis est caractéristique pour la partie néritique, les larves de Lamellaria perspicua et probablement aussi de Gossea sont typiques pour la composante océanique. Après la traversée du Pas-de-Calais, il se produit, dans les Hoofden, un mélange des deux composantes et de leurs formes indicatrices, complexe dont la formation, mais à un degré beaucoup moindre, peut se produire déjà en Manche. Même dans les Hoofden on peut encore repérer une différenciation, lorsque Gossea et les larves de Lamellaria se tiennent de préférence ici à la partie occidentale du courant sortant de la Manche. En février 1936, la larve du Mollusque est encore parvenue à l'extérieur du Deutsche Bucht vers l'Ouest et le Nord-Ouest, plus loin ainsi que Turritopsis montrant manifestement de cette manière que le Mollusque supporte, mieux que la Méduse, un mélange d'eau du Nord. C.KUNNE suppose que les polypes de Turritopsis vivent de préférence dans la région côtière française, y donnant naissance aux méduses. La larve de Lamellaria, au contraire, provient de la Manche occidentale par l'intermédiaire du courant où le Mollusque est abondant aux environs de Plymouth. Malgré sa présence repérée souvent en Manche orientale, c'est un animal néritique. Comme Trachyméduse, Gossea est à proprement parler un organisme de haute mer, mais qui semble également endémique en Manche.

Dans les Hoofden, dans des cas typiques, le courant de la Manche se manifeste accompagné de ses espèces indicatrices, au centre de cette région marine ; il est limité alors à l'Ouest par de l'eau du Nord, à l'Est par de l'eau côtière flamande (éventuellement des zones de brassage intercalées). Un cas semblable a été enregistré en novembre-décembre 1934 par C.KUNNE. Les formes de la Manche, surtout Turritopsis s'approchent très près des côtes belgo-hollandaises (janvier-novembre-décembre 1935) et il est très intéressant de comparer la répartition en novembre-décembre 1934 et 1935. Après quelques semaines, cette image s'est complètement déformée. En général, les formes de la Manche--comme aussi les formes côtières flamandes-- se portent, dans le Nord des Hoofden, très loin vers l'Ouest (en direction du feu Smith's Knoll), sous l'influence probable de l'attraction exercée par le tourbillon. En novembre-décembre 1938 on n'a rien remarqué de semblable.

Le chemin parcouru par les espèces de la Manche en Mer du Nord, dépend de la force du courant qu'il parvient à opposer à celui venant de direction nord. En novembre-décembre 1933, il n'y avait plus rien à repérer à ce sujet par le travers de Ijmuiden, ni vers la même époque en 1934 ; on a pu l'identifier cependant en 1934 à une seule station sur la ligne Haaks-Smith's Knoll, pas plus au Nord toutefois. On a remarqué, au cours des autres croisières, qu'elle avait progressé plus au loin.

Le courant de la Manche s'avance--pour autant que le cas se produise-- en direction nord-est et, plus tard, en direction nord en longeant la côte est de la Frise. Il passe plus ou moins au dessus des secteurs sud-est et est du Oyster Bed. En janvier 1935, on a très bien pu remarquer comment les organismes du courant de la Manche suivaient le courant d'eau salée. Parfois des lambeaux du courant avec Turritopsis parviennent jusque dans les estuaires allemands. A partir de la côte de la Frise occidentale, s'opère parfois un plus ou moins grand brassage avec de l'eau du Nord.

Outre les organismes du courant de la Manche envisagés ici, d'autres espèces peuvent parvenir en Mer du Nord par la Manche. Ce sont des formes de haute mer vivant dans l'Atlantique et qu'il faut considérer parfois comme formes indicatrices septentrionales en Mer du Nord méridionale et descendant ensuite vers la Mer du Nord méridionale ; l'inverse se produit aussi depuis l'Océan par la Manche et au delà.

3.-La forme indicatrice des eaux côtières flamandes Clytia pelagica peut, entre la côte hollandaise et le courant de la Manche, former une population homogène non mélangée (no-

vembre à décembre 1933 et 1934). Dans la partie ouest de son aire de répartition, il se produit, la plupart du temps, cependant, un mélange avec des espèces de la Manche et des espèces nordiques. Durant l'automne 1935 on a pu observer ainsi une présence de Clytia aux environs du tourbillon de Smith's Knoll.

Cette espèce peut progresser plus loin vers l'Ouest que les formes de la Manche. Il n'est pas impossible que Clytia soit parfois attirée, à cause de la formation d'une poche d'eau, dans le tourbillon déjà cité, qui peut d'ailleurs se singulariser par des déformations de ses limites (novembre-décembre 1934). On peut, assez souvent, observer des Clytia portes, à cause des conditions vitales insuffisantes, de sorte qu'elles dépérissent.

Lorsque les organismes de la Manche se répandent dans les Hoofden, très loin vers l'Est, il est possible que Clytia ne soit plus seule, comme cela a été le cas en novembre-décembre 1933. A ce moment, devant Ijmuiden, la limite orientale pour elle était située plus loin en mer, alors que Turritopsis s'approchait plutôt des côtes. Vers la fin de l'automne 1934, Clytia se trouvait à l'entrée de la Manche, probablement entraînée jusque là par un courant inverse.

Depuis les côtes de la Frise occidentale, la répartition de Clytia ne montre pas de distinction fondamentale avec celle des formes de la Manche. Elle aussi peut s'introduire dans les estuaires.

4.-Les espèces indicatrices des eaux côtières allemandes. Sarsia tubulosa a été repérée en mars 1935 et février 1936 vers les côtes du Deutsche Bucht. La distance à la - quelle l'espèce se répartit en mer dépend de l'époque plus ou moins tardive de l'année.

Ces renseignements ont pu être récoltés grâce aux croisièresdes navires "Weser", "ELBE" et "Poseidon" exécutées durant deux hivers 1934-1935 et 1935-1936. Ils nous montrent tout le parti qu'on peut tirer de telles études. Beaucoup reste encore à étudier à ce sujet et nous sommes loin de nous douter de tout ce que la recherche nous réserve encore dans ce domaine.

Un desderniers travaux dont nous avons eu connaissance est celui de J.M.COLEBROOK (1972) au sujet des perturbations dans la répartition et l'abondance du zooplancton de la Mer du Nord (1948-1969). La diminution progressive en abondance du Copépode Pseudocalanus elongatus constitue en réalité le changement le plus spectaculaire enregistré. Dans les différentes sections explorées, on a constaté une diminution progressive presque linéaire de l'abondance. Dans chaque secteur, les nombres obtenus en ce moment, sont descendus au quart environ de leur valeur au cours des dernières décennies. Changement considérable dans le comportement de ce Copépode le plus abondant numériquement en Mer du Nord. Le centre de gravité de la répartition de Pseudocalanus est malgré tout demeuré relativement stable.

Dans la région du Sud-Ouest, on a enregistré,pour Pseudocalanus, une réduction progressive de la saison, parallèlement à une abondance réduite. En même temps,il n'y a pour ainsi dire pas de changement marqué dans l'emplacement du cycle saisonnier. Temora longicornis, au contraire, a subi un changement progressif en ce qui concerne son époque d'apparition, comparativement aux résultats en 22 ans; il n'y a cependant peu ou pas de changement dans la durée saisonnière. Une tendance vers une réduction en abondance dans les secteurs septentrionaux se manifese , non dans le Sud cependant.

D'autres espèces ont montré des transpositions similaires , ainsi Spiratella retroversa et Acartia clausi.La première espèce subit une diminution en abondance et un raccourcissement de la saison semblable à celui enregistré pour Pseudocalanus. Le maximum moyen estival de Acartia varie progressivement, de même celui de Temora.

Dans les secteurs ouest,une certaine progression en abondance s'est manifestée. En ce qui concerne la répartition géographique, on décèle certains indices d'un déplacement de son centre de gravité du centre vers le Nord et l'Est.

J.M.COLEBROOK a pu réunir un faisceau d'exemples typiques, pour un nombre d'espèces permettant de conclure en Mer du Nord,au cours des 22 dernières années, à un changement presque linéaire affectant aussi bien l'abondance que l'époque d'apparition et la répartition géographique.

Ces changements ne valent pas pour toutes les espèces. En ce qui concerne le Copépode Calanus, il s'est manifesté dans deux secteurs ouest de la Mer du Nord.Dans le

Nord, l'époque d'accroissement vernal a montré un degré de stabilité remarquable ; dans le Sud, la variation est plus conséquente mais il n'y a aucun indice d'un changement progressif quelconque. Cette différenciation géographique est étroitement parallèle à celle constatée chez le phytoplancton. Elle est certainement due à la formation très apparente dans le secteur septentrional, durant l'été, d'un thermocline. Dans le Sud, il n'existe à peu près aucune stratification thermique à n'importe quelle période de l'année.

En ce qui concerne les variations, en Mer du Nord, d'année en année, pour le zooplancton, la situation est plutôt confuse. On peut observer cependant un exemple de changement linéaire pour un certain nombre d'espèces. Ils paraissent se manifester d'une manière due au hasard, montrant des différences marquées entre espèces en ce qui concerne la forme et la répartition du changement. (J.M.COLEBROOK, 1964 : Principal component analyses).

Les variations d'année en année montrées par le plancton sont très importantes au point de vue de la conservation. D'une part sont-elles très importantes pour la pêche, elles impliquent également la détection et l'identification possible des effets de pollution. Il semble que dans des eaux ouvertes telles celles de la Mer du Nord, certaines formes de pollution, comme l'accumulation de substances toxiques ou l'eutrophisation progressive, par exemple, pourraient engendrer de semblables fluctuations et se trouver à l'origine des changements en ce qui concerne l'époque d'apparition, l'abondance et la répartition géographique du zooplancton, survenus au cours des vingt-deux dernières années.

Essayer de dériver des changements, des variations saisonnières et géographiques d'année en année, exige un travail d'exploration extrêmement régulier et une étude considérable. L'identification de tels changements dûs à des influences anthropobiotiques serait extrêmement difficile, sans ces informations fondamentales.

J.M.COLEBROOK fait remarquer finalement que si, pour une raison quelconque, un changement linéaire était freiné ou dirigé en sens contraire, il faudrait au moins trois années avant qu'on puisse obtenir une indication réelle de l'altération. Il faut disposer des données de cinq ou six années de recherches continues avant d'obtenir une confirmation raisonnable et, en fait, dix années seraient nécessaires pour acquérir une estimation quantitative de l'ampleur du changement.

B.B.C. Y 1794

VLIZ (vzw)
VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE
FLANDERS MARINE INSTITUTE
Oostende - Belgium
34869

1926
1924

LA MER DU NORD MERIDIONALE

LE PAS DE CALAIS ET LA MANCHE.

Essai d'écologie marine, principalement en ce qui concerne le microplancton

par

L.I.J.VAN MEEL

(Bruxelles)

Docteur en sciences
Assistant à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique.

Volume II.

Etude planctonique.

"Il n'est qu'un travail pour les hommes : arracher quelque chose, si peu que ce soit, à la destruction et à l'oubli".
(G.DUHAMEL)

à la mémoire de Gustave GILSON,
(1859 - 1944)
précurseur de l'Océanographie en Belgique.

(Manuscrit déposé le 14.I.1975).
(condensé et remanié, 15.XII.1977).

PART 3

CHAPITRE VII

Enumération systématique des espèces du zooplancton

La liste systématique suivante est basée d'une part sur les travaux de C.H.OSTENFELD parus dans les "Publications de circonstance du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer " n° 33 de 1906, n° 48 de 1909 et le n° 70 de 1916, ensuite sur les listes inédites de G.GILSON; on a également incorporé les déterminations figurant sur les feuilles d'inventaire d'espèces conservées dans les collections de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, de même que sur les renseignements fournis par les " Fiches d'identification du Zooplancton" de J.H.FRASER et V.K.HANSEN, publiées par le " Conseil permanent ".

Cette liste constitue ainsi le relevé approché de toutes les espèces connues et déterminées à une époque déjà relativement lointaine. Elle n'est donc pas exhaustive : il n'est pas impossible d'ailleurs que certaines espèces renseignées ci-après n'existent plus en Mer du Nord et ont peut être cédé la place à d'autres. Il n'a pas été tenu compte des formes larvaires surtout en ce qui concerne les Crustacés et les Echinodermes, non plus que les genres renseignés tels quels sans spécification plus précise.

Malgré que cette liste n'ait pas été établie dans un réel but systématique, nous avons néanmoins mentionné, le cas échéant, les synonymes tels que nous les avons trouvés dans le littérature. Il ne nous appartient pas cependant de trancher les problèmes de nomenclature actuels.

Dans le même esprit, afin d'éviter des malentendus, dans chaque groupe, les genres et les espèces ont été simplement rangéspar ordre alphabétique.

Nous espérons cependant que, sous cette forme, elle pourra servir de moyen de comparaison à l'occasion de recherches ultérieures.

(Abbréviations : R.G. = Répartition géographique ; MdN = Mer du Nord ; Cl = P.T.CLEVE).

F O R A M I N I F E R A.

Ammodiscus A.E.REUSS, 1861.

Amodiscus incertus (A.d'ORBIGNY, 1839). (Syn. Ammodiscus tenuis H.B.BRADY, 1881).

R.G.- MdN Cl. 1904 II. Manche E 1903 V, XI ; 1904 II, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 V, XI ; 1907 II, XI ; 1908 II.

Anomalina A.d'ORBIGNY, 1826.

Anomalina grosserugosa (K.W.GUMBEL, 1868).

R.G.- Manche E 1905 II.

Bigenerina A.d'ORBIGNY, 1826.

Bigenerina digitata A.d'ORBIGNY, 1826.

R.G.- Manche E 1906 V.

Bolivina A.d'ORBIGNY, 1839.

Bolivina difformis (W.C.WILLIAMSON, 1858).

R.G.- Manche E 1903 II-XI ; 1904 V, VIII ; 1905 II, VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II. Canal de Bristol E 1905 VIII.

Bolivina dilatata A.E.REUSS, 1950.

R.G.- MdN Cl. 1903 V. Manche E 1903 II-XI ; 1904 II-VIII ; 1905 II ; 1906 V, VIII ; 1907 II, XI ; 1908 II.

Bolivina nobilis M.HANTKEN, 1875.

R.G.- Manche E 1907 II.

Bolivina punctata A.d'ORBIGNY, 1839.

R.G.- MdN Cl 1903 II. Manche E 1903 II, XI ; 1904 II ; 1905 II, VIII ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II.

Bolivina textilaroides A.E.REUSS, 1863.
R.G.- Manche E 1903 II - XI ; 1904 II, V ; 1905 II, VIII; 1906 V, VIII, XI ; 1908 II. Canal de Bristol E 1908 II. E 1908 II.
Bulimina A.d'ORBIGNY, 1826.
Bulimina elegantissima A.d'ORBIGNY, 1839
R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 V ; 1905 II.
Bulimina pupoides A.d'ORBIGNY, 1846.
R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 II ; 1907 VIII.
Cancris P.D.MONTFORT, 1808.
Cancris auricula (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL,1798).(Syn. Pulvinulina auricula (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL, 1798)).
R.G.- Manche E 1904 II ; 1905 II. Canal de Bristol E 1908 II.
Cassidulina A.d'ORBIGNY, 1826.
Cassidulina bradyi A.M.NORMAN,1880.
R.G.- Manche E 1904 II ; 1907 VIII.
Cassidulina crassa A.d'ORBIGNY, 1839.
R.G.- Manche E 1903 II -VIII ; 1904 II -XI ; 1905 II, VIII ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II.
Cibicides P.D.MONTFORT, 1808
Cibicides lobatula (G.WALKER et Ed.JACOB, 1798.(Syn. Truncatulina lobatula (G.WALKER et Ed.JACOB, 1798)).
R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 V, XI ; 1905 II ; 1906 V, VIII ; 1907 II, XI.
Clavulina A.d'ORBIGNY, 1826.
Clavulina parisiensis A.d'ORBIGNY, 1826.
R.G.- Manche E 1903 II ; 1906 VIII.
Cornuspira M.S.SCHULTZE, 1854.
Cornuspira foliacea (R.A.PHILIPPI, 1844.
R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 XI ; 1907 VIII.
Cornuspira involvens (A.E.REUSS,1850).
R.G.- MdN 1903 II. Manche E 1903 II -XI ; 1904 II- XI ; 1905 II, VIII ; 1907 II, VIII, XI. Canal de Bristol E 1908 II.
Cristellaria J.B.Lamarck, 1812.
Cristellaria crepidula (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL, 1803).
R.G.- Manche E 1903 XI ; 1904 II ; 1905 II.
Cristellaria cultrata P.D.MONTFORT, 1808.
R.G.- Manche E 1904 II.
Cristellaria rotula (J.B.LAMARCK, 1804).
R.G.- Manche E 1903 II - VIII.
Cristellaria vortex (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL,1798).
R.G.- Manche E 1903 II.
Cyclocibicides J.A.CUSHMAN, 1927
Cyclocibicides vermiculata (A.d'ORBIGNY, 1826.).(Syn. Pulvinulina vermiculata (A.d'ORBIGNY, 1826)).
R.G.- Manche E 1903 II.
Discorbis J.B.LAMARCK, 1804.
Discorbis allomorphinoides (A.E.REUUSS,1860).(Syn. Discorbina allomorphinoides A.E.REUSS, 1860).
R.G.- Manche E 1904 XI ; 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1907 XI ; 1908 II.
Discorbis bertheloti (A.d'ORBIGNY, 1839).(Syn. Pulvinulina berthelotiana (A.d'ORBIGNY, 1839). - Discorbina bertheloti (A.d'ORBIGNY, 1939)).
R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 XI ; 1906 V, VIII ; 1907 XI ; 1908 II. Canal de Bristol E 1908 II.
Discorbis concinna (H.B.BRADY, 1884).(Syn. Discorbina concinna (H.B.BRADY,1884)).
R.G.- Manche E 1905 II.

Discorbis globularis (A.d'ORBIGNY, 1826).(Syn. Discorbina globularis (A.d'ORBIGNY, 1826)).
R.G.- Manche E 1903 II - VIII ; 1904 II ; 1907 II.
Discorbis opercularis (A.d'ORBIGNY, 1839).(Syn. Discorbina opercularis (A.d'ORBIGNY,1839)).
R.G.- Manche E 1904 XI ; 1905 II.
Discorbis orbicularis (Ol.TERQUEM, 1876).(Syn. Discorbina orbicularis (Ol.TERQUEM, 1876)).
R.G.- Manche E 1903 XI ; 1904 II, V, XI ; 1905 II ; 1906 V ; 1907 II. Canal de Bristol E 1908 II.
Discorbis parisiensis (A.d'ORBIGNY, 1826).(Syn. Discorbina parisiensis (A.d'ORBIGNY, 1826)).
R.G.- Manche E 1905 II, VIII ; 1906 VIII.
Discorbis patelliformis (H.B.BRADY, 1884).(Syn. Discorbina patelliformis H.B.BRADY, 1884).
R.G.- Manche E 1904 XI ; 1908 II.
Discorbis rosacea (A.d'ORBIGNY, 1826).(Syn. Discorbina rosacea (A.d'ORBIGNY, 1826)).
R.G.- Manche E 1903 II, VIII ; 1904 II - XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII ; 1908 II.
Discorbis turbo (A.d'ORBIGNY, 1826).(Syn. Discorbina turbo (A.d'ORBIGNY, 1826)).
R.G.- Manche E 1906 V.
Discorbis valvulata (A.d'ORBIGNY, 1826).(Syn. Discorbina valvulata (A.d'ORBIGNY, 1826)).
R.G.- Manche E 1903 II.
Discorbis vilardeboana (A.d'ORBIGNY, 1839).(Syn. Discorbina vilardeboana (A.d'ORBIGNY, 1839)).
R.G.- Manche E 1903 VIII ; 1905 II ; 1906 VIII.
Elphidium P.D.MONTFORT, 1808.
Elphidium arcticum (W.K.PARKER et Th.R.JONES, 1864).(Syn. Polystomella arctica W.K.PARKER et Th.R.JONES, 1864).
R.G.- Manche E 1905 II ; 1907 XI.
Eponides P.D.MONTFORT, 1808.
Eponides lateralis (O.TERQUEM, 1878).(Syn. Pulvinulina lateralis (O.TERQUEM,1878)).
R.G.- Manche E 1904 II.
Eponides repanda (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL, 1798).(Syn.- Pulvinulina repanda (L.FICGTEL et J.P.C. MOLL, 1798)).
R.G.- MdN B 1906 V. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI.
Eponides repanda (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL, 1798) var. concamerata (G.MONTAGU, 1808).(Syn. Pulvinulina repanda (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL, 1798) var.concamerata (G.MONTAGU, 1808)).
R.G.- Manche E 1904 XI.
Gaudryina A.d'ORBIGNY, 1839.
Gaudryina filiformis A.d'ORBIGNY, 1840.
R.G.- Manche E 1904 II, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 VIII.
Gaudryina pupoides A.d'ORBIGNY, 1840.
R.G.- Manche E 1904 XI.
Gaudryina rugosa A.d'ORBIGNY, 1840.
R.G.- Manche E 1904 XI.
Globigerina A.d'ORBIGNY, 1826.
Globigerina bulloides A.d'ORBIGNY, 1826.
R.G.- MdN Cl 1903 II, V. D 1903 V, VIII. DN 1905 V, VIII ; 1906 V ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II,V. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - VIII ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 II, V, VIII ; 1908 II, V. Mer Norvégienne N 1903 II -VIII ; 1904 V ; 1905 V. Canal de Bristol E 1908 II. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V.
Globigerina dubia J.G.EGGER, 1857.
R.G.- Manche E 1904 II ; 1905 II.

Globorotalia J.A.CUSHMAN, 1927.

Globorotalia menardii (A.d'ORBIGNY, 1826).(Syn. Pulvinulina menardii (A.d'ORBIGNY, 1826)).

R.G.- MdN H 1903 V ; 1910 V, VII, VIII, XI. Manche E 1903 II ; 1904 II - XI ; 1905 II, VIII ; 1906 V ; 1907 II, XI ; 1908 II.

Globorotalia menardii (A.d'ORBIGNY, 1826) var. fimbriata (H.B.BRADY, 1884).(Syn. Pulvinulina menardii (A.d'ORBIGNY, 1826) var. fimbriata (H.B.BRADY, 1884)).

R.G.- Manche E 1903 II, VIII, XI ; 1904 II, V, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, XI ; 1908 II. Canal de Bristol E 1908 II.

Globorotalia tumida (H.B.BRADY, 1877).(Syn.- Pulvinulina tumida H.B.BRADY, 1884).

R.G.- Canal de Bristol E 1908 II.

Glomospira A.RZEHAK, 1888.

Glomospira gordialis (T.R.JONES et W.K.PARKER, 1860).(Syn.- Ammodiscus gordialis (T.R.JONES et W.K.PARKER, 1860)).

R.G.- Manche E 1903 XI ; 1904 II, XI ; 1905 II ; 1906 V, XI ; 1907 II, XI.

Haplophragmoides J.A.CUSHMAN, 1910.

Haplophragmoides canariensis (A.d'ORBIGNY, 1839).5Syn.- Haplophragmium canariensis (A.d'ORBIGNY, 1839)).

R.G.- Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII ; 1908 II. Canal de Bristol E 1907 XI ; 1908 II.

Karreriella J.A.CUSHMAN, 1933.

Karreriella siphonella (A.E.REUSS, 1851).(Syn. Gaudryina siphonella A.E.REUSS, 1851).

R.G.- Manche E 1907 XI.

Lagena G.WALKER et W.BOYS, 1784.

Lagena botelliformis H.B.BRADY, 1881.

R.G.- Manche E 1908 II.

Lagena globosa (G.MONTAGU, 1803)

R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 XI ; 1905 II, VIII ; 1907 II.

Lagena gracilis W.C.WILLIAMSON, 1848.

R.G.- MdN Cl 1904 II.

Lagena gracillima G.SEGUENZA, 1862.

R.G.- Manche E 1904 II.

Lagena hispida A.E.REUSS, 1858.

R.G.- Manche E 1903 II. MdN Cl 1903 II.

Lagena laevis (G.MONTAGU, 1803).

R.G.- MdN Cl 1903 II. Manche E 1904 XI.

Lagena lagenoides (W.C.WILLIAMSON, 1858).

R.G.- Manche E 1904 XI ; 1907XI.

Lagena marginata (G.WALKER et W.BOYS, 1784)

R.G.- MdN Cl 1903 II. Manche E 1904 II, XI ; 1905 II ; 1908 II.

Lagena orbignyana (G.SEGUENZA, 1862).

R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 II ; 1906 V ; 1907 II.

Lagena ornata (W.C.WILLIAMSON, 1858).

R.G.- Manche E 1903 II ; 1905 II, VIII.

Lagena ovum (C.G.EHRENBERG, 1843).

R.G.- Manche E 1903 II, XI ; 1904 II, V, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 V ; 1907 VIII.

Lagena quadrata (W.C.WILLIAMSON, 1858).

R.G.- Manche E 1904 II, XI ; 1905 II.

Lagena semimarginata (A.E.REUSS, 1870).

R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 XI ; 1905 II ; 1906 V ; 1907 II.

Lagena semistriata (W.C.WILLIAMSO, 1848).
R.G.- Manche E 1904 II ; 1905 II.
Lagena striata (A.d'ORBIGNY, 1839).
R.G.- MdN Cl 1903 II. Manche E 1905 II.
Leticarinina J.J.GALLOWAY et S.G.WISSLER, 1928.
Leticarinina pauperata (W.K.PARKER et Th.R.JONES, 1865).(Syn. Pulvinulina pauperata (W.K.PARKER et Th.R.JONES, 1865)).
R.G.- Manche E 1906 VIII.
Nodosaria J.B.LAMARCK, 1812.
Nodoseria calomorpha A.E.REUSS, 1865.
R.G.- Manche E 1906 XI.
Nodosaria consobrina (A.d'ORBIGNY, 1846).
R.G.- Manche E 1905 II.
Nonion P.D.MONTFORT, 1808.
Nonion depressulum (G.WALKER et Ed.JACOB, 1798).(Syn.- Nonionina depressula (G.WALKER et Ed.JACOB, 1798)).
R.G. MdN Cl 1903 II. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II.
Nonion scaphum (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL, 1798).(Syn.- Nonionina scapha (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL, 1798)).
R.G.- MdN Cl 1903 II. Manche E 1903 II, V ; 1904 II, XI ; 1905 II ; 1907 VIII.
Nonion stelligerum (A.d'ORBIGNY, 1839).(Syn.- Nonionina stelligera A.d'ORBIGNY, 1839).
R.G.- MdN Cl 1903 II. Manche E 1903 II ; 1904 II,V, XI ; 1905 II.
Nonionella J.A.CUSHMAN, 1926.
Nonionella turgida (W.C.WILLIAMSON, 1858).(Syn.- Nonionina turgida (W.C.WILLIAMSON, 1858)).
R.G.- Manche E 1904 II, V, XI ; 1906 VIII ; 1907 II.
Nonionina A.d'ORBIGNY, 1826.
Nonionina umbilicatula (G.MONTAGU, 1798).
R.G.- Manche E 1903 II, VIII ; 1904 XI.
Ophthalmidium H.ZWINGLI et J.KUBLER, 1870.
Opthalmidium inconstans (H.B.BRADY, 1879).
R.G.- Manche E 1905 II ; 1907 VIII.
Orbulina A.d'ORBIGNY, 1839.
Orbulina universa A.d'ORBIGNY, 1839.
R.G.- Manche E 1903 II, XI ; 1904 II - XI ; 1905 VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 XI ; 1908 II.
Patellina W.CWILLIAMSON, 1858.
Patellina corrugata W.C.WILLIAMSON, 1858.
R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 II, V, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 XI ; 1907 II, VIII.
Planorbulina A.d'ORBIGNY, 1826.
Planorbulina mediterranensis A.d'ORBIGNY, 1826.
R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 XI ; 1905 II ; 1907 II, VIII.
Planulina A.d'ORBIGNY, 1826.
Planulina ariminensis A.d'ORBIGNY, 1826.(Syn.- Anomalina ariminensis (A.d'ORBIGNY, 1826).
R.G.- Manche E 1904 II.
Polymorphina A.d'ORBIGNY, 1826.
Polymorphina lactea (G.WALKER et Ed.JACOB, 1798).
R.G.- Manche E 1903 II ; 1905 II ; 1907 VIII ; 1908 II.
Polymorphina lactea (G.WALKER et Ed.JACOB, 1798) var. oblonga W.C.WILLIAMSON, 1858. (Syn. Polymorphina oblonga (W.C.WILLIAMSON, 1858)).
R.G.- Manche E 1904 XI ; 1905 II.

Polystomella J.B.LAMARCK, 1822.

Polystomella striatopunctata (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL, 1798).

R.G.- Manche E 1903 II, XI ; 1904 V, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II ; 1908 II.

Polystomella subnodosa (G.G.MUNSTER, 1838).

R.G.- Manche E 1905 II.

Pyrgo M.J.L.DEFRANCE, 1824.

Pyrgo depressa (A.d'ORBIGNY, 1826).(Syn. Biloculina depressa A.d'ORBIGNY, 1826).

R.G.- Manche E 1903 VIII.

Pyrgo elongata (A.d'ORBIGNY, 1826). (Syn.- Biloculina elongata A.d'ORBIGNY, 1826).

R.G.- Manche E 1905 VIII.

Pyrgo ringens (J.B.LAMARCK, 1804).(Syn.- Biloculina ringens J.B.LAMARCK, 1804).

R.G.- Manche E 1904 XI.

Quinqueloculina A.d'ORBIGNY, 1826.

Quinqueloculina agglutinans A.d'ORBIGNY, 1839 .(Syn.- Miliolina agglutinans (A.d'ORBIGNY, 1839)).

R.G.- Manche E 1904 II.

Quinqueloculina bicornis (G.WALKER et Ed.JACOB, 1798).(Syn.- Miliolina bicornis (G.WALKER et Ed.JACOB, 1798)).

R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 II, XI ; 1906 V, VIII ; 1907 VIII.

Quinqueloculina seminula (C.LINNAEUS, 1767);(Syn.- Miliolina seminulum (C.LINNAEUS, 1767)).

R.G.- Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II. Canal de Bristol E 1908 II.

Quinqueloculina subrotunda (G.MONTAGU, 1803).(Syn.- Miliolina subrotunda (G.MONTAGU, 1803)).

R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 V, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 VIII.

Reoplax P.D.MONTFORT, 1808.

Reoplax bacillaris H.B.BRADY, 1881.

R.G.- Manche E 1905 II ; 1906 V, XI ; 1908 II.

Reoplax dentaliformis H.B.BRADY, 1881.

R.G.- Manche E 1906 XI.

Reoplax difflugiformis H.B.BRADY, 1879.

R.G.- Manche E 1905 VIII.

Reoplax nodulosus H.B.BRADY, 1879.

R.G.- Manche E 1903 VIII.

Reoplax scottii G.W.CHASTER, 1892.

R.G.- MdN Cl 1903 II, XI ; 1904 II.

Rotalia J.B.LAMARCK, 1804.

Rotalia beccarii (C.LINNAEUS, 1767).

R.G.- MdN Cl 1903 II. Manche E 1903 II, V ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II.

Saccammina W.B.CARPENTER, 1869.

Saccammina sphaerica G.O.SARS, 1871.

R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 XI ; 1907 VIII.

Sphaeroidina A.d'ORBIGNY, 1826.

Sphaeroidina dehiscens W.K.WALKER et Th.R.JONES, 1865.

R.G.- Manche E 1903 XI.

Spirillina C.G.EHRENGERG, 1841.

Spirillina decorata H.B.BRADY, 1884.

R.G.- Manche E 1905 II.

Spirillina margaritifera W.C.WILLIAMSON, 1858.

R.G.- Manche E 1907 II.

Spirillina obconica H.B.BRADY, 1879.

R.G.- Manche E 1905 II.

Spirillina vivipara C.G.EHRENBERG, 1841.

R.G.- Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II.

Spiroloculina A.d'ORBIGNY, 1826.

Spiroloculina fragilissima H.B.BRADY, 1884.

R.G.- Manche E 1907 II.

Spiroloculina planulata (J.B.LAMARCK, 1805).

R.G.- Manche E 1903 II, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II ; 1906 V.

Spiroplecta C.G.EHRENBERG, 1844.

Spiroplecta biformis (W.K.PARKER et Th.R.JONES, 1865).

R.G.- Manche E 1903 II ; 1907 XI ; 1908 II.

Textularia M.J.L.DEFRANCE, 1824.

Textularia agglutinans A.d'ORBIGNY, 1839.

R.G.- MdN Cl 1903 II ; 1904 II. Manche E 1903 II, XI ; 1904 II, VIII ; 1905 II, V ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II, VIII. Canal de Bristol E 1908 II.

Textularia gramen A.d'ORBIGNY, 1839.

R.G.- Manche E 1903 II, V, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II ; 1906 V, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II. Canal de Bristol E 1908 II.

Textularia sagittula M.J.L.DEFRANCE, 1824.

R.G.- Manche E 1903 II.

Textularia trochus A.d'ORBIGNY, 1840.

R.G.- Manche E 1905 II.

Triloculina A.d'ORBIGNY, 1826.

Triloculina circularis J.G.BORNEMANN, 1855.(Syn.- Miliolina circularis (J.G.BORNEMANN, 1855)).

R.G.- Manche E 1903 II, VIII, XI ; 1904 II, XI ; 1905 II ; 1906 VIII ;1907 II, VIII, XI. Canal de Bristol E 1908 II.

Triloculina oblonga (G.MONTAGU, 1803).(Miliolina oblonga (G.MONTAGU, 1803)).

R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 II, V, XI ; 1905 II, VIII ; 1907 II.

Triloculina trigonula (J.B.LAMARCK, 1804).(Syn.- Miliolina trigonula J.B.LAMARCK, 1804).

R.G.- Manche E 1904 II, XI.

Trochammina W.K.PARKER et Th.R.JONES, 1860.

Trochammina globigeriniformis (W.K.PARKER et Th.R.JONES, 1865).(Syn. Haplophragmium globigeriniforme (W.K.PARKER et Th.R.JONES, 1865)).

R.G.- Manche E 1904 VIII ; 1905 II ; 1906 XI ; 1907 VIII.

Trochammina inflata (G.MONTAGU, 1808).

R.G.- Manche E 1903 II, XI ; 1904 II, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, V, XI ; 1908 II, VIII.

Trochammina nana (H.B.BRADY, 1881).(Syn.- Haplophragmium nanum H.B.BRADY, 1882).

R.G.- Manche E 1903 XI.

Trochammina nitida H.B.BRADY, 1881.

R.G.- Manche E 1908 II.

Trochammina ochracea (W.C.WILLIAMSON, 1858).

R.G.- MdN Cl 1903 V ; 1904 II. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II.

Uvigerina A.d'ORBIGNY, 1826.

Uvigerina angulosa W.C.WILLIAMSON, 1858.

R.G.- Manche E 1903 V ; 1904 II, XI ; 1905 II ; 1907 VIII.

Verneuilina A.d'ORBIGNY, 1840.
Verneuilina polystropha (A.E.REUSS, 1846).
R.G.- Manche E 1903 II ; 1904 II ; 1905 II.
Virgulina A.d'ORBIGNY, 1826.
Virgulina schreibersiana J.CZJZEK, 1848.
R.G.- MdN Cl 1903 II ; 1904 II. Manche E 1903 II, V ; 1904 II - XI ; 1905 II ; 1907 II, VIII. Canal de bristol E 1908 II.

H E L I O Z O A

Acanthocystis H.J.CARTER, 1863.
Acanthocystis pelagica C.H.OSTENFELD, 1904
R.G.- MdN DN 1906 XI ; 1907 II, XI. Da 1907 XI. Est de la Mer du Nord. Espèces cotière, sur des fonds peu profonds. Automne, 11,75 - 8,99 °C, 34,88 - 32,2 S o/oo.
Raphidiophrys W.ARCHER, 1867.
Raphidiophrys marina C.H.OSTENFELD, 1904.
R.G.- MdN Da 1907 XI ; 1908 II ; 1910 IX - XII. Sc 1908 V. Manche E 1905 II, V, XI ; 1906 II, V, VIII. Répartition l'Ouest des Shetland, au Sud de l'entrée de la Mer irlandaise, Manche, le Sud-ouest de la mer du Nord, devant les côtes du Jutland. Mer de Kara (A.MEUNIER). Automne.
C'est une espèce côtière, dont le domaine est lié à des fonds de moins de 100 metres. Il lui a trouvé autrefois (1909) un maximum de température et de salinité respectivement de 17,51°C et de 39,41 o/oo (Manche) et un minimum de 2,6°C et de 32,54 o/oo (Heligoland).

R A D I O L A R I A

Acanthochiasma E.HAECKEL, 1860.
Acanthochiasma fusiforme E.HAECKEL, 1860.
R.G.- MdN Cl 1902 XI ; 1903 XI.
Acanthometra J.MULLER, 1855.
Acanthometra dolichoscia E.HAECKEL, 1860. (Syn. Acanthometron dolichoscion E.HAECKEL, 1887).
R.G.- Manche E 1903 II.
Acanthometra fusca J.MULLER, 1856.
R.G.- Manche E 1903 II.
Acanthometra pellucida J.MULLER, 1856. (Syn.- Acanthometron pellucidum (J.MULLER, 1856).- Acanthometron elasticum E.HAECKEL, 1887).
R.G.- MdN Cl 1903 V - XI ; 1904 II. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - VIII. Manche E 1903 II. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII. Océan Atlantique Da 1905 V.
Acanthoplegma W.SCHEWIAKOFF, 1926.
Acanthoplegma krohni (E.HAECKEL, 1860).(Syn. Acanthochiasma krohni E.HAECKEL, 1860).
R.G.- MdN Sc 1903 V - XI ; 1904 V ; 1905 VIII. DN 1906 XI. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII. Océan Atlantique Da 1905 V.
Acanthostaurus E.HAECKEL, 1860.
Acanthostaurus nordgaardi E.JORGENSEN, 1899. (Syn.- Acanthonia nordgaardi (E.JORGENSEN, 1899)).
R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1904 II, VIII. Mer Norvégienne N 1903 II.
Amphimelissa E.JORGENSEN, 1905.
Amphimelissa setosa (P.T.CLEVE, 1899).
R.G.- Mer Danoise D 1903 XI. Espèce nordique, boréale-arctique d'après C.H.OSTENFELD.

Arachnosphaera E.HAECKEL, 1862.

Arachnosphaera dichotoma E.JORGENSEN, 1899.

R.G.- Espèce océanique boréale d'après C.H.OSTENFELD.

Aulacantha E.HAECKEL, 1862.

Aulacantha scolymatha E.HAECKEL, 1862.

R.G.- Nord Atlantique Ir 1911 II.

Aulographis E.HAECKEL, 1879.

Aulographis tetracistra E.HAECKEL, 1887.

R.G.- Mer Norvégienne N 1905 V.

Auloscena E.HAECKEL, 1887.

Auloscena vorticillus E.HAECKEL, 1887.

R.G.- Mer Norvégienne N 1905 V.

Aulospathis E.HAECKEL, 1887.

Aulospathis bifurca E.HAECKEL, 1887.

R.G.- Nord Atlantique Ir 1911 II.

Botryopyle E.HAECKEL, 1881.

Botryopyle setigera P.T.CLEVE, 1900.

R.G.- MdN Cl 1904 V.

Challengeron E.HAECKEL, 1887.

Challengeron armatum A.BORGERT, 1901.

R.G.- MdN Sc 1903 VIII, XI ; 1907 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II. Espèce océanique tempérée.

Challengeron balfouri (J.MURRAY, 1879).

R.G.- MdN Sc 1903 VIII.

Challengeron channeri (J.MURRAY, 1879).

R.G.- MdN Sc 1906 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II.

Challengeron diodon E.HAECKEL, 1887.

R.G.- MdN D 1903 V ; 1904 VIII, XI ; 1905 II. DN 1905 VIII ; 1906 V. Sc 1904II ; 1906 V. Mer Norvégienne N 1904 V ; 1905 V. Espèce océanique tempérée.

Challengeron heteracanthum E.JORGENSEN, 1899.

R.G.- Mer Norvégienne N 1903 II, VIII.

Challengeron zetlandicum R.N.WOLFENDEN, 1902.

R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1904 V, VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII.

Choenicosphaera E.HAECKEL, 1887.

Choenicosphaera murrayana E.HAECKEL, 1887.

R.G.- MdN Sc 1903 XI ; 1904 XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 II ; 1907 XI ; 1908 II. Mer Norvégienne N 1903 VIII. Chenal des Faeroe, Ouest des côtes irlandaises (novembre) entre Faeroe - shetland et Orkney - Shetland jusqu'en Mer du Nord. Fait défaut en mai. Immigration probable en août depuis l'Atlantique. La plus grande répartition a lieu en novembre. 8,75 °C - 35,28 S o/oo. Celle-ci semble se rétracter en février. La plupart du temps à la 8 °C et 35,2 S o/oo d'après P.T.CLEVE, 1901, encore à 7,35 °C et 34,87 s o/oo. Espèce océanique tempérée.

Cladoscenium E.HAECKEL, 1881.

Cladoscenium tricolpium E.JORGENSEN, 1899.

R.G.- MdN Sc 1906 VIII, XI ; 1908 II. Mer Norvégienne N 1903 V, VIII ; 1905 V. Espèce océanique tempérée.

Clathrocyclas E.HAECKEL, 1881.

Clathrocyclas craspedota (E.JORGENSEN, 1899).(Syn.- Theocalyptra craspedota E.JORGENSEN, 1899).

R.G. MdN Sc 1904 V ; 1906 V ; 1907 II, VIII ; 1908 II. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII ; 1905 V. Espèce océanique tempérée.

Coelodendrum E.HAECKEL, 1860.

Coelodendrum Ramosissimum E.HAECKEL, 1860.

R.G.- MdN D 1903 V. Manche E 1905 XI.

Collozoum E.HAECKEL, 1862.

Collozoum inerme E.HAECKEL, 1862.

R.G.- MdN Sc 1905 VIII. Mer Norvégienne N 1903 V, VIII ; 1904 V ; 1905 V.

Cromyechinus E.HAECKEL, 1881. (Syn. Chromyechinus E.JORGENSEN, 1905).

Cromyechinus borealis (P.T.CLEVE, 1900).(Chromyechinus borealis (P.T.CLEVE, 1900)).

R.G.- MdN Sc 1906 V ; 1907 V, VIII. Mer norvégienne N 1903 II, V.

Dictyoceras E.HAECKEL, 1862.

Dictyoceras xiphephorum E.JORGENSEN, 1899.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1906 V, XI. Mer Norvégienne N 1903 II.

Dictyophimus C.G.EHRENBERG, 1847.

Dictyophimus clevei E.JORGENSEN, 1899.

R.G.- MdN Sc 1903 XI ; 1904 V ; 1906 V ; 1907 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II ; 1905 V. Espèce océanique tempérée.

Dictyophimus gracilipes L.W.BAILEY, 1856.

R.G.- MdN Sc 1904 V.

Drymyomma E.JORGENSEN, 1899.

Drymyomma elegans E.JORGENSEN, 1899.

R.G.- Espèce océanique boréale C.H.OSTENFELD.

Echinomma E.HAECKEL, 1881.

Echinomma leptodermum E.JORGENSEN, 1899.

R.G.- Mer Norvégienne N 1905 V.

Echinomma trinacrium (E.HAECKEL, 1862).

R.G.- Mer Norvégienne N 1903 II. Espèce océanique tempérée.

Euphysetta E.HAECKEL, 1887.

Euphysetta nathorsti P.T.CLEVE, 1900.

R.G.- MdN Sc 1904 V, VIII. Mer Norvégienne N 1904 V ; 1905 V.

Euscenium E.HAECKEL, 1887.

Euscenium tricolpium (E.HAECKEL, 1881).

R.G.- MdN Sc 1903 XI ; 1904 II, V.

Cigartacon W.SCHEWIAKOFF, 1926.

Cigartacon abcisus (A.POPOFSKY, 1904).(Syn. Acanthonia abcisa A.POPOFSKY, 1904.- Acanthonia ligurina E.HAECKEL, 1865.- Litholophus ligurinus E.HAECKEL, 1865).

R.G.- MdN Sc 1903 V - XI ; 1904 V. Mer Norvégienne N 1903 II. Océan Atlantique Da 1903 V.

Cigartacon mulleri (E.HAECKEL. 1862).(Syn. Acanthonia mulleri (E.HAECKEL, 1862).

R.G.- MdN Cl 1900 II.

Hexacontium E.HAECKEL, 1881.

Hexacontium asteracanthium (E.HAECKEL, 1886).

R.G.- Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 VIII.

Hexacontium entacanthium E.JORGENSEN, 1899.

R.G.- MdN Sc 1903 VIII, XI ; 1904 II, V ; 1906 V ; 1907 II, VIII. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII.

Hexacontium pachydermum E.JORGENSEN, 1899

R.G.- MdN Sc 1903 XI ; 1904 II, V ; 1906 II, V ; 1907 II, VII, VIII ; 1908 II. Mer Norvégienne N 1903 II,VIII.

Larcospira E.HAECKEL, 1887.

Larcospira minor (E.JORGENSEN, 1899).(Syn. Lithelius minor E.JORGENSEN, 1899).
R.G.- MdN Sc 1904 II, V. Mer Norvégienne N 1903 II.
Litharachnium E.HAECKEL, 1860.
Litharachnium tentorium E.HAECKEL, 1860.
R.G.- MdN Sc 1908 II.
Lithogromia E.HAECKEL, 1879.
Lithogromia silicea E.HAECKEL, 1887.
R.G.- Mer Norvégienne N 1904 V.
Lithomelissa C.G.EHRENBERG, 1846.
Lithomelissa setosa E.JORGENSEN, 1899.
R.G.- MdN Sc 1904 V, XI ; 1905 II, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II. Mer Norvégienne N 1905 V.
Lithomitra O.BUTSCHLI, 1882.
Lithomitra lineata (C.G.EHRENBERG, 1838).
R.G.- Mer Norvégienne N 1903 II.
Peridium E.HAECKEL, 1881. (Syn.- Phormacantha E.JORGENSEN, 1905).
Peridium hystrix E.JORGENSEN, 1899. (Syn.- Phormacantha hystrix (E.JORGENSEN, 1899).
R.G.- MdN Sc 1903 XI ; 1907 VIII ; 1908 II.
Phorticium E.HAECKEL, 1881. (Syn.- Tetrapylonium E. HAECKEL, 1881).
Phorticium pylonium E.HAECKEL, 1887.(Syn.- Tetrapylonium clevei E.JORGENSEN, 1899).
R.G.- MdN Sc 1904 II, V ; 1906 V ; 1907 VIII ; 1908 II. Mer Norvégienne N 1903 II ; 1905 V.
Phyllostaurus A.POPOFSKY, 1904.
Phyllostaurus echinoides (E.CLAPAREDE, 1855).(Syn.- Acanthometra echinoides E.CLAPAREDE, 1855.- Acanthonia echinoides (E.CLAPAREDE, 1855).- Zygacanthidium echinoides (E.CLAPAREDE, 1855)).
R.G.- MdN DN 1905 VIII ; 1906 II, V ; 1907 VIII. Sc 1905 VIII ; 1906 VIII. Mer Norvégienne N 1903 VIII.
Phyllostaurus siculus (E.HAECKEL, 1860) var. catervatus (E.HAECKEL, 1887).(Syn.- Acanthometron catervatum E.HAECKEL 1887).
R.G.- MdN Cl 1903 XI ; 1904 II. Mer Danoise Da 1903 II, V ; 1904 II.
Phyllostaurus siculus (E.HAECKEL, 1860) var. quadrifolius (E.HAECKEL, 1862).(Syn.- Acanthonia quadrifolia (E.HAECKEL, 1862).- Phyllostaurus quadrifolius E.HAECKEL, 1862).
R.G.- MdN Cl 1902 XI ; 1903 V. Sc 1905 VIII.
Plagiacantha E.CLAPAREDE, 1856.
Plagiacantha arachnoides E.CLAPAREDE, 1856.
R.G.- MdN Cl 1902 XI ; 1903 II, XI ; 1904 II. D 1904 XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II. H 1902 XI ; 1903 II, XI ; 1907 II. Sc 1903 VIII, XI ; 1904 II - VIII ; 1905 XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 VIII. Espèce océanique tempérée.
Plectacantha E.JORGENSEN, 1905.
Plectacantha oikiskos E.JORGENSEN, 1905.
R.G.- Mer Norvégienne N 1905 V.
Plectophora E.HAECKEL, 1881.
Plectophora arachnoides (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).
R.G.- MdN Cl 1900 II.
Protocystis G.C.WALLICH, 1862.
Protocystis harstoni (J.MURRAY, 1885).
R.G.- Mer Norvégienne N 1903 II, VIII ; 1904 V ; 1905 V.
Protocystis tridens (E.HAECKEL, 1887).
R.G.- MdN 1904 II. D 1903 VIII ; 1904 VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 II, XI. Sc 1903 VIII, XI ; 1904 V, VIII ; 1905 XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 VI, VIII, XI. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Espèce océanique tempérée.

Protocystis tritonis (E.HAECKEL, 1887).
R.G.- Océan Atlantique Da 1903 VIII.
Protocystis xiphodon (E.HAECKEL, 1887).
R.G.- MdN D 1903 V. Sc 1903 VIII, XI ; 1904 II - VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 VII, VIII, XI. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 VIII. Atlantique Nord Ir 1910 V.
Rhizophlegma E.HAECKEL, 1881.
Rhizophlegma boreale (P.T.CLEVE, 1900).
R.G.- MdN Sc 1903 VIII, XI ; 1904 V ; 1907 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II, V ; 1905 V.
Stauracon W.SCHEWIAKOFF, 1926.
Stauracon pallidus (E.CLAPAREDE, 1855).(Syn.- Acanthonidium pallidum (E.CLAPAREDE, 1855).- Acanthostaurus pallidus (E.CLAPAREDE, 1855).- Zygacanthium pallidum (E.CLAPAREDE, 1855).
R.G.- MdN Sc 1903 V, XI ; 1904 II ; 1905 VIII ; 1906 VIII. DN 1905 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II ; 1905 V.
Stauracon pallidus (E.CLAPAREDE, 1855) var. subulata (E.JORGENSEN, 1899).(Syn. Acanthonidium pallidum (E.CLAPAREDE, 1855) var.subulata (E?JORGENSEN, 1899).- Acanthostaurus pallidus (E.CLAPAREDE, 1855) var. subulata E.JORGENSEN, 1899°.
R.G.- MdN Sc 1903 V, VIII ; 1904 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II.
Stichocorys E.HAECKEL, 1881. (Syn.- Eucyrtidium C.G.EHRENBERG, 1847).
Stichocorys seriata (E.JORGENSEN, 1899).(Syn. Eucyrtidium seratum E.JORGENSEN, 1899).
R.G.- MdN Sc 1908 II. Mer Norvégienne N1903 II ; 1905 V.
Stichopilium E.HAECKEL, 1881.
Stichopilium davisianum (C.G.EHRENBERG, 1872).
R.G.- MdN Sc 1904 V.
Trochodiscus E.HAECKEL, 1887.
Trochodiscus echiniscus E.HAECKEL, 1887.
R.G.- MdN Sc 1904 V. Espèce océanique tempérée.
Trochodiscus helicoides P.T.CLEVE, 1899.
R.G.- MdN Sc 1904 V. Espèce océanique tempérée.

T A X O P O D A

Sticholonche R.HERTWIG, 1877.
Sticholonche zanclea R.HERTWIG, 1877.
R.G.- MdN Cl 1903 XI ; 1904 II. D 1903 XI. DN 1906 XI ; 1907 II, XI ; 1908 II. Sc 1907 VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Danoise Da 1905 II.

T I N T I N N I D E A

Acanthostomella E.JORGENSEN, 1927.
Acanthostomella norvegica (E.von DADAY, 1887).(Syn.- Tintinnus norvegicus (E.von DADAY, 1887).- Cyttarocylis norvegicus E.JORGENSEN, 1899).
R.G.- MdN Sc 1904 V ; 1905 V ;1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VII, VIII. DN 1908 II. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII ; 1904 V. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 VIII ; 1905 V.
Amphorella E.von DADAY, 1887.
Amphorella amphora (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).(Syn.- Tintinnus amphora E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).
R.G.- Mer Norvégienne.

Amphorella quadrilineata (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).(Syn.- Tintinnus amphora var quadrilineata (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858)).

R.G.- MdN Sc 1906 VIII, XI.

Codonella E.HAECKEL, 1873.

Codonella lagenula (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).(Syn.- Tintinnus lagenula E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 II.

Codonella laticollis(E.von DADAY, 1887).(Syn.- Cyttarocylis laticollis E.von DADAY, 1887).

R.G.- Manche E 1904 VIII.

Codonellopsis E.JORGENSEN, 1924.

Codonellopsis bulbulus (A.MEUNIER, 1919).(Syn.- Tintinnopsis bulbulus A.MEUNIER, 1919).

R.G.- Rare en Mer du Nord oûelle n'est qu'accidentelle (A.MEUNIER).

Codonellopsis orthoceras (E.HAECKEL, 1873).(Syn.- Tintinnopsis orthoceras (E.HAECKEL, 1873).

R.G.- MdN D 1904 II.

Coxliella K.BRANDT, 1907.

Coxliella ampla (E.JORGENSEN, 1899).(Syn.- Amphorella ampla E.JORGENSEN, 1899).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 VIII.

Coxliella calyptra (P.T.CLEVE, 1899).(Syn.- Cyttarocylis calyptra P.T.CLEVE, 1899).

R.G.- Océan Atlantique Da 1903 V.

Coxliella helix (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).(Syn.- Cyttarocylis helix (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).- Tintinnus helix E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858.- Tintinnopsis fistularis (K.MOBIUS, 1887)).

R.G.- MdN Cl 1903 VIII. D 1903 VIII, XI. DN 1905 V, VIII ; 1906 VIII ; 1907 II, VIII. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 VIII ; 1904 VIII. Rencontrée assez rarement par A.MEUNIER au cours des recherche en Mer Flamande. Kiel.

Cyttarocylis H.FOL, 1881.

Cyttarocylis annulata E.von DADAY, 1887.

R.G. Océan Atlantique Da 1903 VIII.

Cyttarocylis spiralis A.MEUNIER, 1810.

R.G.- Sporadiquement dans nos eaux. Elle semble y être normalement étrangère,sinon simplement inconstante

Dadayiella C.A.KOFOID et A.SCAMPBELL, 1929.

Dadayiella bulbosa (K.BRANDT, 1906).(Syn.- Tintinnus bulbosus K.BRANDT, 1906).

R.G.- Nord Atlantique Ir 1910 XI.

Dictyocysta C.G.EHRENBERG, 1854.

Dictyocysta elegans C.G.EHRENBERG, 1854.

R.G.- MdN Sc 1903 VIII, XI ; 1904 II -XI ; 1905 V, VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 II. MdN occidentale(K.MOBIUS). Mer Norvégienne N 1903 II, VIII. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 VIII. Nord atlantique Ir 1910 V, XI.

Dictyocysta mitra E.HAECKEL, 1873.

R.G.- Manche E 1907 XI.

Dictyocysta templum E.HAECKEL, 1873.

R.G.- MdN Sc 1904 V - XI ;1906 XI ; 1907 II, VII ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1910 XI. Manche E 1905 XI ; 1908 II.

Dictyocysta templum var. grandis K.BRANDT, 1907.

R.G.- Manche E 1908 VIII.

Epiplocylis E.JORGENSEN, 1924.

Epiplocylis reticulata (C.H.OSTENFELD et J.SCHMIDT, 1901).(Syn.- Ptychocylis reticulata (C.H.OSTENFELD et J.SCHMIDT, 1901)).

R.G.- Manche E 1908 VIII.

Favella E.JORGENSEN, 1924.

Favella denticulata (C.G.EHRENBERG, 1840.

R.G.- MdN nord-ouest. Forme boréale océanique très variable. A produit plusieurs formes de transition (E.JORGENSEN, 1940). Dans la région l'espèce principale est a-typica. On la trouve principalement en MdN. nord-ouest. On la rencontre en profondeur à peu près jusqu'au centre de la MdN. Semble faire défaut dans le Sud et le Sud-Ouest.

Favella ehrenbergii (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).(Syn.- Cyttarocylis ehrenbergii (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858)).

R.G.- MdN D 1903 VIII ; 1904 II. DN 1907 XI ; 1908 II. H 1910 XI.Den Helder(VII) (P.J.VAN BREEMEN). Se rencontre sporadiquement et toujours avec des allures et la fidélité d'une espèce autochtone (A.MEUNIER). Au large entre Norderney et Heligoland. Mdn sud-ouest. Rare néritique.

Favella serrata (K.MOBIUS, 1887).(Syn.- Cyttarocylis serrata (K.MOBIUS, 1887)).

R.G.- MdN Cl 1903 VIII. DN 1906 V. E 1908 VIII ; 1911 IX. H 1903 VIII, XI. Sc 1904 VIII, XI ; 1905 XI ; 1906 VIII ; 1907 II, XI. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1904 VIII. Mer Irlandaise Ir 1910 VIII. Manche E 1904 V, VIII ; 1907 VIII. Côtes norvégiennes, Heligoland, Plymouth, Den Helder, côtes écossaises occidentales. Se présente rarement dans les eaux de la Mer Flamande, bien qu'elle paraisse y être dans son habitat normal; exemplaires toujours peu nombreux et ses apparitions subissent parfois de longues intermittence (A.MEUNIER). Néritique, meroplanctonique. Rare MdN sud-ouest, sud-est et centrale.

Helicostomella E.JORGENSEN, 1924.

Helicostomella fusiformis (A.MEUNIER, 1919).(Syn.- Amphorella fusiformis A.MEUNIER, 1919).

R.G.- Ne s'est montrée qu'accidentellement dans les échantillons provenant du large 5A.MEUNIER).

Helicostomella subulata (C.G.EHRENBERG, 1833).(Syn.- Amphorella subulata (C.G.EHRENBERG, 1833).- Tintinnus subulatus C.G.EHRENBERG, 1833).

R.G.- MdN Cl 1902 VIII, XI ; 1903 VIII, XI. D 1903 VIII, XI ; 1904 II, XI ; 1905 II. DN 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII, XI ; 1908 II. Da 1907 XI ; 1910 IX, X. E 1911 X. H 1903 VIII, XI ; 1904 VIII, XI ; 1905 VIII ; 1906 XI ; 1911 VIII - XII. Sc 1903 VIII ; 1904 VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 VII, VIII. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 VIII, XI ; 1904 XI. Manche E 1904 VIII ; 1907 VIII ; 1911 X.

Leprotintinnus E.JORGENSEN, 1899.

Leprotintinnus bottnicus (ONordquist, 1890).

R.G.- Océan Atlantique Da 1903 VIII.

Metacylis E.JORGENSEN, 1924.

Metacylis jorgensenii (P.T.CLEVE, 1902).(Syn.- Ptychocylis amphorella A.MEUNIER, 1919.- Cyttarocylis jorgensenii (P.T.CLEVE, 1902)).

R.G.- MdN H 1904 VIII. Assez commune au large de la Mer Flamande, aussi bien que dansles eaux fermées du bassin à flot à Nieuport ou A.MEUNIER l'a parfois trouvée en abondance. Elle fait manisfestement partie, à titre d'élément constant, du phytoplancton. Elleen est une des formes les mieux caractérisées.

Metacylis mediterranea (CMERESCHOWSKY, 1880).

R.G.- Néritique méridionale. MdN sud-ouest. Relativement fréquente et nombreuse. S'avance jusqu'au Doggerbank.

Parafavella C.A.KOFOID et A.S.CAMPBELL, 1929.

Parafavella cylindrica (E.JORGENSEN, 1899);(Syn.- Cyttarocylis denticulata var. cylindrica E.JORGENSEN, 1899).

R.G.- MdN DN 1906 VIII, XI ; 1907 II, XI ; 1908 II. Côtes norvégiennes. Kiel.

Parafavella denticulata (C.G.EHRENBERG, 1840).(Syn.- Cyttarocylis denticulatus (E.CLAPAREDE etJ.LACHMANN, 1858).- Cyttarocylis denticulata (C.G.EHRENBERG, 1840)).

R.G.- MdN B 1903 XI ; 1904 V, VIII ; 1905 II. D 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, XI. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, V. E 1911 II, III, IX. H 1905 VIII, XI ; 1906 VIII. Cl 1902 VIII, XI ; 1903 V - XI ; 1904 II, V. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ;

1904 V ; 1905 V. Mer Danoise Da 1904 II, XI ; 1905 II. Canal de Bristol E 1907 XI. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Manche E 1903 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII ; 1908 VIII.

Parafavella edentata (K.BRANDT, 1896).(Syn.- Cyttarocylis edentata K.BRANDT, 1896).

R.G.- MdN DN 1907 XI ; 1908 II. Espèce eupélagique (K.BRANDT, 1907).

Parafavella gigantea (K.BRANDT, 1896).(Syn.- Cyttarocylis denticulata var. gigantea (K.BRANDT, 1896).- Cyttarocylis gigantea K.BRANDT, 1896).

R.G.- MdN Sc 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, V. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V.

Parundella E.JORGENSEN, 1924.

Parundella caudata (C.H.OSTENFELD, 1899).(Syn.- Undella caudata (C.H.OSTENFELD, 1899).- Tintinnus caudata C.H.OSTENFELD, 1899).

R.G.- MdN Cl 1904 II. Sc 1904 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII ; 1904 V ; 1905 V. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 V ; 1905 V.

Parundella pellucida (E.JORGENSEN, 1899).(Syn.- Undella pellucida E.JORGENSEN, 1899.- Undella lachmanni var. caudata (C.H.OSTENFELD, 1899)).

R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1906 XI ; 1907 VIII ; 1908 II, V.

Petalotricha W.S.KENT, 1881.

Petalotricha ampulla (H.FOL, 1881).(Tintinnus ampulla H.FOL, 1881).

R.G.- Manche E 1905 XI ; 1908 II.

Ptychocylis K.BRANDT, 1896.

Ptychocylis acuta K.BRANDT, 1896.(Syn.- Ptychocylis urnula var. acuta (K.BRANDT, 1896)).

R.G.- MdN Cl 1900 IV. Mer Norvégienne N 1903 II. Océan Atlantique Da 1904 V, VIII ; 1905 V.

Ptychocylis minor (E.JORGENSEN, 1899).(Syn.- Ptychocylis urnula var. pelagica (K.BRANDT, 1906)).

R.G.- MdN DN 1908 V. Océan Atlantique Da 1904 V, VIII ; 1905 V.

Ptychocylis obtusa K.BRANDT, 1896. (Syn.- Ptychocylis urnula var. obtusa (K.BRANDT, 1896)).

R.G.- Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V. Océan Atlantique Da 1905 V.

Ptychocylis urnula (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).

R.G.- MdN Cl 1902 VIII, XI ; 1903 II - XI ; 1904 II, V. D 1903 V, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Da 1910 IV - VI. E 1911 I - XII. H 1903 VIII, XI ; 1904 V, VIII ; 1905 II, V ; 1906 II, V ; 1907 II, V ; 1910 V ; 1911 II - V. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII ; 1904 V ; 1905 II. Mer Danoise Da 1903 V ; 1905 II. Canal de Bristol E 1906 VIII. Océan Atlantique Da 1903 VIII. Nord Atlantique Ir 1910 VIII, XI. Manche E 1906 XI ; 1911 VI. Rare en MdN jusque vers les côtes nord-ouest Scotland. Parfois isolément sur le Doggerbank et les côtes britaniques sud-ouest.

Ptychocylis urnula var. digitalis H.BROCH, 1905.

R.G.- Mer Norvégienne N 1905 V.

Ptychocylis urnula var. maior H.BROCH, 1905.

R.G.- Mer Norvégienne N 1905 V.

Salpingella E. JORGENSEN, 1924.

Salpingella acuminata (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).(Syn. Tintinnus acuminatus E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).

R.G.- MdN B 1903 VIII. Cl 1902 XI ; 1903 II, V, XI ; 1904 II. D 1903 XI ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII ; 1906 VIII ; 1907 II, XI ; 1908 II, V. Da 1902 XI. E 1911 III. H 1905 II, XI ; 1907 II. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI · 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Canal de Bristol E 1907 VIII. Mer Danoise Da 1902 XI. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 V, VIII. Manche E 1905 XI ; 1906 VIII, XI ; 1907 VIII, XI.

Salpingella glockentogeri (K.BRANDT, 1906).(Syn.- Tintinnopsis acuminatus var. glockentogeri K.BRANDT, 1906).

R.G.- Nord Atlantique Ir 1910 XI.

Steenstrupiella C.A.KOFOID et A.S.CAMPBELL, 1929.

Steenstrupiella steenstrupi (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).(Syn.- Tintinnus steenstrupi E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).

R.G.- MdN Cl 1900 VII, VIII, IX ; 1902 XI ; 1903 VIII, XI ; 1904 II. H 1902 XI. Sc 1903 VIII, XI ; 1904 II ; 1908 II. En automne, rare en MdN centrale et septentrionale. MdN Den Helder (P.J. VAN BREEMEN). Côtes norvégienne jusqu'en MdN méridionale. L'un des formes les plus communes de la Mer Flamande. On en trouve des specimens disséminés dans la plupart des échantillons bien que sa petitesse soit plutôt de nature à la faire passer inaperçue (A.MEUNIER).

Stenosemella E.JORGENSEN, 1924.

Stenosemella avellana (A.MEUNIER, 1919).(Syn.- Tintinnopsis avellana A.MEUNIER, 1919).

R.G.- A toujours paru rare à A.MEUNIER dans les matéraux de la MdN.

Stenosemella nivalis (A.MEUNIER, 1910).(Syn. - Tintinnopsis glans A.MEUNIER, 1919).

R.G.- Petite forme se rencontrant fréquemment dans les échantillons, soit isolément, soit en mélange avec d'autres espèces en particulier avec Tintinnopsis ventricosa. D'après A.MEUNIER, pourrait être un stade intermédiaire.

Stenosemella producta (A.MEUNIER, 1919).(Syn.- Tintinnopsis producta A.MEUNIER, 1919).

R.G.- Relativement rare. A.MEUNIER est porté à croire qu'elle est à considérer comme une espèce non autochtone de la Mer Flamande.

Stenosemella ventricosa (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).(Syn.- Tintinnopsis ventricosa (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).- Codonella ventricosa (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858)).

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II, XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII ; 1907 II, VIII, XI. Cl 1900 XI ; 1902 VIII, XI ; 1903 II, V, VIII, XI ; 1904 II, V. D 1903 V, VIII, XI ; 1904 II ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 XI ; 1908 V ; 1910 II - IV, VI, VII, IX - XI. E 1911 I, III, V - XII. H 1902 XI ; 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V. Mer d'Irlande Ir 1910 V, VIII, XI. Mer Danoise Da 1903 II, V, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Manche E 1911 I, II, V - XII. Pays-Bas, très commune (P.J.VAN BREEMEN); côtes norvégiennes (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) Heligoland, Kiel, Borkum (printemps). Semble la plus abondante en février et mars. Très commune dans les échantillons (A.MEUNIER), elle y est en outre, constante, peut on dire, car, si elle est souvent abondante il est rare qu'elle soit complètement absente.

Tintinnidium S.W.KENT, 1882.

Tintinnidium mucicola (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858).(Syn.- Tintinnus mucicola E.CLAPAREDE et J.LACHMANN, 1858.- Tintinnidium mucicola E.von DADAY, 1887).

R.G.- MdN D 1904 V. DN 1906 V, VIII ; 1907 V, XI ; 1908 II, V.

Tintinnopsis F.STEIN, 1867.

Tintinnopsis acuminata (E.von DADAY, 1887).

R.G.- Très abondante dans certains échantillons du bassin à flot de Nieuwpoort. Rencontrée rarement au large.

Tintinnopsis baltica K.BRANDT, 1896.

R.G.- MdN H 1905 VIII. DN 1908 V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 XI ; 1904 V, XI.

Tintinnopsis beroidea F.STEIN, 1867. (Syn.- Tintinnopsis acuminata A.MEUNIER, 1919.- Tintinnopsis beroidea F.STEIN, 1867 var. acuminata E.von DADAY, 1867).

R.G. MdN B 1907 V, VIII, XI. Cl 1900 XI ; 1902 XI ; 1903 VIII ; 1904 II, V. D 1903 XI ; 1904 II - XI. DN 1905 V, VIII ; 1906 II, V, XI ; 1907 II ; 1908 II, V. Da 1908 II, V ; 1910 IV, V. H 1903 V, XI; 1904 II - XI ; 1905 II, V ; 1906 V ; 1907 V ; 1911 II, III, XI, XII. Sc 1904 II ; 1905 XI ; 1906 II,

V, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Canal de Bristol E 1905 VIII ; 1906 II, V, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 XI ;1904 II, VIII ; 1905 V. Océan Atlantique Da 1904 VIII. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI.

Tintinnopsis campanula (C.G.EHRENBERG, 1840).(Syn.- Codonella campanula (C.G.EHRENBERG, 1840)).

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1900 XI ; 1902 VIII, XI 1903 II, XI ; 1904 II. D 1903 XI ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, VIII, Xi ; 1908 II. Da 1907 XI ; 1910 IX, XI. E 1911 III, XI, XII. H 1902 XI ; 1903 II, XI ; 1904 II ; 1905 II, XI ; 1906 II, XI ; 1907 II ; 1910 V, X ; 1911 I, II, V, IX - XII. Sc 1908 II. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 VIII 1904 VIII, XI. Mer d'Irlande Ir 1910 XI. Canal de Bristol E 1907 XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1910 VIII, XI. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, VIII, XI ; 1911 I, IX - XII. Pays-Bas durant les 4 saisons avec un minimum au début de l'été. Heligoland, au large de la côte néerlandaise. MdN ouest, large du Denmark. Une des formes les plus communes des Tintinnides de la Mer Flamande. On la trouve dans presque tous les échantillons avec des fluctuations seulement dans son abondance relative (A.MEUNIER). Espèce méridionale de la Mer Flamande, les côtes norvégienne, loin en MdN. Répandue principalement en été et en automne (E.JORGENSEN).

Tintinnopsis cyathus E.von DADAY, 1887.(Syn.- Tintinnopsis cyathus E.von DADAY, 1887 var. annulata E.von DADAY, 1887).

R.G.- Mer Danoise Da 1904 V. Océan Atlantique Da 1904 VIII.

Tintinnopsis fimbriata A.MEUNIER, 1919.

R.G.- MdN sud-ouest. Parfois très abondante dans la Crique de Nieuwendamme, bras mort de l'Ijzer à Nieuwpoort, dont les eaux sont saumâtres. Plus rare dans certains échantillons du large et dans ceux de Nieuwpoort-bassin, ou elle parait soumise à des récurrences assez éloignées.

Tintinnopsis karajacensis K.BRANDT, 1896.

R.G.- Nord Atlantique Ir 1910 VIII, XI.

Tintinnopsis lata A.MEUNIER, 1910.

R.G.- Espèce très rare dans le microplancton de la Mer Flamande, sa rareté doit la faire considérer comme habituellement étrangère à nos eaux (A.MEUNIER).

Tintinnopsis lobiancoi E.von DADAY, 1887.

R.G.- MdN B 1907 V, VIII, XI. MdN méridionale. Une des espèces les plus communes dans les eaux du large.

Tintinnopsis meunieri C.A.KOFOID et A.S.CAMPBELL, 1929.(Syn.- Tintinnopsis acuta A.MEUNIER, 1910).

R.G.- Très rarement en MdN.

Tintinnopsis nana H.LOHMANN, 1908.(Syn.- Tintinnopsis fistularis A.MEUNIER, 1919.

R.G.- Mer Flamande rare

Tintinnopsis nucula (H.FOL, 1884).

R.G.- MdN DN 1907 II, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII. Nord Atlantique Ir 1904 V.

Tintinnopsis parvula E.JORGENSEN, 1912.(Syn.- Tintinnopsis beroidea K.BRANDT, 1896).

R.G.- Côtes norvégiennes jusqu'au Sud de la MdN. Mer Flamande, commune.

Tintinnopsis sacculus K.BRANDT, 1896.

R.G.- Nord Atlantique Ir 1910 V, VIII.

Tintinnopsis strigosa A.MEUNIER, 1919.

R.G.- Mer Flamande(exceptionnellement).

Tintinnopsis subacuta E.JORGENSEN, 1899.

R.G.- MdN D 1905 II.

Tintinnopsis tubulosa K.M.LEVANDER, 1900.

R.G.- Vers le Sud-Ouest de la MdN. Côtes hollandaise (P.J.VAN BREEMEN).

Tintinnopsis turbo A.MEUNIER, 1919.

R.G.- Ne se rencontre qu'a titre exceptionnel dans les eaux de la MdN méridionale. A.MEUNIER la considère comme étrangère.

Tintinnopsis vasculum A.MEUNIER, 1910.
R.G.- Rare dans les échantillons. A.MEUNIER la considère comme généralement étrangère aux eaux de la Mer Flamande.
Tintinnus F.SCHRANK, 1803.
Tintinnus inquilinus (O.F.MULLER, 1776/1786 ?).
R.G.- MdN D 1903 XI ; 1904 II, VIII.
Tintinnus lusus-undae (G.ENTZ, 1885).
R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1905 VIII ; 1906 VIII. Nord Atlantique Ir 1910 VIII, XI.
Xystonella K.BRANDT, 1907.
Xystonella acus (K.BRANDT, 1907).(Syn.- Cyttarocylis acus K.BRANDT, 1907).
R.G.- Manche E 1908 XI.

Les Tintinnides de nos régions sont en partie endémique dans le vrai sens du mot et en partie allogènes, c'est-à-dire que les espèces sont transportées par les courants marins. En ce que concerne la MdN, leur entrée se fait par deux voies: une au Sud par la Manche , le Pas-de-Calais. Parmi celles qui sont introduites par le Sud: Amphorella steenstrupi, Favella ehrenbergii,Favella serrata, Metaculis mediterranea, Stenosemella ventricosa, Tintinnopsis campanula.

Par la voie septentrionale ce sont surtout les espèces boréales et océaniques qui parviennent dans nos régions: Favella denticulata, Ptychocylis urnula, Salpingella acuminata et Tintinnus lusus-undae.

H Y D R O Z O A

CALYPTOBLASTICA

Clytia J.LAMOUROUX, 1812.
Clytia pelagica P.J.VAN BENEDEN, 1905.
R.G.- Forme pélagique de Laomedea gracilis(M.SARS, 1851). Hydroïde pélagique indicateur des eaux côtières flamandes, le long des côtes belge et hollandaise (CL.KUNNE, 1937; F.S.RUSSELL, 1939; E.LELOUP,1946). Mais de l'avis de E.LELOUP, 1946, l'espèce ne pourrait être utilisée comme espèce pour indiquer un type d'eau déterminé.

ANTHOMEDUSAE

Amphinema E.HAECKEL, 1879.
Amphinema dinema (F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809).(Syn.- Stomotoca dinema L.AGASSIZ, 1862).
R.G.- Mer Celtique Ir 1910 VIII. Canal de Bristol E 1905 VIII. MdN B_2 1905 VIII ; B_3 1906 VIII ; B_4 1905 VIII ; B_9 1905 VIII ; B_{9A} 1905 VIII ; B_{11} 1905 VIII. Pas de Calais 1905 VIII. MdN méridionale 1905 VIII ; 1906 VIII. Zone côtière britanique 1905 VIII. Manche E 1904 XI ; 1905 V, XI ; 1906 V. Espèce indicatrice des eaux du Pas de Calais.
Anthoméduse de Perigonimus serpens G.J.ALLMAN, 1863, au large de la côte belge (E.LELOUP). Suivant F.S.RUSSELL, 1953, cette espèce apparait dans le plancton au large des côtes sud-ouest des Iles Britanniques vers la fin de l'été. Elle est surtout abondante en IX et X. Occasionnellement on a observé des specimens l'année suivante en janvier.
Bougainvillea R.P.LESSON, 1830.
Bougainvillea britinnica (E.FORBES, 1841).(Syn.- Margelia bella (CL.HARTLAUB, 1897).
R.G.- Mer Celtique Ir 1911 V. Canal de Bristol E 1907 V. Manche E 1905 V ; 1907 V ; 1908 VIII. MdN méridionale et septentrionale. Manche est et ouest. Mer Irlandaise; Région des Faroe; Mer Norvegienne Nord Atlantique Ir 1911 V, VIII.
Bougainvillea nordgaardi (E.T.BROWNE, 1903).
R.G.- Eau de surface,Mer Norvégienne.
Bougainvillea ramosa (P.J.VAN BENEDEN, 1844

R.G.- Rare au large de la côte belge (E.LELOUP). MdN B_1 1905 VIII ; méridionale et septentrionale. Manche est et ouest. Canal de Bristol et Mer Irlandaise. Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1953).

Bougainvillea superciliaris (L.AGASSIZ, 1849).

R.G.- MdN en face de Deal 1907 V ; 1909 V. MdN méridionale et septentrionale. Région Faroe-Shetland-Iceland. Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1953).

Dipurena J.Mc CRADY, 1857.

Dipurena halterata (E.FORBES, 1846).(Syn.- Slabberia halterata E.FORBES, 1846).

R.G.- Mer Celtique Ir 1906 VIII ; 1907 VIII ; 1908 VIII ; 1909 VIII. MdN méridionale 1905 VIII. B_6 1906 VIII. Pas-de-Calais 1905 VIII. Manche E 1903 VIII ; 1904 VIII ; 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII. MdN méridionale et septentrionale. Manche est et ouest. Canal de Bristol et Mer Irlandaise (F.S.RUSSELL, 1950).

Dipurena ophiogaster (E.HAECKEL, 1879).

R.G.- Organisme océanique, entrant par le Nord, trouvé au Sud de 61° N. Manche ouest (F.S.RUSSELL, 1950).

Ectopleura L.AGASSIZ, 1862.

Ectopleura dumortieri (P.J.VAN BENEDEN, 1844).

R.G.- MdN B_3 1905 VIII ; 1906 VIII. B_4 1905 VIII. B_9 1904 VIII ; 1905 VIII. B_{10} 1906 VIII. MdN méridionale 1904 VIII ; 1905 VIII ; 1906 VIII. Manche E 1905 VIII. Espèce plutôt rare en MdN, se trouve fréquemment au large de la côte belge (E.LELOUP). MdN méridionale. Manche ouest. Canal de Bristol. Mer Irlandaise(F.S.RUSSELL, 1939).

Euphysa E.FORBES, 1848.

Euphysa aurata E.FORBES, 1848.(Syn.- Corymorpha aurata (E.FORBES, 1848).

R.G.- Mer Celtique Ir 1906 V, VIII ; 1910 II, V, VIII ; 1911 V. MdN B 1904 XI. Manche E 1905 V, VIII, XI ; 1906 V ; 1907 V. MdN méridionale et septentrionale. Manche est-ouest. Canal de Bristol. Mer irlandaise. Région des Shetland. Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1939). Nord Atlantique Ir 1904 V.

Hybocodon L.AGASSIZ, 1862.

Hybocodon prolifer L.AGASSIZ, 1862.

R.G.- MdN B_1 1903 VIII. B_4 1906 IV. B_6 1905 V ; 1906 IV. B_7 1903 VIII ; 1907 IV. B_9 1906 VIII. B_{10} 1906 V. B_{11} 1905 II ; 1906 V ; 1913 IV. Mer Celtique Ir 1910 V ; 1911 V. Canal de Bristol E 1906 V ; 1907 II, V ; 1908 V. Manche E 1903 VIII ; 1904 II, V ; 1905 II, V ; 1906 V ; 1907 II, V ; 1908 V, VIII. Espèce parfois très commune au large de la côte belge (E.LELOUP). 51°45'N- 1°32' E 1906 V ; 50°54'30" N - 1° 22' E 1906 V ; 50°52' N - 5'30" E 1906 V ; entre 51°25' N - 3°28' E et 51°26' N - 3°28' E 1901 IX. MdN méridionale et septentrionale ; Manche est et ouest ; Canal de Bristol ; Mer d'Irlande ; Réfion Faroe - Shetland - Iceland ; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1939).

Leuckartiara Cl.HARTLAUB, 1913.

Leuckartiara octona (J.FLEMING, 1823).

R.G.- Se pêche communément sur la côte belge en juillet-novembre (E.LELOUP). MdN B 1904 VIII, IX, XI ; 1905 VIII ; 1906 VIII, IX ; 1907 VII ; 1908 IX ; 1909 VIII ; 1913 VIII. B_1 1904 XI. B_5 1908 VIII. B_6 1906 VIII. B_7 1905 VIII ; 1906 VIII. B_{10} 1904 VIII. B_{11} 1905 VIII ; 1913 VIII. B_1 - B_5 1906 VIII. B_3 - B_9 1908 VI. Schouwen Bank 1904 X. Westput 1904 X. En face de Westende 1904 IX. En face de Oostduinkerke 1904 VI, IX ; 1907 VII. Bateau-feu "Wandelaar" 1906 VIII. En face de Nieuwpoort 1907 VII ; 1909 VIII. En face de Bray Dunes 1907 VII. Bateau-feu "West-Hinder" 1908 VII. En face de Oostende 1908 IX. Zone côtière belge et française 1904 VIII - XI ; 1906 VIII, IX ; 1907 VII ; 1908 IX ; 1909 VIII. MdN meridionale 1908 VII, VIII. Zone côtière britannique 1905 VIII ; 1906 VIII. Pas de Calais 1904 VIII ; 1905 VIII ; 1913 VIII. MdN méridionale et septentrionale ; Manche est et ouest ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise ; Région Faroe - Shetland - Iceland ; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1955).

Lizzia E.FORBES, 1846.

Lizzia blondina E.FORBES, 1848.

R.G.- Mer Celtique Ir 1907 V ; 1908 VIII ; 1910 V. Manche E 1903 V, VIII ; 1905 V ; 1906 V ; 1907 V ; 1908 VIII. MdN méridionale et septentrionale ; Manche est et ouest ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise

Région Faroe - Shetland - Iceland ; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1953).

Margelopsis Cl.HARTLAUB, 1897.

Margelopsis Haeckeli Cl.HARTLAUB, 1897.

R.G.- Les formes méduses et polypes pélagiques ont été signalées au large de Heligoland en juillet et août, au large de la côe belge en avril et juin. Récoltée dans le Sud de la MdN, dans les eaux côtières flamandes. Repond à la conception de la forme indicatrice (E.LELOUP, 1946).

En face de Oostende 1906 VI ; 1914 VI. En face de Nieuwpoort 1914 VI. MdN méridionale 1906 VI ; 1910 VI ; 1914 VI.

Neoturris Cl.HARTLAUB, 1913.

Neoturris pileata (P.FORSKAL, 1775).(Syn.- Tiara pileata (P.FORSKAL, 1775).- Turris pileata (P.FORSKAL, 1775)).

R.G.- MdN B 1904 V, VIII ; 1905 VIII ; 1907 V. D 1903 VIII, XI. Canal de Bristol E 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII. Mer Irlandaise Ir 1907 V ; 1909 V, VIII ; 1910 V ; 1911 V, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 V, VIII ; 1907 V. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 V ; 1910 V ; 1911 V, VIII. Manche ouest ; Région Faroe - Shetland - Iceland ; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1955).

Podocoryne M.SARS, 1846.

Podocoryne areolata (J.ALDER, 1857).(Syn.- Cytandrea areolata (J.ALDER, 1857).

R.G.- Mer Irlandaise Ir 1909 V. Canal de Bristol E 1906 V. Nord Atlantique Ir 1909 V. Espèce rare sur la côte belge (E.LELOUP). MdN., zone côtière belge et française 1905 IV, VI ; 1908 VIII. B_3 1906 VIII. Blankenberge 1905 VI. Manche E 1904 VIII. Entre 51°19' N - 3°03' E et 51°20' N - 3°03' E 1901 VI. Entre 51°17' N - 2°45' E et 51°18' N - 2°45' E 1900 VIII.

Rathkea J.F.BRANDT, 1838.

Rathkea octopunctata (M.SARS, 1835).(Syn.- Margellium octopunctatum (M.SARS, 1835).- Lizzia octopunctata (M.SARS, 1835)).

R.G.- MdN B 1903 V ; 1904 V ;1906 V ; 1907 IV ; 1908 II ; 1914II. H 1910 V ; 1911 V. B_9 1908 IV. Mer Celtique Ir 1906 V ; 1908 XI ; 1910 V ; 1911 V, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 V. Nord Atlantique 1911 VIII. Manche E 1903 V ; 1904 V ; 1906 V ; 1908 V, VIII. Se trouve parfois abondamment sur la côte belge et notamment dans le bassin de chasse à Oostende (E.LELOUP). Oostende 1907 IV. En face de Raverzijde 1907 IV. Pas de Calais 1908II. Au large de Boulogne 1906 V. 51°23' N - 2°58' E 1901 IX. 50°45' N - 1°32' E 1906 V. MdN méridionale et septentrionale ; Manche est et ouest ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise ; Région Faroe - Shetland - Iceland ; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1953).

Sarsia R.P.LESSON, 1843.

Sarsia eximia (G.J.ALLMAN, 1859).

R.G.- Manche E 1907 VIII ; 1908 VIII. MdN méridionale et septentrionale ; Manche est et ouest ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise (F.S.RUSSELL, 1950).

Sarsia gemmifera E.FORBES, 1848.(Syn.- Purena gemmifera (E.FORBES, 1848)).

R.G.- MdN B 1905 VIII, XI ; 1906 II, VIII ; 1907 VIII . B_2 1906 VIII. B_3 1906 VIII. B_4 1906 VIII ; 1907 VIII. B_5 1906 VIII. B_6 1905 VIII ; 1906 II. B_9 1906 VIII. B_{10} 1907 VIII. B_{16} 1905 XI. B_{17} 1905 XI. Manche E 1903 V, VIII ; 1904 V ;1905 VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI. Pas de Calais 1905 XI ; 1907 VIII. MdN méridionale et septentrionale ; Manche est et ouest ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise (F.S.RUSSELL 1950).

Sarsia prolifera E.FORBES, 1848.

R.G.- Manche E 1905 V, VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII ; 1908 VIII. MdN méridionale et septentrionale ; Manche est et ouest ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise (F.S.RUSSELL, 1950).

Sarsia tubulosa (M.SARS, 1835).

MdN méridionale 1905 V ; 1906 IV ; 1907 IV ; 1908 IV, V, VIII ; 1909 V ; 1910 IV ;1913 IV, V. B 1904 V ; 1907 V, VIII. B_1 1903 VIII. B_2 1912 V. B_4 1905 IV. B_5 1910 IV. B_6 1905 V. B_7 1903 VIII. B_9 1907 IV ; 1914 IV. B_{9A} 1910 II. B_{10} 1906 V. B_{12} 1908 V. Mer Celtique Ir 1909 V. Espèce fréquente dans les eaux belges en avril et mai (E.LELOUP). Zone côtière britannique, Deal 1908 VIII ; 1909 V ; 1913IV. Pas de

Calais 1908 V. Manche E 1903 V ; 1906 V ; 1907 V, VIII ; 1909 VIII. Mer Irlandaise Ir 1909 V. MdN méridionale et septentrionale ; Manche est et ouest ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise ; Région Faroe - Shetland - Iceland (F.S.RUSSELL, 1950). Orkney 1957 V. Mer Danoise Da 1903 V ; 1905 V.

Steenstrupia E.FORBES, 1846.

Steenstrupia rubra E.FORBES, 1846. (Syn.- Corymorpha nutans M.SARS, 1835.- Steenstrupia galanthus E. HAECKEL, 1879).

R.G.- Mer Celtique Ir 1906 VIII ; 1907 VIII ; 1908 VIII ; 1909 V, VIII ; 1910 V. Manche E 1903 V ; 1906 V, VIII ; 1907 V ; 1908 II. Océan Atlantique Ir 1906 VIII. Nord Atlantique Ir 1911 V. Canal de Bristol 1905 VIII. MdN méridionale et septentrionale ; Manche est et ouest ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise ; Région Faroe - Shetland - Iceland ; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1939).

Turritopsis J.Mc.CRADY, 1856.

Turritopsis nutricula J.Mc.CRADY, 1856. (Syn.- Turritopsis polycirrha (W.KERFERSTEIN, 1862.- Turris neglecta R.P.LESSON, 1843 et E.FORBES, 1846-1848).

R.G.- MdN B 1904 VIII, IX, XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 VIII, XI ; 1907 IV ; 1908 IX ; 1909 VIII ; 1910 VIII ; 1912 VIII ; 1913 VIII ; 1914 II. B_2 1904 XI ; 1905 VIII ; 1912 XI. B_7 1905 XI. B_9 1905 XI ; 1906 XI. B_{10} 1903 VIII ; 1904 VIII, XI. B_{11} 1904 VIII, XI ; 1905 XI ; 1907 VIII, XI ; 1910 VIII. B_{12} 1904 XI ; 1905 VIII. Espèce assez commune le long de la côte belge de juillet à novembre (E.LELOUP). En face de Nieuwpoort 1904 XI ; 1907 IV ; 1909 VIII. En face de Westende 1907 IV. En face de Oostende 1908 IX. MdN méridionale 1904 VIII, XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 XI ; 1912 XI. Zone côtière britannique 1905 XI ; 1910 VIII ; 1912 VIII ; 1913 VIII. Cap Gris-Nez 1914 II. Pas de Calais 1904 VIII, XI ; 1905 VIII XI ; 1907 VIII ; 1910 VIII. Manche 1913 VIII ; 1914 II. Entre 50°52' N - 1°30' E et 50°21' N - 3°10' E 1901 XI. Entre 50°20' N - 3°10' E et 50°21' N - 3°10' E 1901 XI. Espèce indicatrice des eaux de la Manche. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise (F.S.RUSSELL, 1951).

LEPTOMEDUSAE

Aequorea F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809.

Aequorea forskalea F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809. (Syn.- Aequorea aequorea (P.FORSKAL, 1775)).

R.G.- MdN B_1 1908 VIII. B_{10} 1913 VIII. B_{11} 1907 VIII. B_9 - B_{22} 1907 VI. Près de Oostende 1908 IX. Entre 51°17' N - 2°38' E et 51°18' N - 2°36' E 1904 X ; 1907 VI, VIII ; 1908 VIII, IX ; 1913 VIII. Pas de Calais 1907 VIII ; 1913 VIII. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol Mer Irlandaise ; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1970).

Aequorea vitrina P.H.Gosse, 1853. (Syn.- Campanulina tenuis P.J.VAN BENEDEN, 1866).

R.G.- Se trouve occasionnelement au large et à proximité de la côte belge, juin à septembre. MdN H 1902 XI. Grande rade à Oostende 1908 IX ; B_{10} 1913 VIII ; B_{11} 1907 VIII. En rade de Deal 1908 V. MdN méridionale ; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1970).

Agastra C.HARTLAUB, 1897.

Agastra mira C.HARTLAUB, 1897.

R.G.- MdN B_{12} 1905 VIII. Pas de Calais 1905 VIII. Espèce rare jamais observé en abondance. Il n'est pas impossible qu'elle passe inaperçue à cause de sa petite taille. Vit probablement dans le plancton qu'un court laps de temps après sa libération depuis son hydroïde (F.S.RUSSELL, 1953).

Cosmetira E.FORBES, 1848.

Cosmetira pilosella E.FORBES, 1848. (Syn.- Cosmetira megalotis (O.MAAS, 1893).- Euchilota pilosella (E.FORBES, 1848)).

R.G.- MdN 1905 VIII ; 1913 VIII. B_{9A} 1905 VIII. Manche E 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V, VIII ;

1906 V, VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 V, VIII. Canal de Bristol E 1905 VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII 1908 V. En face de Newhaven 1913 VIII. Mer du Nord ouest 1947 VI - VIII. Cractérise partiellement de l'eau boreale s'infiltrant au N. de Scotland. Espèce dont l'habitat normal est constitué par les régions occidentales influencées par l'eau océanique de l'Atlantique transportée dans d'autres régions par le jeu des courants. Sa présence en Manche et en MdN méridionale constitue donc unsigne du passage d'un mélange d'eaux côtières et d'eau océanique dans ces régions (F.S.RUSSELL, 1953). Moray Firth 1957. Faroe - Shetland, 1957 VI.

Eirene F.ESCHSCHOLTZ, 1829.

Eirene viridula (F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809).

R.G.- MdN B 1905 VIII. B_5 1908 XI. B_{10} 1908 VIII. B_{11} 1905 VIII. En face de Nieuwpoort 1904 IX. Entre Oostende et Middelkerke 1908 IX. Entre 51°31'30" N - 3°06' E et 51°31'30" N - 2°05' E 1905 IX. Cette espèce se rencontre parfois au large de la côte belge d'août à novembre (E.LELOUP). Abondante au cours de certaines années à l'extrémité ouest de la Manche. MdN méridionale, à Heligoland et au large des côtes occidentale du Jutland (F.S.RUSSELL, 1953).

Eucheilota J.Mc.CRADY, 1859.

Eucheilota maculata C.HARTLAUB, 1894.

R.G.- MdN 1904 VIII, XI ; 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1908 IX. B 1905 VIII. En face de Oostduinkerke 1904 VII. En face de Westende 1904 IX. En face de Blankenberge 1906 IV. Raversijde 1906 VIII. Entre Oostende et Middelkerke 1908 IX. entre Dunkerque et Nieuwpoort 1904 VIII, IX. Entre Oostende et B_9 1908 IX. B_1 1906 VI, VIII. B_7 1905 VIII ; 1906 VIII. B_{12} 1905 VIII. Entre 51°12' N - 2°44' E et 51°13' N - 2°44' E 1900 VIII. Zone côtière britannique 1906 VIII. Pas de Calais 1905 VIII. MdN méridionale; Manche est (F.S.RUSSELL, 1963).

Eutima J.Mc CRADY, 1859.

Eutima gracilis (E.FORBES et J.GOODSIR, 1851).(Syn.- Saphenia gracilis (E.FORBES et J.GOODSIR, 1851). Saphenia mirabilis (T.STRETHII WRIGHT, 1859).- Eutima insignis (W.KEFERSTEIN, 1862)).

R.G.- Manche E 1903 V, VIII ; 1904 XI ; 1905 VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 V. MdN méridionale et septentrionale; Manche ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise (F.S.RUSSELL, 1963).

Eutonina C.HARTLAUB, 1897.

Eutonina indicans (G.J.ROMANES, 1876). (Syn.- Eutonina socialis C.HARTLAUB, 1897.- Eutonia indicans T.UCHIDA, 1933).

R.G.- Cette espèce se trouve parfois en grand nombre à proximité de la côte belge en avril, mai et juin (E.LELOUP). MdN zone côtière belge et française. En face de Westende 1906 II. Middelkerke 1909 V. Oostende 1906 VI ; 1909 V ; 1914 V. Nieuwpoort (Kwintebank) 1910 IV. Entre Oostende et Middelkerke 1909 V. Oostende - B_9 1909 V ; 1910 IV. Wenduinebank 1910 IV ; 1913 IV, V. B_2 1911 V. B_9 1911 V. B_{17} 1910 V ; 1908 V ; 1910 V. MdN méridionale 1911 V. Septentrionale 1966 V - VII. Orkney 1947 V. MdN méridionale et septentrionale; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1963).

Laodicea R.P.LESSON, 1843.

Laodicea undulata (E.FORBES et J.GOODSIR, 1851).(Syn.- Laodicea calcarata L.AGASSIZ, 1862).

R.G.- MdN B 1904 IV ; 1905 VIII ; 1906 II, VIII ; 1907 VIII ; 1908 IX ; 1913 VIII. B_2 1905 V ; 1906 VIII. B_3 1906 VIII. B_4 1903 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII. B_5 1905 VIII ; 1906 VIII. B_6 1906 II. B_9 1906 VIII. B_{10} 1904 IV ; 1906 VIII. B_{11} 1904 VIII ; 1905 VIII ; 1907 VIII. B_{17} 1906 VIII. MdN méridionale 1905 VIII ; 1906 II, VIII ; 1907 VIII. Pas de Calais 1904 IV ; 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII. Manche E 1903 VIII ; 1904 VIII ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 V, VIII ; 1913 VIII. MdN ouest 1947 VI - VIII. Faroe 1948 VII. Entre Oostende et Middelkerke 1908 IX. Canal de Bristol E 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII ; 1908 V. Entre 51°14' N - 2°45' E et 51°15' N - 2°53'E 1899VI. Entre 51°17' N - 2°45' E et 51°18' N - 2°45' E 1900 VIII. Entre 51°20' N - 3°10' E et 51°21' N - 3°10' E 1901 IX. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1963). La méduse est sans doute une forme côtière dans les régions battues par l'eau océanique et peut être observée loin en mer. Elle semble indiquer des eaux à Sagitta elegans (F.S.RUSSELL, 1953). Faroe - Shetland 1957 VI.

Melicertum L.AGASSIZ, 1862.

Melicertum octocostatum (M.SARS, 1835).

R.G.- Scotland, zone côtière. MdN méridionale et septentrionale; Manche ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Iceland; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1963).

Mitrocomella E.HAECKEL, 1879.

Mitrocomella brownei (P.L.KRAMP, 1930).(Syn.- Trissocoma brownei P.L.KRAMP, 1930).

R.G.- MdN, zone côtière britannique, estuaire du Thames 1906 VIII. Manche, Newhaven 1913 VIII. MdN B_3 1906 VIII. B_4 1906 VIII. MdN méridionale ; Manche ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise (F.S.RUSSELL, 1963). Observée dans le plancton des eaux britanniques, IV, V, VIII et IX (Plymouth). Port Erin IX - XI. MdN méridionale (F.S.RUSSELL, 1953).

Mitrocomella polydiademata (G.J.ROMANES, 1876).(Syn.- Mitrocoma polydiademata P.L.KRAMP, 1919).

R.G.- MdN., zone côtière belge et française. En face de Raverzijde 1906 VIII. Nieuwpoort 1907 VII. Oostende 1907 X. Middelkerke 1905 VIII. Dunkerque 1907 VII. Orkney 1947 V.

MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe -shetland; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1963). Espèce quelque peu septentrionale dans sa répartition dans les eaux britanniques; d'apès les récoltes faites dans ces eaux, l'espèce est à obsever surtout dans le plancton printanier et au début de l'été(F.S.RUSSELL, 1953).

Obelia F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809.

Obelia geniculata (C.LINNE, 1758).

R.G.- MdN B_1 1903 XI. [redacted]

Obelia lucifera (E.FORBES, 1848).

R.G.- Manche E 1903 V - XI.

Obelia nigra E.T.BROWNE, 1900.

R.G.- MdN E 1911 VI, IX. Mer Norvégienne N 1905 V, VIII. Mer Irlandaise Ir 1908 VIII, XI ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 V. Canal de Bristol E 1905 VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 V. Atlantique Nord Ir 1909 VIII. Manche E 1904 VIII, XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 V ; 1911 VI, VIII, IX. Les espèces de ce genre se rencontrent au large de la côte belge , d'avril à août. Les méduses même adultes, se ressemblent au point que, seule, la connaissance de leurs hydropolypes permet de les distinguer (E.LELOUP, 1952). Même remarque chez F.S.RUSSELL, 1953).

Octorchis E.HAECKEL, 1864.

Octorchis gegenbauri E.HAECKEL, 1864 .(Syn.- Eutima gegenbauri (E.HAECKEL, 1864)).

R.G.- Mer Celtique Ir 1907 V. Nord Atlantique Ir 1910 V. MdN B 1904 VIII. B_4 1906 VIII. B_{11} 1904 VIII ; 1905 VIII ; 1906 VIII. MdN méridionale 51°43'05" N - 2°06' E 1906 VIII. En face de Nieuwpoort 1904 IX. Entre Oostende et Middelkerke 1908 IX. Manche E 1905 VIII ; 1906 VIII. Cette espèce se pêche parfois au large de la côte belge en août et septembre (E.LELOUP). Espèce indicatrice du Pas de Calais. MdN méridionale; Manche est et ouest (F.S.RUSSELL, 1963). Suivant ce dernier auteur (1953) l'espèce a été observée à certaines localités britanniques, en outre sur les côtes du Jutland, Heligoland, Oostende. Elle n'est jamais abondante. Observée dans le plancton à la fin de l'été et en automne à Plymouth en I, VI, VIII, IX et X (abondance maxima à Plymouth en VIII).(F.S.RUSSELL, 1953).

Phialella E.T.BROWNE, 1902.

Phialella quadrata (E.FORBES, 1848).(Syn.- Phialidium cymbaloideum (P.J.VAN BENEDEN, 1867)).

R.G.6 MdN B 1904 VIII ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II. Mer Celtique Ir 1907 V ; 1908 VIII ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 V, VIII ; 1911 VIII. Manche E 1904 VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII ; 1908 VIII, XI. MdN septentrionale; Manche ouest; Région Faroe - Shetland (F.S.-RUSSELL, 1963. Manche ouest. Côtes est Scotland. Hebrides. Orkney. Shetland. Pour autant que la répartition soit connue, elle apparait comme un peu particulière. Parfois l'ecpèce est extrèmement abondante. Le fait qu'elle a été observée à Oostende, fait supposer qu'elle peut se trouver le long des côtes britanniques(F.S.RUSSELL, 1953). Généralement sa plus grande abondance se situe entre IV et IX.

Phialidium R.LEUCKART, 1856.

Phialidium hemisphaericum (L.T.GRONOVIUS, 1760).(Syn.- Phialidium temporarium E.T.BROWNE, 1896.- Thaumatias hemisphaerica F.R.ESCHSCHOLTZ, 1929).

R.G.- MdN B 1904 V - XI ; 1905 II, V, VIII ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1913 IV, VIII. B$_1$ 1905 VIII. B$_2$ 1904 XI ; 1906 VIII ; 1913 VIII. B$_3$ 1904 XI ; 1905 VIII ; 1906 VIII. B$_4$ 1903 VIII ; 1904 XI ; 1906 VIII ; 1907 II, VIII. B$_5$ 1904 XI ; 1905 VIII ; 1906 VIII, XI ; 1908 II, VIII, XI ; 1911 VIII ; 1912 VIII. B$_6$ 1906 II, VIII, XI. B$_7$ 1904 XI ; 1906 VIII ; 1907 VIII ; 1908 VIII. B$_8$ 1904 XI ; 1905 VIII ; 1906 VIII, XI. B$_{9A}$ 1905 VIII ; 1906 VIII. B$_{10}$ 1904 IV. B$_{11}$ 1905 VIII ; 1906 V, VIII ; 1913 IV. B$_{12}$ 1906 VIII. B$_{15}$ 1906 VIII. B$_{18}$ 1906 VIII. Mer Norvégienne N 1905 V. Océan Atlantique Ir 1906 XI ; 1907 V. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 V, VIII ; 1911 V, VIII. Oostende - B$_9$ 1908 IX. Nieuwpoort 1904 IX. En face de Westende 1904 IX. En face de Oostduinkerke 1900 IX ; 1904 VII. Entre Oostende et Middelkerke 1908 IX. Entre 51°20' N - 3°10' E et 51°21' n - 3°10' E 1901 IX. Mer Celtique Ir 1906 VIII, XI ; 1907 V, VIII ; 1908 VIII, XI ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 II, VIII ; 1911 V, VIII, XI. Zone côtière britannique 1904 XI ; 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII ; 1908 VIII. Manche E 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland-Iceland; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1963). Espèce des plus communes dans le plancton des côtes britanniques. Largement répandue dans d'autres régions, dans les eaux européennes depuis la Méditerranée juqu'aux côtes de l'Iceland et des Lofoten près des côtes norvégiennes. Vers les Iles Britanniques on l'observe durant toute l'année. Il se produit toutefois une diminution prononcée dans la production des méduses durant l'hiver. Les plus grande abondances se situent depuis le printemps jusqu'en automne (F.S.RUSSELL, 1953).

Phialidium islandicum P.L.KRAMP, 1919.

R.G.- Faroe 1947 IV. Mer du Nord septentrionale; Région Faroe - Shetland - Iceland (F.S.RUSSELL, 1963).

Proboscidactyla J.F.BRANDT, 1838.

Proboscidactyla stellata (E.FORBES, 1846).(Syn.- Willsia stellata E.FORBES, 1846).

R.G.- MdN B 1905 VIII ; 1913 VIII. Manche E 1905 VIII ; 1913 VIII. Entre 51°20' N - 3°10' E et 51°21' N 3°10' E 1901 IX. Zone côtière britannique 1905 VIII. Espèce obsevée pratiquement le long de toutes les côtes britannique. Manche est et ouest. Concarneau. Côtes norvégiennes. Dans le Sud - Ouest de la Manche, les méduses s'obsevent durant tous les mois de l'année (F.S.RUSSELL, 1953).

Tiaropsis L.AGASSIZ, 1849.

Tiaropsis multicirrata (M.SARS, 1835).

R.G.- Manche E 1907 XI. MdN Méridionale et septentrionale; Manche ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Iceland (F.S.RUSSELL, 1963). Dans les eaux britanniques; Heligoland; Jutland; Côtes rvégienne; Faroe - Iceland, espèce circumpolaire (F.S.RUSSELL, 1953). La méduse apparait probablement dans le plancton au printemps et est adulte en juillet(F.S.RUSSELL, 1953).

Tima F.R.ESCHSCHOLTZ, 1829.

Tima bairdi (G.JOHNSTON, 1833).

R.G.- Espèce indicatrice caractérisant partiellement de l'eau boréale s'infiltrant en MdN au Nord de Scotland. MdN septentrionale; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1963). Côtes est des Iles britanniques. Côtes Norvégiennes. Heligoland. D'après P.L.KRAMP (1927), l'espèce ne semble pas un hôte habituel indigène au large des côtes est de Scotland, elle n'y est obsevée que comme visiteur occasionnel durant l'hiver, la plupart du temps XI - I. Se déplace rarement le long des côes, mais à l'occasion, à un intervalle de plusieurs années, elle peut apparaitre soudain en grand nombre (F.S.RUSSELL, 1953).

T R A C H Y M E D U S A E

Aglantha E. HAECKEL, 1879.

Aglantha digitalis (O.F.MULLER, 1776).

R.G.- MdN D 1903 V - XI ; 1904 II - XI. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II, V. H 1906 II, VIII, XI. Mer Danoise Da 1903 II, VII ; 1905 V. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Mer Norvégienne N 1903 V, VIII ; 1904 V ; 1905 V. Faroe 1948 VII ; 1946 VI. Scotland

W 1948 VII. Mer Norvégienne 1963.

Aglantha digitalis (O.F.MULLER, 1776) var rosea (E.FORBES, 1848).(Syn.- Aglantha digitalus E.HAECKEL, 1879.- Aglantha rosea (E.FORBES, 1848)

R.G.- MdN H 1903 XI ; 1904 V, VIII ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V ;1910 V. Mer Norvégienne N 1904 V ; 1905 V. Mer Irlandaise Ir 1906 VIII ; 1907 VII ; 1909 II, XI. Canal de Bristol E 1907 V. Manche E 1903 VIII, XI ; 1904 II, XI ; 1908 XI. Océan Atlantique Ir 1906 II, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI. Orkney 1947 V. Espèce océanique observée généralement le long des côtes atlantiques des Iles britanniques et en MdN septentrionale. Certaines années cependant, d'après le courant d'eau atlantique, les méduses sont transportées en Manche et dans la MdN méridionale. Limitée à des eaux plus chaudes, tempérées. Eu égard à son mode de vie océanique, elle peut être utilisée comme espèce indicatrice valable d'eau atlantique s'avançant en Manche et en MdN(F.SRUSSELL, 1938,1953). Dans le plancton durant toute l'année. Sa présence dans certaine régions peut être due à des conditions hydrographiques, son apparition de temps en temps est à considerer comme saisonnière.

Gossea L.AGASSIZ 1862.

Gossea corinetes (P.H.GOSSE, 1853).(Syn.- Gossea circinata E.HAECKEL, 1879).

R.G.- MdN B_5 1904 VIII, IX ; 1905 VIII ; 1906 XI ; 1908 IX, XI ; 1909X ; 1912 VIII ; 1913 VIII. B_2 1912 VIII. B_4 1905 VIII. B_{10} 1904 VIII ; 1906 XI. B_{11} 1905 VIII ; 1913 VIII. Mer Celtique Ir 1906 XI ; 1907 XI. En rade de Deal 1912 VIII ; 1913 VIII. Gravelines 1908 IX ; 1919 X. En face de Nieuwpoort 1904 IX. Bateau-feu West - Hinder 1904 IX. Entre Oostende et Middelkerke 1908 IX. Profil de Oostduinkerke 1900 IX. Entre 51°15' N - 2°45' E et 51°16' N - 2°43' E 1901 VIII. Manche E 1903 VIII, IX 1904 VIII, XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 VIII, XI ; 1907 XI ; 1908 XI. Espèce indicatrice des eaux de la Manche. MdN méridionale. Manche; Canal de Bristol.les eaux au Sud de Eire. Suivant P.L.KRAMP, lo méduse immigre en MdN depuis la Manche.(1930).

Rhopalonema C.GEGENBAUR, 1856.

Rhopalonema velatum C.GEGENBAUR, 1856.

R.G.- Rockall 1965 IV. Organisme océanique, entrant pae le Nord, trouvé au Sud de 61° N. (J.H.FRASER, 1961). Espèce océanique d'eaux chaudes. on ne doit s'attendre à la trouver qu'au large de l'entrée de la Manche et des côtes occidentales de l'Eire. Sa présence à d'autres endroits des côtes britanniques soit être l'indication de conditions hydrographiques plutôt inhabituelles (F.S.RUSSELL, 1953).

NARCOMEDUSAE

Solmaris E.HAECKEL, 1879.

Solmaris corona (W.KEFERSTEIN et E.EHLERS, 1861).

R.G.- Nord Atlantique Ir 1906 V ; 1910 V, VIII ; 1911 V, VIII. Espèce typiquement océanique entrainée vers le Nord par des courants. On l'a obsevée dans le chenal Faroe - Shetland; au large des côtes norvégienne; dans les eaux profondes à l'Ouest de Scotland (F.S.RUSSELL, 1953). A Plymouth en IX. Valencia de VI à XI, abondante en VII, VIII et IX (F.S.RUSSELL, 1953).

Solmissus F.ESCHSCHOLTZ, 1825.

Solmissus incisa (J.W.FEWKES, 1886).

R.G.- Rockall 1963 IV. Organisme océanique entrant par le Nord, trouvé au Sud de 61° N (J.H.FRASER, 1961).

S I P H O N O P H O R A

Agalma F.ESCHSCHOLTZ, 1825.

Agalma elegans (M.SARS, 1846).

R.G.- Faroe 1952. Organisme océanique entrant par le Nord, trouvé au Sud de 61° N (J.H.FRASER, 1961). Espèce indicatrice caractérisant partiellement l'eau boréale s'infiltrant en MdN au Nord de Scotland.

Agalmopsis M.SARS, 1846.

Agalmopsis elegans M.SARS, 1846.

R.G.- Nord Atlantique Ir 1911 VIII. Faroe 1948 VII. Scotland W 1948 VII. Shetland E 1947 X.

Apolemia F.ESCHSCHOLTZ, 1829.

Apolemia uvaria (C.A.LESUEUR, 1811).

R.G.- Faroe 1959. Mer du Nord ouest 1960. Eaux de l'Atlantique Nord. Organisme océanique entrant par le N, trouvé au S de 61° N (J.H.FRASER, 1961).

Chelophyes A.K.TOTTON, 1932.

Chelophyes appendiculata (Fr.ESCHSCHOLTZ, 1829).

R.G.- Faroe - Shetland 1946 VI. MdN ouest 1947 VI - VIII. Orkney NW 1948 X. Scotland W 1948 VII. Faroe 1948 VII. Organisme océanique entrant par le N, trouvé au S de 61° N (J.H.FRASER, 1961).

Dimophyes J.MOSER, 1925.

Dimophyes arctica (C.CHUN, 1897).(Syn.- Diphyes arctica C.CHUN, 1897 .- Eudoxia arctica (C.CHUN, 1897). Eudoxia Eschscholtzi A.JOHANSEN et C.LEVINSEN, 1903).

R.G.- MdN D 1903 VIII, XI ; 1904 XI. B 1904 V. MdN septentrionale 1949; centrale 1948 IX - hiver. Faroe 1948 VII. Scotland W 1948 VII. Orkney - Shetland 1953.

Galetta E.STECHOW, 1921.

Galetta australis (T.R.Quoy et J.P.GAIMARD, 1834).

R.G.- Entre 51°14' N - 2°53' E et 51°15' N - 2°53' E 1899 VI. MdN 1949 IX. Faroe 1948 V - VII. Scotland W 1948 VII.

Hippopodius J.R.QUOY et J.P.GAIMARD, 1834.

Hippopodius hippopus (P.FORSKAL, 1776).

R.G.- MdN septentrionale. Organisme océanique, entrant par le N, trouvé au S de 61° N (J.H.FRASER, 1961).

Lensia A.K.TOTTON, 1932.

Lensia conoidea (W.KEFERSTEIN et E.EHLERS, 1860).

R.G.- Entre 60°12' N - 7°40' W et 59°00' N - 6°40' W 1947. Faroe 1948 VII. Scotland W 1948 VII. Shetland E 1947 X. Orkney NW 1948 X. Faroe 1858 III, IV. Faroe - Shetland 1963. Organisme océanique , entrant par le N, trouvé au S de 61° N (J.H.FRASER, 1961).

Lensia fowleri (H.B.BIGELOW, 1911).

R.G.- Faroe 1958 III, IV. MdN septentrionale 1959. Faroe - Shetland 1961 VIII. Organisme océanique en--trant par le N, trouvé au S de 61° N (J.H.FRASER, 1961).

Lensia multicristata (F.MOSER, 1925).

R.G.- Faroe - Shetland 1961 VIII.

Muggiaea W.BUSCH, 1851.

Muggiaea atlantica J.T.CUNNINGHAM, 1892.

R.G.- Canal de Bristol E 1905 XI. Mer Irlandaise Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, VIII, XI ; 1910 II, V, XI. Océan Atlantique Ir 1906 V, VI ; 1908 VIII, XI ; 1909 XI ; 1910 XI ; 1911 II, V, VIII. Manche E 1903 II, VIII, XI ; 1904 V - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 VI - IX ; 1911 IX. MdN septentrionale. Organisme océanique de l'eau atlantique atteignant la MdN.

Nanomia A.AGASSIZ, 1865.

Nanomia bijuga (S.DELLE CHIAJE, 1841).(Syn.- Stephanomia bijuga (S.DELLE CHIAJE, 1841).

R.G.- Espèce indicatrice d'eau boréale s'infiltrant en MdN au N de Scotland.

Nanomia cara A.AGASSIZ, 1865. (Syn.- Cupulita sarsii E.HAECKEL, 1888).

R.G.- Mer Irlandaise Ir 1906 II ; 1907 V ; 1908 XI ; 1910 V, XI ; 1911 II, V. Atlantique Nord Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 VIII ; 1908 II, XI ; 1910 V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Manche E 1903 VIII ; 1904 II - XI ; 1905 II, V.

Physophora P.FORSKAL, 1775.

Physophora hydrostatica P.FORSKAL, 1775.

R.G.- MdN ouest 1947 VI - VIII. Orkney 1947 IV, V. Faroe - Shetland 1947 VI. Eaux de la MdN septentrionale DN 1905 V.

Rosacea J.R.G.QUOY et J.P.GAIMARD, 1827

Rosacea cymbiformis (S.DELLE CHIAJE, 1822).

R.G.- Scotland W 1958 IX - X. MdN ouest 1962. Faroe - Shetland 1961 VIII. Organisme océanique entrant en MdN par le N, trouvé au S de 61° N.

Rosacea plicata J.R.G.QUOY et J.P.GAIMARD, 1827.

R.G.- MdN ouest 1962, 1966. Scotland W 1958. Faroe - Sheyland 1963.

Sulculeolaria H.M.D.BLAINVILLE, 1834.

Sulculeolaria biloba (M.SARS, 1846).

R.G.- MdN septentrionale 1961. Organisme océanique entrant en MdN par le N, trouvé au S de 61° N.

Velella J.B.LAMARCK, 1801

Velella velella (C.LINNE, 1758).

R.G.- Devant la côte sud - est britannique, également dans la région des Hébrides, parfois aux Faroe.

S C Y P H O Z O A

Aurelia F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809.

Aurelia aurita (C.LINNE, 1746).

R.G.- MdN B 1904 XI. D 1904 V. Manche E 1907 VIII ; 1908 VIII, XI. Entre le bateau - feu " Wandelaar" et Blankengerge 1909 VII. Deal 1919V. Cette espèce cosmopolite, très commune au large de la côte belge au printemps et en été, échoue souvent en quantités considérables sur l'estran belge (E.LELOUP).

Chrysaora F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809.

Chrysaora hysoscella (C.LINNE, 1766).

R.G.-MdN B_3 1904 VIII. B_9 1911 VIII. B_{9A} 1911 V. B_{12} 1903 XI. En face de Oosduinkerke 1904 VII. En face de Nieuwpoort 1904 VI ; 1930 IX. Bateau - feu "Wandelaar" 1906 VIII. Entre 51°22' N - 2°41' E et 51°20' N - 2°48' E 1906 VII. En face de Newhaven 1913 VIII. En face de Duinberge (Knokke) 1973 VIII. Cosmopolite et supportant une augmentation de la température, cette espèce est fréquente dans les eaux belges à l'arrière saison (E.LEOUP).

Cyanea F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809.

Cyanea lamarcki F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809.

R.G.- Partie méridionale de la Mer du Nord.

Cyanea capillata (C.LINNE, 1746).

R.G.- MdN D 1903 V ; 1904 V, VIII. DN 1907 V. Entre 51°20' N - 2°53' e et 51°21' N - 2°53' E 1900 VI. Entre 51° 13' N - 2°45' E et 51°14' N - 2°45' E 1900 VI. Entre 51°17'30" N - 2°49' E et 51°15'30" N - 2°48'30" E 1907 V. Bareau - feu "West - Hinder" 1904 VI ; 1906 VI. Bateau - feu "Noord - Hinder 1908 VI. Entre Oostende et Blankenberge 1909 V. En face de Zeebrugge 1929 VII. Orkney 1947. MdN B_5 1905 XI. B_9 1912 V.

Pelagia F.PERON et C.A.LESUEUR, 1809.

Pelagia noctiluca (P.FORSKALL, 1775).(Syn.- Pelagia perla (M.SLABBER, 1781).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1909 VIII, XI ; 1910 V ; 1911 VIII. Manche E 1904 XI. Eaux écossaises 1946 VI, VII. Orkney - Shetland 1953.

Rhizostoma C.CUVIER, 1800.

Rhizostoma octopus (C.LINNE, 1788).

R.G.- Entre 51°20' N - 2°53' E et 51°21' N - 2°53' E 1899 VI. En face de Oostduinkerke 1904 VII. En face de Nieuwpoort 1904 VII. En face de Mariakerke 1907 VII. Entre Bray - Dunes et Nieuwpoort 1907 VII. En face de Oostende 1923 V, IX.

CERIANTHARIA

Arachnactis M.SARS, 1846.

Arachnactis albida M.SARS, 1846.
R.G.- MdN B 1905 VIII ; 1906 V ; 1907 V. D 1903 V ; 1904 V. DN 1905 V ; 1906 VIII ; 1911 IV. E 1911IV. Océan Atlantique Ir 1906 V. Nord Atlantique Ir 1909 XI ; 1910 V, VIII ; 1911 V, VIII. Manche E 1911 V, VI, VIII. Mer Norvégienne N 1903 VIII ; 1904 V ; 1905 V. A 52°02' N - 1°40' E 1906 II. Espèce océanique tempérée.
Synarachnactis O.CARLGREN, 1924.
Synarachnactis bournei (W.W.FOWLER, 1897).(Syn.- Arachnactis bounei W.W.FOWLER, 1897).
R.G.- MdN B 1904 V, VIII ; 1905 II. H 1906 V ; 1907 V. DN 1908 II, V. Mer Irlandaise Ir 1910 V, VIII ; 1911 V. Océan Atlantique Ir 1911 V. Manche E 1903 V ; 1904 V . B 1906 II, V ; 1907 II. Entre 51°56' N - 50°54'N et 51°21' - 2°53' E 1899 VI. Oostende estacade 1946 III. Espèce océanique tempérée.

C T E N O P H O R A

Beroe P.BROWNE, 1756.
Beroe cucumis J.C.FABRICIUS, 1780.
R.G.- MdN B 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII. D 1903 VIII ; 1904 VIII, XI. E 1911 VI. Mer Norvégienne N 1903 V ; 1904 V. Océan Atlantique Ir 1903 V, VIII ; 1904 VIII. Manche E 1911 VI.
Beroe ovata F.ESCHSCHOLTZ, 1829.
R.G.- Mer Irlandaise Ir 1908 VIII. Canal de Bristol E 1907 V, VIII, XI. Océan Atlantique Ir 1908 II, XI. Manche E 1903 XI ; 1904 II, VIII, XI : 1905 VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, XI ; 1908 VIII, XI.
Pleurobrachia J.FLEMING, 1822.
Pleurobrachia pileus (O.F.MULLER, 1776).
R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II - VIII ; 1905 II, V. D 1903 V, XI ; 1904 II - XI ; 1910 V. E 1910 II, IV - XII ; 1911 V, VI, VIII, XI. H 1902 XI ; 1903 V, XI ; 1904 V, XI ; 1905 V ; 1910 V, VI, VIII ; 1911 VI, VII, IX, X. Mer Norvégienne N 1903 V ; 1905 V. Mer Irlandaise Ir 1906 VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 VIII, XI ; 1909 II, VIII, XI ; 1910 V, VIII, XI ; 1911 V, VIII. Mer Danoise Da 1903 II, V ; 1905 II. Canal de Bristol E 1905 X, XI ; 1906 X, XI. Océan Atlantique Ir 1906 II, XI ; 1907 VIII, XI. Manche E 1903 V - XI ; 1904 V - XI ; 1905 II, V ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 I, V, VI, X, XI ; 1911 IX.

T U R B E L L A R I A

Alaurina W.BUSCH, 1851.
Alaurina composita E.METSCHNIKOFF, 1865.
R.G.- Espèce tempérée neritique (C.H.OSTENFELD).
Discocelis C.G.EHRENBERG, 1835
Discocelis langi (D.BERGENDAHL, 1893).
R.G.- En rade de Deal 1908 V ; 1914 II.

R O T A T O R I A

Keratella J.B.G.M.BORY de St VINCENT, 1822. (Syn. Anurea C.G.EHRENBERG, 1830).
Keratella aculeata (C.G.EHRENBERG, 1831).(Syn.- Anurea aculeata C.G.EHRENBERG, 1831).
R.G.- MdN DN 1905 V. Manche E 1904 V.
Keratella cochlearis (Ph.GOSSE, 1851).(Syn.- Anurea cochlearis Ph.GOSSE, 1851).
R.G.- MdN DN 1906 XI.
Synchaeta C.G.EHRENBERG, 1832.
Synchaeta baltica C.G.EHRENBERG, 1834.
R.G.- MdN DN 1908 V. Océan Atlantique Da 1904 VIII.

P O L Y C H A E T A

Autolytus A.E.GRUBE, 1850.
Autolytus aurantiacus (E.CLAPAREDE, 1868).
R.G.- Entre 51°19' N -51°32' N et 2°24' E - 2°36' E
Autolytus prolifer (O.F.MULLER, 1788).
R.G.- MdN B 1904 VIII, XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 VIII. B_9. B_{9A}. B_{12}. H 1905 VIII. Mer Irlandaise Ir 1906 II. Manche E 1904 II, V ; 1905 II ; 1906 II. Entre 51°21' N - 51°50'N et 1°27' E - 2°33' E.
Greeffia W.C.Mc INTOSH, 1885.
Greeffia celox (R.GREEFF, 1876).
R.G.- Atlantique Nord Ir 1910 V.
Nereis C.LINNE, 1759.
Nereis fucata (J.C.de SAVIGNY, 1820).
R.G.- A 51°11' N - 2°45' E 1902 IX. A 51°23' N - 3°10' E 1902 IX. A 51°21' N - 2°52' E 1914 VI.
Tomopteris F.ESCHSCHOLTZ, 1825.
Tomopteris helgolandica R.GREEFF, 1879.
R.G.- MdN B 1904 VIII ; 1905 VIII ; 1907 XI. Cl 1902 VIII, XI. D 1903 XI ; 1904 II - XI. DN 1905 V, VIII XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 VIII, XI ; 1908 II. Da 1910 VIII, IX. E 1910 V, X. H 1904 VIII ; 1905 VIII, XI ; 1906 XI ; 1907 II. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII. Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, XI Nord Atlantique Ir 1908 II, VIII, XI ; 1909 XI ; 1910 II, VIII, XI ; 1911 II, VIII, XI. Mer d'Irlande Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, VIII, XI ; 1910 VII - X ; 1911 II, III, V - VII.
Tomopteris nisseni D.ROSA, 1908.
R.G.- A 51°50' N - 1°37' E 1907 XI. A 50°59' N - 1°27' E.
Tomopteris septentrionalis J.J.Sm.STEENSTRUP, 1849.
R.G.- Mer Norvégienne N 1904 V. Atlantique N Ir 1910 V.

G E P H Y R E A

Actinotrocha J.MULLER, 1846.
Actinotrocha branchiata J.MULLER, 1846.
R.G. MdN DN 1903 V, VIII, XI.

C H A E T O G N A T H A

Eukrohnia R.von RITTER - ZAHONY, 1909.
Eukrohnia hamata (K.MOBIUS, 1875).(Syn.- Krohnia hamata (K.MOBIUS, 1875).- Sagitta hamata K.MOBIUS, 1875).
R.G.- MdN D 1903 VIII ; 1904 V, VIII. DN 1905 V ; 1906 II, V, VIII ; 1907 V. Océan Atlantique Da 1905 V. Faroe 1948 V, VII. MdN centrale 1948 V. Scotland W 1948 VII. Faroe 1947 VI ; 1952. MdN ouest 1947 VI - VIII. Faroe - Shetland 1947 VI ; 1963. Faroe - Iceland 1958 IX. Région Faroe - Iceland; Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1939).
Sagitta J.R.QUOY et J.P.GAIMARD, 1827.
Sagitta bipunctata J.R.QUOY et J.P.GAIMARD, 1827.(Syn.- Spadella bipunctata (J.R.QUOY et J.P.GAIMARD, 1827).

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II-XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. C1 1900 II, VII, VIII, XI; 1902 VIII, XI ; 1903 II - XI ; 1904 II, V. D 1903 VIII, XI ; 1904 II -XI ; 1905 II - V. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI ; 1908 II. E 1910 VIII, X, XI ; 1911 I - XII. H 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V ; 1910 II - V, VIII - XII ; 1911 I - III, V, VIII, XI. Manche E 1903 II - VIII ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 I - XII ; 1911 I - XII. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II. MdN septentrionale 1949.

Sagitta decipiens H.FOWLER, 1905.

R.G.- Faroe 1958 III - IV.

Sagitta elegans A.E.VERRILL, 1873.

R.G.- Faroe 1947 VI ; 1948 V ; 1952 ; 1959. MdN centrale 1948 V, VI ; septentrionale 1948 IX, Sc 1956 ; méridionale 1946 - 47 ; ouest 1946 V, 1960. Shetland NW - NE 1946(automne), Sc 1953. Faroe -Iceland 1958 III. Manche est et ouest . Espèce océanique tempérée en MdN et en Manche. Forme indicatrice de l'introduction d'eau océanique en MdN. En Manche elle indique une forte amenée d'eau et mélange d'eau atlantique occidentale. Ell caractérise partiellement l'eau boréale s'infiltrant en MdN au N de Scotland.

Sagitta hexaptera A.d'ORBIGNY, 1843.

R.G.- MdN D 1905 V - XI ; DN 1905 V. Orkney NW 1948 X. Faroe - Iceland 1958 VII.

Sagitta lyra A.KROHN, 1853.

R.G.- En eau relativement chaude et à profondeur moyenne. Eaux en provenance du Golfe de Biskaya. Orkney NW 1948 X, XII. Scotland W 1948 VII. Shetland NW -NE 1946. Faroe 1952. Faroe - Shetland 1947 VI. Entre 60°12' N - 7°40' W et 59°00' N - 6°40' W. 1947.

Sagitta macrocephala H.FOWLER, 1905.

R.G.- MdN septentrionale 1949.

Sagitta maxima F.S.CONANT, 1885.

R.G.- MdN NW 1947 VI - VIII. Scotland W 1948 VII. Shetland NW - NE 1946. Faroe - Shetland 1947 VI ; 1963. Faroe 1952. Faroe - Iceland 1958 IX. Mer Norvégienne (F.S.RUSSELL, 1939).

Sagitta planctonis O.STEINHAUS, 1896.

R.G.- MdN septentrionale. Région Faroe - Shetland. Faroe - Iceland. Mer Norvégienne(F.S.RUSSELL, 1939).

Sagitta serrato - dentata A.KROHN, 1853.

R.G.- Faroe 1948 V, VII ; 1952 ; 1959. Faroe - Shetland 1947 VI. Faroe - Iceland 1958 IX. MdN NW 1947 VI - VIII ; 1948 X. MdN centrale D 1903 IV ; 1948 V, VI. MdN ouest 1960. MdN septentrionale Sc 1961 ; 1966. Scotland NW 1948 VII. Orkney 1947 IV, V ; 1948 X. Orkney - Shetland Sc 1953. Shetland NW - NE 1946 E Sc 1947 ; 1956.En eaux à salinité élevée. Courants du Nord - Atlantique.

Sagitta setosa J.MULLER, 1846.

R.G.- MdN Da 1910 II, VIII - XII. Affectionne une eau à salinité moyenne. Indicatrice de l'eau de la MdN proprement dite(J.FRASER). MdN septentrionale 1948 IX ; Sc 1956 ; Sc 1959 ; 1966. MdN meridionale 1946 - 47. MdN ouest 1947 V ; 1960 IV. Orkney - Shetland Sc 1953. Mer Norvégienne 1958 IX. Eaux écossaises, (printemps). En eau froide en surface ou en profondeur de provenance arctique ou boréale.

M O L L U S C A

Atlanta C.A.LESUEUR, 1817.

Atlanta peroni C.A.LESUEUR, 1817.

R.G.- Récoltée pour la première fois à 56°00' N - 0°40' W enjuillet 1967.

Clio C.LINNE, 1767.

Clio cuspidata (L.A.G.BOSC, 1802).(Syn. Euclio cuspidata J.J.TESCH, 1946).

R.G.- MdN. ouest 1966.

Clio pyramidata C.LINNE, 1767.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 II, V, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Atlantique Nord Ir 1908 VIII ; 1909 II, VIII, XI ; 1910 V. Faroe 1948 VII ; 1952. Scotland W 1948 VII. Faroe - Shetland 1947 VI. MdN septentrionale 1948 IX ; ouest 1947 VI - VIII. Organisme océanique entrant par le N, trouvé au S du 61° N.

Clione P.PALLAS, 1774.

Clione limacina (C.J.PHIPPS, 1773).(Clione borealis P.PALLAS, 1774).

R.G.- MdN D 1903 XI ; 1904 V, VIII. DN 1905 VIII ; 1906 XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 V. E 1910 X ; 1911 IX. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 V. Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 VIII, XI 1908 II, XI ; 1910 II, XI ; 1911 VIII. Mer d'Irlande Ir 1906 II ; 1909 II. Mer Norvégienne N 1903 VIII. Canal de Bristol E 1907 VIII, XI. Manche E 1907 XI ; 1908 VIII, XI ; 1910 VII - IX. Orkney - Shetland Sc 1953. MdN ouest 1960 ; 1962 - 1970. Forme undicatrice caractérisant partiellement une eau boréale s'infiltrant en MdN au N de Shetland.

Cymbulia F.PERON et C.A.LESUEUR, 1810.

Cymbulia peroni M.H. de BLAINVILLE, 1818.

R.G.- Mer d'Irlande Ir 1909 II, V. Océan Atlantique Ir 1907 II ; 1908 II. Canal de Bristol E 1905 XI.

Diacria J.E.GRAY, 1847.

Diacria trispinosa (M.H. de BLAINVILLE, 1821).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 II ; 1907 V. Nord Atlantique Ir 1911 V, VIII.

Lamellaria G.MONTAGU, 1815.

Lamellaria perspicua (C.LINNE, 1758).

R.G.- Introduite par les eaux de la Manche.

Limacina L.A.G.BOSC, 1817. (incl. Spiratella H.M. de BLAINVILLE, 1817)

Limacina helicoides J.G.JEFFREYS, 1877.

R.G.- Rockall, 1963 IV.

Limacina retroversa (J.FLEMING, 1823).(Syn.- Spirialis retroversa (J.FLEMING, 1823)).

R.G.- MdN Cl 1902 VIII, XI ; 1903 II - VIII. D 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1910 VI. E 1910 X, XI ; 1911 I, V, VII, XI. H 1904 VIII ; 1905 VIII, XI ; 1906 V, XI ; 1907 V. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII. Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 V, VIII, XI. Mer Danoise Da 1903 II, VIII. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V. Mer d'Irlande Ir 1906 II, VIII ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, VIII. Canal de Bristol E 1905 VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI. Manche E 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. MdN septentrionale 1948 IX ; ouest 1947 VI -VIII. Mer Norvégienne 1963.

(In litt. sub Spiratella retroversa vide : S.VAN DER SPOEL, Pteropoda Thecosomata in Cons. Perm. int. Expl. mer, Fiches d'identification du Zooplancton, 1972). MdN ouest 1960. Faroe - Shetland 1963. MdN ouest 1963 -66. MdN septentrionale 1966 V - VII. MdN ouest 1962 ; 1968 ; 1969. MdN méridionale 1970.

Limacina retroversa (J.FLEMING, 1823) var balea H.P.C.MOLLER, 1841.(Syn. Spiratella balea (H.P.C.MOLLER, 1841)).

R.G.- MdN H 1904 XI. Mer Danoise Da 1902 XI.

Peraclis E.FORBES, 1844.

Peraclis reticulata (A.d'ORBIGNY, 1836).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 XI.

Peraclis triacantha (P.FISCHER, 1882).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 VIII.

Pneumodermopsis W.KEFERSTEIN, 1862.

Pneumodermopsis ciliata (C.GEGENBAUR, 1855).

R.G.- Mer d'Irlande Ir 1909 II. Atlantique Nord Ir 1908 VIII ; 1909 V, VIII ; 1911 V. Scotland ouest 1948 VII.

Pneumodermopsis paucidens J.E.W.BOAS, 1886.
R.G.- MdN septentrionale ; NW 1960 IX, X ; Ouest 1962, 1966.
Spisula J.E.GRAY, 1837.
Spisula subtruncata (E.M.DA COSTA, 1772).(Syn. Mactra subtruncata E.M.DA COSTA, 1772).
R.G.- MdN B 1907 II.

C E P H A L O P O D A

Brachioteuthis E.A.VERRILL, 1881.
Brachioteuthis risei (J.J.STEENSTRUP, 1882).
R.G.- MdN septentrionale.
Sepiola J.G.SCHNEIDER, 1784.
Sepiola atlantica A.d'ORBIGNY, 1840.
R.G.- MdN B 1904 VIII, XI ; 1907 XI.

C R U S T A C E A

CLADOCERA

Evadne S.LOVEN, 1835.
Evadne nordmannii S.L.LOVEN, 1835.
R.G.- B_2 1905. B 1904 V ; 1905 V ; 1906 V ; 1907 V. Cl 1902 VIII ; 1903 V - XI ; 1904 V. D 1903 V - XI ; 1904 V - XI. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1910 V, VI. E 1910 V, VI, X ; 1911 IV, V. H 1904 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VII ; 1910 V - VII. Sc 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII 1905 V, VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VII, VIII ; 1908 V - VIII. Océan Atlantique Da 1903 V ; 1904 VIII ; 1905 V. Ir 1906 V, VIII ; 1907 V. Nord Atlantique Ir 1908 XI ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 VIII ; 1911 VIII. Mer d'Irlande Ir 1908 VIII, XI ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 V, VIII ; 1911 V, VIII. Mer Norvégienne N 1903 V, VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 V, VIII ; 1904 V - X. Manche E 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 V, VIII, XI ; 1910 V - IX ; 1911 V, VII. Près de Sandettie 1907 V. MdN centrale 1948 V ; septentrionale et méridionale. Manche est-ouest. Canal de Bristol. Région Faroe - Shetland - Iceland. Mer Norvégienne. eaux écossaises (W.RAMMNER, 1939).
Evadne spinifera P.E.MULLER, 1868.
R.G.- MdN B 1905 V. Cl 1900 VII, VIII, XI ; 1902 VIII ; 1903 VIII. D 1903 VIII ; 1904 VIII, XI. Da 1910 VIII. H 1906 VIII ; 1911 III - V, IX. DN 1905 VIII ; 1906 VIII. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 V - VIII ; 1904 V - XI. Atlantique Nord Ir 1909 VIII ; 1911 VIII. Manche E 1911 V - XI. MdN septentrionale, méridionale. Manche est - ouest. Région Faroe - Shetland (W.RAMMNER, 1939).
Podon W.LILLJEBORG, 1853.
Podon intermedius W.LILLJEBORG, 1853.
R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 V ; 1905 V, VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII. Cl 1900 VII, VIII ; 1902 VIII ; 1903 VIII. D 1903 VIII, XI ; 1904 VIII. DN 1905 V, VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII. Da 1910 VIII, IX. H 1904 VIII ; 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1910 VII - IX ; 1911 VIII. Sc 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 VIII ; 1907 V, VII, VIII ; 1908 VII, VIII. Océan Atlantique Da 1903 V ; 1904 VIII. Ir 1906 VIII, XI ; 1907 V. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1910 VIII ; 1911 V, VIII. Mer Norvégienne N 1903 VIII ; 1904 V. Mer d'Irlande Ir 1907 V, VIII ; 1908 VIII ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 V, VIII ; 1911 VIII. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII. Canal de Bristol E 1905 VIII ; 1906 V ; 1907 V. Manche E 1903 V, VIII ; 1904 V - XI ; 1905 V, VIII ; 1906 II, V, VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 V, VIII. MdN septentrionale, méridionale. Manche est - ouest . Canal de Bristol. Région Faroe - Shetland (W.RAMMNER, 1939).

Podon leuckarti G.O.SARS, 1861.
R.G.- MdN Cl 1903 V ; 1904 V. D 1903 V, XI ; 1904 V, VIII. DN 1905 V, VIII ; 1906 V ; 1907 V ; 1908 V. Da 1910 VI. E 1910 V, VI, VIII, XI. H 1904 V ; 1910 V ; 1911 V. Sc 1903 V ; 1904 II - VIII ; 1905 V ; 1906 VIII ; 1907 V, VII ; 1908 V, VI, VII. Océan Atlantique Ir 1907 V. Mer Norvégienne N 1903 V, VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer d'Irlande Ir 1906 V ; 1907 V ; 1909 V ; 1910 V ; 1911 V. Manche E 1903 V ; 1910 IV, VI - IX ; 1911 VI - VIII. MdN septentrionale, méridionale. Manche est - ouest. Canal de Bristol. Mer Irlandaise. Mer Norvégienne (W.RAMMNER, 1939).
Podon polyphemoides R.LEUCKART, 1859.
R.G.- Espèce tempérée neritique. MdN septentrionale, méridionale. Manche est - ouest. Canal de Bristol. Mer Irlandaise. Mer Norvégienne(WRAMMNER, 1939).

OSTRACODA

Asterope A.PHILIPPI, 1840.
Asterope mariae (W.BAIRD, 1850).(Syn. Asterope oblonga G.O.SARS, 1887).
R.G.- B_{13} 1905 XI ; B_{14} 1905 XI. Sc 1904 V ; 1907 XI. Suivant E.M.POULSEN, 1969 in fiche d'identification du Zooplancton, la description étant incomplète, Asterope mariae semble appartenir à Asteropine marie E.M.POULSEN, 1965.
Bythocythere G.O.SARS, 1865.
Bythocythere constricta G.O.SARS, 1865.
R.G.- MdN Sc 1904 VIII.
Bythocythere simplex (A.M.NORMAN, 1865).
R.G.- MdN Sc 1904 XI ; 1905 VIII ; 1908 VII.
Bythocythere turgida G.O.SARS, 1865.
R.G.- MdN Sc 1904 VIII, XI ; 1905 II, VIII.
Conchoecia J.D.DANA, 1852.
Conchoecia borealis G.O.SARS, 1866.(Syn. Conchoecia maxima G.S.BRADY et A.M.NORMAN, 1896).
R.G.- MdN D 1903 V, VIII ; 1904 V - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Sc 1903 V, VIII ; 1904 V ; 1905 V ; 1906 V ; 1907 VII, VIII ; 1908 VI, VIII ; 1909 XI. Mer Norvégienne N 1903 V, VIII ; 1904 V ; 1905 V. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Océan Atlantique Ir 1906 VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI ; 1911 VIII. MdN septentrionale 1949.
Conchoecia clausi (G.O.SARS, 1887).
R.G.- Nord Atlantique Ir 1907 II, VIII, XI 1908 II ; 1909 V, XI.
Conchoecia daphnoides (C.CLAUS, 1892).
R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1907 VIII ; 1908 VI. Océan Atlantique Ir 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII. Nord Atlantique Ir 1909 V, XI ; 1911 II, V. Entre 60°12' N - 7°40' W et 59°00' N - 6°40' W. Mer du Nord septentrionale 1949.
Conchoecia elegans G.O.SARS, 1865.
R.G.- MdN D 1903 V - XI ; 1904 V - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 V. Sc 1903 VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V ; 1907 II, VIII ; 1908 III, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 VIII ; 1907 VIII, XI 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI 1911 VIII. Mer Norvégienne N 1902 II, VIII ; 1904 V. MdN septentrionale 1949. Entre 60°12' N - 7°40' W et 59°00' N - 6°40' W.
Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 VIII.
Conchoecia haldeni G.S.BRADY et A.M.NORMAN, 1896.
R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 VIII.
Conchoecia imbricata (G.S.BRADY, 1880).
R.G.- Md^{N} Sc 1907 VIII ; 1909 XI. Océan Atlantique Ir 1907 II, VIII ; 1909 X. MdN septentrionale 1949.

Conchoecia magna C.CLAUS, 1874.
R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 XI. Nord Atlantique Ir 1908 VIII.
Conchoecia obtusata G.O.SARS, 1866.
R.G.- D 1903 V - XI ; 1904 V - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 V. Sc 1903 VIII, XI ; 1907 II, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI. Nord Atlantique Ir 1909 XI ; 1910 VIII ; 1911 V, VIII. MdN entre 60°12' N - 7°40' W et 59°00' N - 6°40' W.
Cypridina H.MILNE- EDWARDS, 1840.
Cypridina megalops G.O.SARS, 1871.
R.G.- MdN Sc 1907 XI.
Cypridina norvegica W.BAIRD, 1860.
R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII ; 1908 VI - VIII.
Cythere O.F.MULLER, 1785.
Cythere antiqua (W.BAIRD, 1850).
R.G.- MdN Sc 1904 XI.
Cythere dunelmensis (A.M.NORMAN, 1865).
R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1905 VIII.
Cythere emarginata (G.O.SARS, 1865).
R.G.- MdN Sc 1904 VIII.
Cythere finmarchicus (G.O.SARS, 1865).
R.G.- MdN Sc 1905 VIII.
Cythere jonesi (W.BAIRD, 1850).
R.G.- MdN Sc 1904 VIII, XI ; 1905 VIII.
Cythere limicola (A.M.NORMAN, 1865).
R.G.- MdN Sc 1905 VIII.
Cythere tuberculata (G.O.SARS, 1865).
R.G.- MdN Sc 1904 VIII, XI ; 1905 VIII, XI.
Cytherella J.BOSQUET, 1852.
Cytherella norvegica G.O.SARS, 18
R.G.- MdN Sc 1906 XI.
Cytheridea J.BOSQUET, 1852.
Cytheridea papillosa J.BOSQUET, 1852.
R.G.- MdN Sc 1905 VIII.
Cytheropteron G.O.SARS, 1865.
Cytheropteron alatum G.O.SARS, 1865.
R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1905 VIII.
Halocypris J.D.DANA, 1852.
Halocypris globosa(C.CLAUS, 1874).
R.G.- Nord Atlantique Ir 1910 VIII.
Krithe G.S.BRADY et D.ROBERTSON, 1874.
Krithe bartonensis (T.A.JONES, 1856).
R.G.- MdN Sc 1905 VIII.
Loxoconcha G.O.SARS, 1865.
Loxoconcha guttata (A.M.NORMAN, 1865).
R.G.- MdN Sc 1904 XI.
Loxoconcha impressa (W.BAIRD, 1850).
R.G.- MdN Sc 1905 VIII.
Machaerina G.S.BRADY et A.M.NORMAN, 1889.
Machaerina tenuissima (A.M.NORMAN, 1869).
R.G.- MdN Sc 1905 VIII.

Macrocypris G.S.BRADY, 1867.

Macrocypris minna (W.BAIRD, 1850).

R.G.- MdN Sc 1904 V, VIII ; 1907 VII, VIII, XI ; 1908 VIII.

Philomedes W.LILLJEBORG, 1853.

Philomedes brenda (W.BAIRD, 1850).

R.G.- MdN D 1903 V, VIII. DN 1907 V. Sc 1903 V ; 1907 II ; 1908 V, VI. Océan Atlantique Da 1903 V. Scotland W 1948 VII.

Philomedes interpuncta (W.BAIRD, 1850).

R.G.- MdN B [7] 1906 VIII ; 1907 VIII. B [8] 1906 VIII ; 1907 VIII. Sc 1906 XI. MdN septentrionale ; Canal de Bristol ; Manche ouest ; Faroe - Iceland (W.KLIE, 1944).

Philomedes lilljeborgi G.O.SARS, 1865.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Mer Norvégienne N 1903 V, VIII. Région Faroe - Iceland.

Philomedes macandrei (W.BAIRD, 1848).

R.G.- MdN Sc 1905 VIII. Région Faroe - Iceland.

Polycope G.O.SARS, 1865.

Polycope orbicularis G.O.SARS, 1865.

R.G.- MdN Sc 1905 VIII.

Sclerochilus G.O.SARS, 1865.

Sclerochilus contortus (A.M.NORMAN, 1865).

R.G.- MdN Sc 1904 VIII.

Xestoleberis G.O.SARS, 1865.

Xestoleberis depressa G.O.SARS, 1865.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII, XI ; 1905 V.

COPEPODA

Acartia J.D.DANA, 1846.

Acartia bifilosa W.GIESBRECHT, 1881.

R.G.- MdN DN 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 V, XI ; 1908 II, V. H 1904 II ; 1905 V ; 1906 V ; 1907 V. Mer Danoise Da 1903 XI ; 1904 II, V, XI ; 1905 II. Manche E 1905 II, V. MdN méridionale, septentrionale Manche est (G.P.FARRAN, 1948).

Acartia clausii W.GIESBRECHT, 1889.

R.G.- MdN B 1903 VIII, X^{I} ; 1904 I^{I} - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1900 II, IV, VIII, XI ; 1902 VIII, XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II. DN 1905 V - VIII ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. H 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, III, V, VI. Mer Norvégienne N 1905 V ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Mer Danoise Da 1904 VIII. Mer Irlandaise Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Océan Atlantique Da 1903 V. Nord Atlantique Ir 1908 VIII, XI ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. MdN ouest 1962, 1963, 1965, 1968; méridionale; septentrionale ; Manche Ouest; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise ; Région Faroe - Shetland - Iceland ; Mer Norvégienne (G.P.FARRAN, 1948).

Acartia discaudata (W.GIESBRECHT, 1881).

R.G.- MdN B 1904 VIII. H 1904 VIII ; 1905 V. Manche E 1905 II ; 1906 XI ; 1907 II, VIII. MdN septentrionale, méridionale ; Manche est (G.P.FARRAN, 1948).

Acartia longiremis (W.LILLJEBORG, 1853).

R.G.- MdN B 1903 XI ; 1904 V - XI ; 1905 VI. D 1903 V - VIII ; 1904 II - VIII ; 1905 II, V. DN 1905

V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI. E 1911 IV - IX, XI. Sc 1903 V ; 1904 V, VIII ; 1905 V ; 1907 VII 1908 II, V. Manche E 1903 V, VIII ; 1904 V ; 1906 II ; 1907 VIII ; 1911 X. Mer Danoise 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 V ; 1905 II - V. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. MdN H 1902 XI ; 1903 II - VIII ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V ; 1910 V ; 1911 V. MdN méridionale, septentrionale; Manche est - ouest; Region Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (G.P.FARRAN, 1948).

Aegisthus W.GIESBRECHT, 1891.

Aegisthus mucronatus W.GIESBRECHT, 1891.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 VIII.

Aetideopsis G.O.SARS, 1903.

Aetideopsis rostrata G.O.SARS, 1903.

R.G.- MdN Sc 1905 V ; 1907 VIII ; 1908 VIII. Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (W.VERVOORT, 1952).

Aetideus G.S.BRADY, 1883.

Aetideus armatus (A.BOECK, 1872).

R.G.- MdN Sc 1903 VIII, XI 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, II, V, VI, VII, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII ; 1911 II, V, VIII. Mer Norvégienne N 1903 VIII ; 1905 XI. Manche E 1903 VIII ; 1905 XI. MdN ouest 1962 XI. MdN septentrionale; Manche ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (W.VERVOORT, 1952).

Alteutha W.BAIRD, 1845.

Alteutha depressa W.BAIRD, 1850.

R.G.- MdN B 1905 V. E 1910 I - II, VIII ; 1911 II - IV. Manche E 1906 V ; 1911 III, V.

Alteutha interrupta (H.GOODSIR, 1845).(Syn. Alteutha bopyroides C.CLAUS, 1863).

R.G.- MdN B 1905 V. B 1904 XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Sc 1904 VIII ; 1905 II, V. Mer Irlandaise Ir 1911 II. Canal de Bristol E 1905 XI ; 1907 V, XI. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, VIII.

Amallothrix G.O.SARS, 1925.

Amallothrix emarginata (G.P.FARRAN, 1905).(Syn. Scolecithrix emarginata G.P.FARRAN, 1905).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. MdN septentrionale 1949.

Ameira A.BOECK, 1864.

Ameira exigua TH.SCOTT, 1894.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII.

Ameira reflexa TH.SCOTT, 1894.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII.

Amenophila A.BOECK, 1864.

Amenophila peltata A.BOECK, 1864.

R.G.- MdN Sc 1905 V.

Amphiascus G.O.SARS, 1905

Amphiascus debilis (W.GIESBRECHT, 1882).(Syn. Scizopera debilis (W.GIESBRECHT, 1882).- Dactylopusia debilis (W.GIESBRECHT, 1882).- Dactylopus debilis W.GIESBRECHT, 1882).

R.G.- MdN Sc 1904 VIII.

Amphiascus intermedius (TH.SCOTT, 1897).

R.G.- MdN Sc 1905 XI.

Amphiascus sinuatus G.O.SARS, 1911.

R.G.- MdN Sc 1908 V.

Anomalocera R.TEMPLETON, 1837.

Anomalocera patersoni R.TEMPLETON, 1837.

R.G.- MdN B 1904 VIII, XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 VIII ; 1907 VIII. Cl 1900 VII, VIII ; 1902 VIII, XI ; 1903 V, VIII. D 1903 VIII, XI ; 1904 V, VIII. DN 1905 VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II, V. E 1910 VIII, X ; 1911 V, VI, IX. H 1902 XI ; 1904 VIII ; 1905 VIII, XI ; 1906 V ; 1907 V. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, III, V, VI - VIII. Océan Atlantique Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique 1908 VIII, XI ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 V, VIII ; 1911 V, VIII. Mer Norvégienne N 1903 VIII. Mer d'Irlande Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 VIII ; 1909 II, V, XII ; 1910 V, VIII ; 1911 II, V, VIII. Canal de Bristol E 1905 V ; 1906 VIII ; 1907 II, V, XI ; 1908 II. Manche E 1903 V - XI ; 1904 V - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 V, VIII, XI ; 1910 V, X ; 1911 VI, VIII. MdN méridionale 1938-39.

Arietellus W.GIESBRECHT, 1892.

Arietellus setosus W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Augaptillus W.GIESBRECHT, 1892.

Augaptillus filigerus (C.CLAUS, 1862).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Augaptillus glacialis G.O.SARS, 1900.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Augaptillus longicaudatus C.CLAUS, 1863.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1908 II.

Augaptillus megalurus W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- Entre 60°12' N - 7°40' W et 59°00' N - 6°40' W. MdN septentrionale 1949.

Augaptillus rattrayi TH.SCOTT, 1893.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Bradya A.BOECK, 1872.

Bradya typica A.BOECK, 1872.

R.G.- MdN Sc 1905 XI.

Bradypontius W.GIESBRECHT, 1895.

Bradypontius magniceps (G.S.BRADY, 1880).

R.G.- MdN Sc 1908 VI.

Calanus W.E.LEACH, 1816.

Calanus finmarchicus (J.E.GUNNER, 1765).

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1900 II, IV, VII, VIII, XI ; 1902 VIII, XI 1903 II - XI ; 1904 II, V. D 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI ; 1908 II ; 1910 II - V, VII - XII. E 1910 I - XII ; 1911 I - XII. H 1902 XI ; 1903 II ; 1906 II ; 1910 V, VII - X ; 1911 I, IV, VII, IX - XI. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Nord Atlantique Ir 1911 V. Mer d'Irlande Ir 1911 V. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer Danoise Da 1903 II, VIII, XI ; 1904 VIII, XI 1905 II, V. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Faroe - Scotland 1946 VI - XII. Faroe 1947 VI ; 1948 ; 1952. Faroe - Shetland 1963. MdN centrale 1948 ; ouest 1938 - 39, 1947 VI - VIII, 1966, 1968. Orkney 1947 IV, V. Orkney - Shetland Sc 1953. Orkney - Scotland 1964. Mer Norvégienne 1961, 1963. Moray Firth Channel 1947. Rockall 1963. Mer Norvégienne printemps - automne 1968. MdN septentrionale, méridionale; Manche est - ouest; Canal de Bristol; Mer d'Irlande; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (W.VERVOORT, 1951).

Calanus gracilis J.D.DANA, 1849.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 II. Nord Atlantique Ir 1909 II, V, XI ; 1911 II, VIII.

Calanus helgolandicus (C.CLAUS, 1863.

R.G.- B 1903 VIII ; 1905 II. H 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, III, V - VIII. Mer d'Irlande Ir 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, III, V, VI, VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, VIII, XI. Océan Atlantique Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Faroe 1952. MdN ouest 1966, 1968. D'après W.VERVOORT (1951) in Fiches d'identification du Zooplancton, les formes C.finmarchicus et C. helgolandicus seraient à considérer au points de vue écologique et géographique comme des sous - espèces différenciées d'une seule espèce C. finmarchicus.

Calanus hyperboreus H.N.KROYER, 1838.

R.G.- MdN D 1903 V - XI ; 1904 V - XI. DN 1905 V, VIII ; 1906 II, XI. Sc 1903 V, VIII ; 1904 II - VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VII, VIII ; 1908 VI - VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Mer Norvégienne N 1903 II, V ; 1904 V ; 1905 V. MdN ouest 1938 - 39; centrale 1948 V; septentrionale hiver. Faroe 1947, 1948. Faroe - Shetland 1947 VI ; 1952 ; 1958 II, IV ; 1963. Mer Norvégienne Sc 1947 VI. MdN méridionale - septentrionale; Région Faroe - Shetland; Mer Norvégienne (W.VERVOORT, 1951).

Calanus minor (C.CLAUS, 1863).(Syn. Nannocalanus minor (C.CLAUS, 1863)).

R.G.- MdN ouest 1962, 1963, 1965, 1968, 1969. Copépode océanique, limite N de la MdN vers l'Ouest des Shetland et des Orkney, 1968.

Calanus tenuicornis J.D.DANA, 1849.

R.G.- MdN Sc 1905 II. Océan Atlantique Ir 1906 II, V, VII, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Atlantique Nord Ir 1905 VIII ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII ; 1911 II, V, VIII. MdN ouest 1962 XI ; 1965 ; 1970.

Caligus O.F.MULLER, 1785.

Caligus rapax H.MILNE - EDWARDS, 1840.

R.G.- MdN Sc 1903 VIII, XI ; 1904 V - XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, III, VI - VIII. Manche E 1907 V, VIII. MdN 20 m de profondeur.

Calocalanus W.GIESBRECHT, 1888.

Calocalanus pavo (J.D.DANA, 1849).

R.G.- Espèce d'eaux plus chaudes, récoltée en 1966. MdN ouest 1968.

Calocalanus styliremis W.GIESBRECHT, 1888.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 XI. Atlantique Nord Ir 1909 V ; 1910 V ; 1911 II, VIII.

Candacia J.D.DANA, 1866.

Candacia armata A.BOECK, 1872.(Syn. Candacia pectinata G.S.BRADY, 1872).

R.G.- MdN D 1903 VIII, XI ; 1904 V, VIII. DN 1905 V. E 1911 III, X. Sc 1903 VIII, XI ; 1904 II ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, III, V. Océan Atlantique Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Nord Atlantique Ir 1908 XI ; 1909 VIII, XI ; 1910 II, VIII, XI ; 1911 VIII, XI. Mer d'Irlande Ir 1906 II, V ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 V, VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 I, V, VIII. Canal de Bristol E 1905 V, VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 V, VII - XI ; 1911 IV, VI -XII. MdN méridionale 1936 - 39, 1970; ouest 1960, 1968; extrême NW 1976 X, XI; centrale est 1956. Faroe - Scotland 1946.

Candacia elongata A.BOECK, 1872. (Syn. Candacia rotunda R.N.WOLFENDEN, 1904).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Candacia norvegica A.BOECK, 1864.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Manche E 1908 V.

Candacia tenuimana W.GIESBRECHT, 1889. (Syn. Candacia gracillimana G.P.FARRAN, 1908).

R.G.- Atlantique Nord Ir 1908 II, VIII ; 1909 XI. Espèce océanique tempérée s'introduisant par la voie N de Scotland (C.H.OSTENFELD).

Candacia varicans W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 VIII. Atlantique Nord Ir 1909 II, VIII.

Canuella TH. et A.SCOTT, 1893.

Canuella perplexa TH. et A.SCOTT, 1893.

R.G.- Manche E 1903 V - XI ; 1904 II, V ; 1905 V, VIII ; 1906 XI.

Centropages H.N.KROYER, 1848.

Centropages hamatus (W.LILLJEBORG, 1853).

R.G.- MdN B 1903 VIII, X[1] ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1902 VIII, XI ; 1903 II - XI ; 1904 V. D 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI ; 1910 II - IV, VI - IX. E 1910 III - XII ; 1911 I, III - XI. H 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 V - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 V ; 1910 V - IX, XII ; 1911 I, V, VII, VIII, X - XII. Sc 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 II, V, VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VII, VIII ; 1908 V, VI,VII, VIII. Océan Atlantique Da 1903 V. Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII. Nord Atlantique Ir 1911VIII. Mer Norvégienne N 1903 V, VIII. Mer d'Irlande Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II, VIII, XI ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Canal de Bristol E 1907 V, VIII ; 1908 V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 II, IV - VII, IX, X, XII ; 1911 I - IX, XI. MdN centrale 1932 - 37, 1938 - 39 ; ouest 1965. MdN septentrionale, méridionale; Manche est - ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (G.P.FARRAN, 1948).

Centropages typicus H.N.KROYER, 1849.

R.G.- MdN 5°50' N - 1°37'03" E 1907 XI. B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1902 VIII, XI ; 1903 VIII, XI. D 1903 V - XI ; 1904 II - XI. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI ; 1910 III, IV, VIII, IX, XI, XII. E 1910 X, XI ; 1911 III, V, VI, VIII - XII. H 1902 XI ; 1904 VIII, XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1910 VII - IX. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, III, V, VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII. Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Mer Norvégienne N 1903 VIII ; 1905 V. Mer d'Irlande Ir 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, XI ; 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 VIII, XI ; 1910 II, IV - VII, IX, X, XII ; 1911 I - IX, XI. MdN centrale 1932 à 1937, 1938 - 39 ; méridionale 1946 - 47, 1960, 1970 ; ouest 1965 - 68. MdN septentrionale, méridionale; Manche est - ouest ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise ; Région Faroe - Shetland - Iceland ; Mer Norvégienne (G.P.FARRAN, 1948).

Chiridius W.GIESBRECHT, 1892.

Chiridius armatus (A.BOECK, 1872). (Syn. Euchaeta armata A.BOECK, 1872. - Pseudaetideus armatus R.N. WOLFENDEN, 1904).

R.G.- MdN D 1904 VIII. DN 1905 V ; 1906 VIII, XI ; 1907 XI. Sc 1903 VIII ; 1906 VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 VI, VII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 XI ; 1907 II ; 1908 II. Mer Irlandaise Ir 1909 XI ; 1910 II.

Chiridius gracilis G.P.FARRAN, 1908.
R.G.- Nord Atlantique Ir 1909 XI.
Chiridius obtusifrons G.O.SARS, 1903.
R.G.- Mer Norvégienne N 1904 V. MdN septentrionale 1949.
Chirundina W.GIESBRECHT, 1895.
Chirundina streetsi W.GIESBRECHT, 1895.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Atlantique Nord Ir 1908 II ; 1909 XI. MdN septentrionale 1949.
Clausocalanus W.GIESBRECHT, 1888.
Clausocalanus arcuicornis (J.D.DANA, 1849).
R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 II, V, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Atlantique Nord Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V ; 1911 II, V, VIII. Canal de Bristol 1907 V, VIII. Manche E 1903 XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 V, VIII.
Cletodes G.S.BRADY, 1872.
Cletodes limicola G.S.BRADY, 1872.
R.G.- MdN Sc 1905 XI.
Cletodes perplexa TH.SCOTT, 1899.
R.G.- MdN Sc 1905 XI.
Cletodes tenuipes TH.SCOTT, 1897.
R.G.- MdN Sc 1904 VIII.
Clytemnestra J.D.DANA, 1852.
Clytemnestra rostrata G.S.BRADY, 1883.
R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 XI. Manche E 1904 II, V ; 1905 II, V ; 1906 II, V, VIII ; 1908 II.
Conaea W.GIESBRECHT, 1891.
Conaea rapax W.GIESBRECHT, 1891.
R.G.- MdN Sc 1903 VIII.
Corycaeus J.D.DANA, 1845.
Corycaeus anglicus J.LUBBOCK, 1857.
R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II, XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 VIII ; 1907 VIII. Cl 1900 II, VII, VIII, XI ; 1902 VIII, XI ; 1903 II, VIII, XI ; 1904 II. D 1903 V - XI ; 1904 II, XI. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI 1907 II, XI. Da 1910 X - XII. E 1911 XII. H 1903 II, VIII, XI ; 1904 XI ; 1905 XI ; 1906 XI ; 1910 IX - XII ; 1911 I, II. Sc 1904 II. Océan Atlantique Ir 1906 XI ; 1907 V. Nord Atlantique Ir 1908 XI ; 1911 V, XI. Mer d'Irlande Ir 1908 XI ; 1909 V ; 1910 II, XI ; 1911 V. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V.Eaux côtières continentales. MdN méridionale 1932 - 37, 1946 - 47 ; centrale 1938 - 39 ; ouest 1960 ; Scotland - Orkney 1964 ; Faroe - Scotland.
Ctenocalanus W.GIESBRECHT, 1888.
Ctenocalanus vanus W.GIESBRECHT, 1888.
R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 VIII ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 V, VIII ; 1910 V, VIII ; 1911 V. Manche E 1903 II ; 1904 II - VIII ; 1905 II, V, XI ; 1907 V.
Cyclopina C.CLAUS, 1863.
Cyclopina gracilis C.CLAUS, 1863.
R.G.- MdN Sc 1908 II, V. Manche E 1903 II ; 1907 XI.
Cyclopina littoralis (G.S.BRADY, 1872).
R.G.- MdN B 1904 V, XI ; 1905 II, V, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI . H 1903 V - XI ; 1904 II, VIII ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V. Sc 1904 VIII. Manche E 1903 II ; 1906 VIII ; 1907 II, V ; 1908 II.
Cylindrophyllus G.S.BRADY, 1880.

Cylindrophyllus laevis G.S.BRADY, 1880.

R.G.- Manche E 1904 VIII.

Cymbasoma J.C.THOMPSON, 1888.

Cymbasoma filogranarum (A.MALAQUIN, 1896).(Syn. Haemocera filogranarum A.MALAQUIN, 1901).

R.G.- Manche E 1904 XI.

Cymbasoma longispinosum G.C.BOURNE, 1890.(Syn. Thaumaleus longispinosus W.GIESBRECHT, 1892).

R.G.- Manche E 1908 VIII, XI.

Cymbasoma rigidum J.C.THOMPSON, 1888.(Syn. Thaumaleus rigidus (J.C.THOMPSON, 1888).- Haemocera danae (A.R.E.CLAPAREDE, 1863)).

R.G.- MdN Sc 1907 II. Manche E 1904 VIII.

Cymbasoma thompsoni (W.GIESBRECHT, 1892).(Syn. Thaumaleus thompsoni W.GIESBRECHT, 1892).

R.G.- MdN B 1905 XI. Manche E 1904 VIII ; 1906 VIII, XI.

Danielssenia A.BOECK, 1872.

Danielssenia fusiformis (G.S.BRADY, 1880).(Syn. Jonesiella fusiformis G.S.BRADY, 1880).

R.G.- MdN Sc 1905 XI.

Danielssenia typica A.BOECK, 1872.(Syn. Jonesiella spinulosa G.S.BRADY et D.ROBERTSON, 1875).

R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1908 II.

Delavalia G.S.BRADY, 1870.

Delavalia robusta G.S.BRADY et D.ROBERTSON, 1875.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII.

Diaixis G.O.SARS, 1903.

Diaixis hibernica (A.SCOTT, 1896).

R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1906 VIII. Manche E 1905 II, VIII. Mer Irlandaise Ir 1907 II.

Diaixis pygmaea (TH.SCOTT, 1899).

R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1906 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 XI. Nord Atlantique Ir 1910 II. Mer Irlandaise Ir 1908 II. Manche E 1904 II ; XI.

Ectinosoma A.BOECK, 1864.

Ectinosoma sarsi A.BOECK, 1872.(Syn. Ectinosoma spinipes G.S.BRADY, 1872).

R.G.- MdN Cl 1902 VIII, XI. Sc 1904 VIII. Manche E 1903 II.

Enhydrosoma A.BOECK, 1872.

Enhydrosoma curticaudatum A.BOECK, 1872.

R.G.- Moray Firth (Scotland). Côte norvégienne. Zuider - Zee (ancien)(O.Pesta, 1927).

Enhydrosoma longifurcatum G.O.SARS, 1911.

R.G.- Far - Sund (Côte S.W. Norvège)(O.PESTA, 1927).

Enhydrosoma propinquum (G.S.BRADY, 1880).

R.G.- Côte de Durham, Firth of Forth (Scotland). Côtes d'Allemagne et de Norvège (O.Pesta, 1927).

Euaugaptilus G.O.SARS, 1920.

Euaugaptilus magnus (R.N.WOLFENDEN, 1904).(Syn. Augaptilus magnus R.N.WOLFENDEN, 1904).

R.G.- Mer d'Irlande Ir 1909 II.

Eucalanus J.D.DANA, 1852.

Eucalanus crassus W.GIESBRECHT, 1881.

R.G.- MdN Sc 1903 VIII, XI 1904 II, VIII, XI ; 1907 II. Atlantique Nord Ir 1907 V ; 1911 V. Orkney - Shetland 1953 ; 1964 ; 1965 ; 1970. MdN ouest 1960 ; 1962 ; 1963 ; 1964.

Eucalanus elongatus (J.D.DANA, 1848).

R.G.- MdN DN 1905 V. Sc 1903 VIII, XI ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 VI. Océan Atlantique Ir 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII, XI. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 V, VIII ; 1911 V, VIII. Mer d'Irlande Ir 1907 V. MdN centrale 1948 VII ; ouest 1960. Faroe - Shetland 1947 V ; 1963. Orkney - Shetland Sc 1953 ; 1964.

Eucanuella TH.SCOTT, 1901.

Eucanuella perplexa TH.SCOTT, 1901.

R.G.- MdN Sc 1905 VIII.

Eucanuella spinifera TH.SCOTT, 1901.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII.

Euchaeta R.A.PHILIPPI, 1843.

Euchaeta acuta W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 II, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909XI. Typique des eaux atlantique. MdN ouest X, XI et 1968; 1969. méridionale 1970 IX - XI. Mer Norvégienne 1966.

Euchaeta hebes (W.GIESBRECHT, 1888).

R.G.- Nord Atlantique Ir 1911 VIII. Canal de Bristol E 1905 XI. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI. MdN septentrionale (hiver) 1959 VIII - IX ; 1960 ; 1962 XI. ouest 1968 - 69. Scotland - Orkney 1964.

Euchaeta marina (N.PRESTANDREA, 1833).

R.G.- Nord Atlantique Ir 1909 XI. Typique des eaux atlantiques plus chaudes. Mer Norvégienne 1966 X, XI. MdN ouest IX, X.

Euchirella W.GIESBRECHT, 1888.

Euchirella carinata R.N.WOLFENDEN, 1904.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Euchirella curticauda W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VI. Océan Atlantique Ir 1906 XI ; 1907 VIII. Nord Atlantique Ir 1909 XI ; 1911 VIII. MdN ouest 1962 XI ; septentrionale 1949.

Euchirella galeata W.GIESBRECHT, 1888.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Nord Atlantique Ir 1909 XI.

Euchirella maxima R.N.WOLFENDEN, 1904.

R.G.- Atlantique Nord Ir 1908 II. MdN septentrionale 1949.

Euchirella messinensis (C.CLAUS, 1863).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. MdN septentrionale 1949.

Euchirella rostrata (C.CLAUS, 1866).

R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VII, VIII ; 1908 V, VI. Océan Atlantique Da 1904 VIII. Atlantique Nord Ir 1910 VIII. Faroe 1948. Mer Norvégienne 1947 VI. Scotland 1948 VII. MdN ouest 1964; 1965; septentrionale 1970 IX - XI.

Euchirella truncata C.O.ESTERLY, 1911.(Syn. Euchirella intermedia C.B.WITH, 1915).

R.G.- Scotland 1948 VII. MdN septentrionale 1949.

Eurytemora W.GIESBRECHT, 1881.

Eurytemora hirundinoides (O.NORDQUIST, 1888).(Syn. Temorella affinis var. hirundinoides O.NORDQUIST, 1888.- Eurytemora affinis var. hirundinoides (O.NORDQUIST, 1888)).

R.G.- MdN B 1904 XI.

Eurytemora hirundo W.GIESBRECHT, 1881.

R.G. Mer Danoise Da 1903 II - XI ; 1904 V - XI ; 1905 II, V.

Euterpina A.M.NORMAN, 1903.(Syn. Euterpe C.CLAUS, 1863).

Euterpina acutifrons (J.D.DANA, 1852).(Syn. Euterpe acutifrons W.GIESBRECHT, 1892.- Euterpe gracilis C.CLAUS, 1863).

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1900 XI ; 1902 VIII, XI ; 1903 II, XI ; 1904 II. DN 1905 XI ; 1906 VIII. H 1902 XI ; 1903 II, XI ; 1904 II, XI ; 1905 XI ; 1906 II, V, XI ; 1910 IX - XII ; 1911 I - III, V, VIII - XII. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, VIII, XI. Mer Irlandaise Ir 1906 XI ; 1907 XI ; 1909 II, XI ; 1910 XI ; 1911 XI. Canal de Bristol E 1907 II, XI. Océan Atlantique Ir 1907 XI.

Gaetanus W.GIESBRECHT, 1888.

Gaetanus armiger W.GIESBRECHT, 1888.

R;G; MdN Sc 1907 VIII.

Gaetanus latifrons G.O.SARS, 1905.

R.G. MdN Sc 1907 VIII.

Gaetanus miles W.GIESBRECHT, 18888.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. MdN septentrionale 1949.

Gaetanus minor G.P.FARRAN, 1905.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 II, XI ; 1907 II, VIII ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI. Manche E 1905 XI.

Gaidius W.GIESBRECHT, 1895.

Gaidius brevispinus (G.O.SARS, 1903).

R.G. MdN Sc 1904 V. MdN centrale 1948 IX - hiver ; septentrionale 1949.

Gaidius tenuispinus (G.O.SARS, 1900).(Syn. Chiridius tenuispinus G.O.SARS, 1900).

R.G.- MdN DN 1905 V. Sc 1903 VIII ; 1904 II ; 1905 V ; 1906 V ; 1907 V, VIII ; 1908 VI, VII, VIII. Océan Atlantique Da 1904 V, VIII ; 1905 V. Mer Norvégienne N 1905 V. MdN centrale 1948 IX - hiver ; septentrionale 1949.

Halithalestris G.O.SARS, 1911.

Halithalestris croni (H.N.KROYER, 1846).(Syn. Thalestris croni H.N.KROYER, 1846).

R.G.- MdN Sc 1903 V ; 1904 II ; 1905 V ; 1906 V ; 1907 V, VII, XI ; 1908 III, VI, VII. Océan Atlantique Da 1904 V. Nord Atlantique Ir 1910 II. Canal de Bristol E 1906 II ; 1908 II. Manche E 1904 II, V, XI ; 1905 II, V, XI ; 1906 II, XI ; 1907 II ; 1908 II, VIII.

Haloptilus W.GIESBRECHT, 1898.

Haloptilus acutifrons W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 II ; 1907 XI. Nord Atlantique Ir 1909V, XI.

Haloptilus longicornis (C.CLAUS, 1863).

R.G.- MdN Sc 1903 XI ; 1904 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 II ; 1907 II, V ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 X ; 1911 II.

Harpacticus H.MILNE - EDWARDS, 1838.

Harpacticus chelifer (O.F.MULLER, 1785).

R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1904 VIII ; 1905 V ; 1906 VIII ; 1907 VII ; 1908 VII. Manche E 1903 II ; 1906 V? VIII ; 1907 V.

Harpacticus uniremis H.N.KROYER, 1846.

R.G. - MdN Sc 1907 V.

Heterorhabdus W.GIESBRECHT, 1892.(Syn. Heterochaeta C.CLAUS, 1863).

Heterorhabdus abyssalis (W.GIESBRECHT, 1889).(Syn. Heterochaeta abyssalis W.GIESBRECHT, 1889).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Heterorhabdus norvegicus (A.BOECK, 1872).(Syn. Heterochaeta norvegicus A.BOECK, 1872).

R.G.- MdN D II, VIII, XI ; 1904 V, VIII. DN 1905 V ; 1906 VIII ; 1907 II. Sc 1904 VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 VI, VII, VIII. Océan Atlantique Da 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1907 II, VIII. Mer Norvégienne N 1903 II ; 1904 V ; 1905 V. MdN centrale 1948 IX - hiver.

Heterorhabdus papilliger (C.CLAUS, 1863).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 XI ; 1907 VIII. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 II, XI ; 1911 II, VIII.

Heterorhabdus spinifrons (C.CLAUS, 1863).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 XI ; 1907 VIII. Nord Atlantique Ir 1909 XI.

Heterostylites G.O.SARS, 1920.

Heterostylites longicornis (W.GIESBRECHT, 1892).

R.G.- MdN centrale 1948 IX - hiver ; septentrionale 1949. Organisme océanique, entrant par le Nord, trouvé au S du 61° N.

Idya A.PHILIPPI, 1843.

Idya cluthae TH.SCOTT, 1899

R.G.- MdN Sc 1904 VIII.

Idya furcata (W.BAIRD, 1837).

R.G.- Cl 1903 VIII. Sc 1903 VIII.

Isias A.BOECK, 1864.

Isias clavipes A.BOECK, 1864.

R.G.- MdN B 1904 VIII. B 1904 VIII, XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 VIII ; 1907 VIII, XI. Cl 1902 VIII, XI ; 1903 VIII, XI. D 1903 XI ; 1904 VIII, XI ; 1905 II. DN 1907 VIII. Da 1910 VII - IX. E 1910 V, VII - X ; 1911 V - IX. H 1902 XI ; 1903 II, VIII, XI ; 1904 V - XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 VIII, XI ; 1910 VII. Océan Atlantique Ir 1906 V ; 1907 VIII. Mer d'Irlande 1906 VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 XI ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 V, VIII, XI ; 1911 V, VIII, XI. Canal de Bristol E 1905 XI ; 1906 XI ; 1907 V. Manche E 1903 VIII, XI ; 1904 V - XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 VIII, XI ; 1911 VII - IX. MdN septentrionale 1966 V - VIII.

Labidocera J.LUBBOCK, 1853.

Labidocera wollastoni (J.LUBBOCK, 1857).

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 VIII, XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI. Cl 1900 XI ; 1903 XI. D 1904 VIII. Da 1910 IX. E 1910 VIII - XI ; 1911 VI - XII. H 1902 XI ; 1903 II, VIII ; 1904 VIII ; 1905 VIII, XI ; 1906 VIII, XI. Sc 1903 VIII. Mer Irlandaise Ir 1906 VIII. Canal de Bristol E 1905 XI. Manche E 1903 VIII, XI ; 1904 V - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 VIII, XI ; 1907 V ; 1908 VIII ; 1911 XI. MdN méridionale 1938 - 39, 1946 - 47 ; septentrionale 1966 V - VII.

Laophonte A.PHILIPPI, 1840.

Laophonte hispida (G.S.BRADY et D.ROBERTSON, 1873).

R.G.- MdN Sc 1905 II.

Laophonte longicaudata A.BOECK, 1864.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1905 XI.

Laophonte thoracica A.BOECK, 1864.

R.G.- MdN Sc 1903 XI.

Lichomolgus T.THORELL, 1859.

Lichomolgus fucicolus (G.S.BRADY, 1872).

R.G.- Manche E 1903 II.

Longipedia C.CLAUS, 1863.

Longipedia coronata C.CLAUS, 1863.

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II - VIII ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II ; 1907 VIII. Cl 1903 II. Sc 1904 VIII. Mer d'Irlande Ir 1911 II. Manche E 1903 II, VIII, XI ; 1904 V - XI ; 1905 XI ; 1906 V, VIII, XI.

Longipedia rosea G.O.SARS, 1911.

R.G.- MdN E 1910 X.

Longipedia scotti G.O.SARS, 1911.

R.G.- MdN E 1910 I, III.

Lophothrix W.GIESBRECHT, 1895.

Lophothrix frontalis W.GIESBRECHT, 1895.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI.

Lucicutia W.GIESBRECHT, 1898.

Lucicutia atlantica R.N.WOLFENDEN, 1904.

R.G.- Faroe - Shetland 1966 III.

Lucicutia curta G.P.FARRAN, 1905.

R.G.- Nord Atlantique Ir 1911 VIII.

Lucicutia flavicornis (C.CLAUS, 1863).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 II, XI ; 1911 V.

Mecynocera T.C.THOMPSON, 1888.

Mecynocera clausi T.C.THOMPSON, 1888.

R.G.- MdN ouest 1966, 1968, 1969 ; méridionale 1970 IX - XI. Espèce d'eaux plus chaudes.

Megacalanus R.N.WOLFENDEN, 1904.

Megacalanus cristatus (H.N.KROYER, 1848).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Megacalanus longicornis (G.O.SARS, 1905).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; septentrionale 1949.

Metridia A.BOECK, 1864.

Metridia boecki W.GIESBRECHT, 1889.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Metridia longa (J.LUBBOCK, 1854).

R.G.- MdN D 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Sc 1903 V, VIII ; 1904 II - VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 II, V, VIII ; 1908 II, VI - VIII. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Canal de Bristol E 1907 II. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Manche E 1907 II. Faroe 1948, 1952. MdN centrale 1948 ; septentrionale (hiver) ; ouest 1963.

Metridia lucens A.BOECK, 1864.

R.G.- MdN Cl 1902 VIII, XI ; 1903 II, V, XI ; 1904 II. D 1903 V, VIII. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. E 1910 X ; 1911 III, V, VI, VIII, IX. H 1905 V ; 1906 XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 V - VIII. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, III, V - VIII. Océan Atlantique Da 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer d'Irlande Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII. Canal de Bristol E 1905 VIII, XII ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II, V. MdN ouest 1938 -39, 1960, 1965 - 68. Mer Norvégienne (Printemps - automne) 1967(Migration verticale).

Metridia nordmanni W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Metridia princeps W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; septentrionale 1949.

Metridia venusta W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- MdN ouest 1966 III.

Microcalanus G.O.SARS, 1901.

Microcalanus pusillus G.O.SARS, 1903.

R.G.- MdN DN 1907 II, V? VIII, XI ; 1908 II, V. Sc 1907 VIII, XI ; 1908 III, V - VIII. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer d'Irlande Ir 1910 V, VIII. MdN centrale 1938 - 39.

Microsetella G.S.BRADY et D.ROBERTSON, 1873.

Microsetella norvegica (A.BOECK, 1864).(Syn. Ectinosoma atlanticum G.S.BRADY, 1878.- Microsetella atlantica G.S.BRADY et D.ROBERTSON, 1873).

R.G.- MdN B 1905 V. Cl 1903 VIII, XI ; 1904 II. D 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI. E 1911 II, III, V, VIII, IX. H 1902 XI ; 1903 II, VIII, XI ; 1904 II, XI ; 1905 VIII ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, V. Sc 1903 V - XI; 1904 II - VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 V, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, III, V - VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Nord Atlantique Ir 1910 II. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer Irlandaise Ir 1909 II ; 1910 II. Mer Danoise Da 1903 II. Manche E 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 VIII, XI ; 1908 II, XI ; 1911 IV, VII, VIII, X - XII.

Microsetella rosea (J.D.DANA, 1847).
R.G.- Nord Atlantique Ir 1909 V.
Monstrilla J.D.DANA, 1848.
Monstrilla anglica J.LUBBOCK, 1857.
R.G.- Manche E 1908 VIII.
Neocalanus G.O.SARS, 1925.
Neocalanus gracilis (J.D.DANA, 1849).
R.G.- MdN ouest 1962, 1963, 1964, 1965, 1968, 1970.
Normanella G.S.BRADY, 1880.
Normanella minuta (A.BOECK, 1872).(Syn. Normanella dubia G.S.BRADY et D.ROBERTSON, 1875).
R.G.- MdN Sc 1904 II ; 1905 XI.
Oithona W.BAIRD, 1843.
Oithona nana W.GIESBRECHT, 1892.
R.G.- MdN B 1903 XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1902 XI ; 1903 XI ; 1904 II. H 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V ; 1910 VII - X, XII ; 1911 I - V, VII - XII. Sc 1903 VIII ; 1905 VIII. Canal de Bristol E 1906 II, VIII ; 1907 VIII, XI ; 1908 II, V. Mer d'Irlande Ir 1909 XI. Manche E 1903 II, V, VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 V, VII.
Oithona plumifera W.BAIRD, 1843. (Syn. Oithona atlantica G.P.FARRAN, 1908).
R.G.- MdN Cl 1902 XI ; 1903 II, XI ; 1904 II, V. D 1903 V - XI ; 1904 V - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. H 1905 V ; 1906 VIII, XI. Sc 1904 VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 V, VIII ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 XI 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Mer Norvégienne N 1903 V, VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer d'Irlande Ir 1907 VIII ; 1909 V, XI ; 1910 VIII, XI ; 1911 II, V. Canal de Bristol E 1907 VIII ; 1908 II. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI.
Oithona setigera J.D.DANA, 1849. (Syn. Oithona pelagica G.P.FARRAN, 1908).
R.G.- MdN Sc 1903 V - XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 V, VII, VIII. Nord Atlantique Ir 1909 XI; 1910 II ; 1911 II.
Oithona similis C.CLAUS, 1863. (Syn. Oithona helgolandica C.CLAUS, 1863.- Oithona pygmaea A.BOECK, 1864).
R.G.- MdN B 1903 VIII ; 1904 XI ; 1905 II. Cl 1900 II, VII, VIII, XI ; 1902 VIII, XI ; 1903 II - XI ; 1904 II, V. D 1903 V - XI ; 1904 II, XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI ; 1908 II, V ; 1910 IV, VI, VIII - X, XII. E 1911 II, III, V, VI, IX. H 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V ; 1910 V ; 1911 V. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 V. Nord Atlantique Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer d'Irlande Ir 1906 VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 V. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II , V, VIII XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI.
Oncaea R.A.PHILIPPI, 1848.
Oncaea conifera W.GIESBRECHT, 1891.
R.G.- MdN D 1903 V, XI ; 1904 II, V, XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII ; 1906 XI ; 1907 V, VIII. Sc 1903 VIII ; 1904 II - VIII ; 1905 V, VIII ; 1907 V, VII, VIII, XI ; 1908 VI, VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 II, VIII ; 1907 XI. Nord Atlantique Ir 1909 V, VIII ; 1911 V. Mer Norvégienne N II - VIII ; 1904 V ; 1905 V.

Oncaea ornata W.GIESBRECHT, 1891

R.G.- MdN Sc 1903 VIII. Océan Atlantique Ir 1907 XI. Nord Atlantique Ir 1909 V. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, XI ; 1906 II, VIII.

Oncaea subtillis W.GIESBRECHT, 1892

R.G.- Mer d'Irlande Ir 1909 XI.

Oncaea venusta R.A.PHILIPPI, 1843.

R.G.- Manche E 1903XI ; 1904 II, V ; 1907 XI.

Oothrix G.P.FARRAN, 1905.

Oothrix bidentata G.P.FARRAN, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Paracalanus A.BOECK, 1864.

Paracalanus parvus (C.CLAUS, 1863).(Syn. Calanus parvus C.CLAUS, 1863).

R.G.- MdN B_8 1904 VIII. B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1900 VII, VIII, XI ; 1902 VIII, XI ; 1903 II - XI ; 1904 II. D 1903 V - XI ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 II, V. DN 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI ; 1910 VII - XII. E 1911 II, III, V - XI. H 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V ; 1910 V - X, XII ; 1911 I, III - V, VII - XII. Sc 1903 V, VIII ; 1904 II - VIII ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII ; 1908 III. Océan Atlantique Da 1903 V. Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Mer d'Irlande Ir 1906 II, VIII, XI ; 1907 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Norvégienne N 1903 II ; 1904 V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 II - VIII ; 1904 II - XI ; 1905 V. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 V, VII, IX, XI, XII ; 1911 III, VI - VIII, IX, XI. MdN centrale 1938 - 39.

Paracalanus pygmaeus (C.CLAUS, 1863).

R.G.- MdN Sc 1908 II.

Paramesochra TH.SCOTT, 1892.

Paramesochra dubia TH.SCOTT, 1892.

R.G.- MdN Sc 1903 XI ; 1904 VIII.

Parapontella G.S.BRADY, 1878.

Parapontella brevicornis (J.LUBBOCK, 1875).

R.G.- MdN B_9 1905 V. B 1904 V ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1903 VIII. DN 1905 V. E 1910 V ; 1911 VIII - X, XII. H 1902 XI ; 1905 XI ; 1906 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 V. Nord Atlantique Ir 1911 V. Mer d'Irlande Ir 1906 VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 VIII, XI ; 1909 V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 V, VIII. Canal de Bristol E 1907 V. Rade de Deal 1904 V. MdN centrale 1938 - 39. Manche E 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI 1907 II, V, VIII ; 1908 VIII ; 1910 IX, X ; 1911 I, II, IV, VII.

Pareuchaeta A.SCOTT, 1909.

Pareuchaeta barbata (G.S.BRADY, 1883).(Syn. Euchaeta barbata G.S.BRADY, 1883).

R.G.- MdN DN 1905 V. Sc 1905 V ; 1906 V ; 1907 VIII ; 1908 VI, VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V.

Pareuchaeta glacialis (H.J.HANSEN, 1886).(Syn. Euchaeta glacialis H.J.HANSEN, 1886).

R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1905 V ; 1906 VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 VI. Océan Atlantique Da 1903 V. Mer Norvégienne N 1904 V.

Pareuchaeta gracilis G.O.SARS, 1905.(Syn. Euchaeta quadrata G.P.FARRAN, 1908).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 VIII.

Pareuchaeta norvegica (A.BOECK, 1872).(Syn. Euchaeta norvegica A.BOECK, 1872).

R.G.- MdN D 1903 V - XI ; 1904 V - XI ; 1905 II. DN 1905 V, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Sc 1903 V, VIII ; 1904 II - VIII ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII ; 1907 II, V, VII, VIII ; 1908 V - VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 XI. Nord Atlantique Ir 1909 XI ; 1910 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V ; 1947 VI. Faroe 1947 VI ; 1958 VI, IX. Faroe - Shetland 1957 VI ; 1963. Orkney 1947 IV, V. Manche E 1908 II. MdN septentrionale 1947 VI - VIII ; centrale 1948 V, VI ; méridionale 1938 - 39.

Pareuchaeta tonsa (W.GIESBRECHT, 1895).

R.G.- MdN septentrionale 1959. Espèce océanique, entrant par le N., trouvée au S du 61° N.

Paroithona G.P.FARRAN, 1906 (1908).

Paroithona parvula G.P.FARRAN, 1906 (1908).

R.G.- Nord Atlantique Ir 1909 V.

Phaenna C.CLAUS, 1863.

Phaenna spinifera C.CLAUS, 1863.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 VII ; 1907 II, V, VIII. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 XI.

Phyllopus G.S.BRADY, 1883.

Phyllopus bidentatus G.S.BRADY, 1883.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Phyllopus helgae G.P.FARRAN, 1908.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1908 II. Faroe - Shetland 1966 III.

Pleuromamma W.GIESBRECHT, 1898.

Pleuromamma abdominalis (J.LUBBOCK, 1856).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 VIII ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI ; 1910 V. Eaux relativement chaudes et profondes.

Pleuromamma borealis (F.DAHL, 1893).

R.G.- MdN ouest 1960, 1962, 1963, 1965, 1969. Organisme océanique entrant par le N, trouvé au S du 61° N.

Pleuromamma gracilis (C.CLAUS, 1863).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 II, V ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 V ; 1911 II. MdN ouest 1960, 1962, 1963, 1965, 1969. Organisme océanique entrant par le N, trouvé au S de 61°N.

Pleuromamma robusta (F.DAHL, 1893).(Syn. Pleuromma robusta F.DAHL, 1893).

R.G.- MdN DN 1905 V. Sc 1903 VIII, XI ; 1904 VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 VI - VIII. Océan Atlantique Da 1903 V ; 1904 VIII ; 1905 V. Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 VIII, XI ; 1910 V ; 1911 V, VIII. MdN septentrionale 1948 IX ; ouest 1947 VI - VIII, 1963, 1966, 1968, 1969. Faroe - Shetland 1947 VI, 1963. Orkney 1947 IV, V.

Pleuromamma xiphias (W.GIESBRECHT, 1889).

R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1907 VIII ; 1908 VII, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 XI ; 1907 II, VIII ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI. MdN septentrionale 1949. Manche E 1905 XI.

Projadus J.BONNIER, 1903.

Projadus ostendensis G.GILSON, 1909.

R.G.- MdN B 1907 XI.

Pseudocalanus A.BOECK, 1872.

Pseudocalanus elongatus (A.BOECK, 1864).

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1900 II, IV, VII, VIII, XI ; 1902 VIII, XI ; 1903 II - XI ; 1904 II, V. D 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI 1908 II, V 1910 II - V, VII - XII. E 1910 II - XII ; 1911 I - XII. H 1903 V - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V ; 1910 V - XII. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ;

1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, III, VI - VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII ; XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 II, V, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V. Mer d'Irlande Ir 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. MdN ouest 1938 - 39, 1960, 1962, 1963, 1964, 1966, 1968, 1969, 1970. Mer Norvégienne 1961, 1963, printemps - automne 1967. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 III - IX, XI, XII ; 1911 I - XI.

Pseudocalanus minutus (H.N.KROYER, 1847).

R.G.- Orkney 1947 IV, V, VI.

Pseudocalanus pygmaeus G.O.SARS, 1900.(Syn. Microcalanus pygmaeus G.O.SARS, 1903).

R.G.- Nord Atlantique Ir 1909 XI. Mer Irlandaise Ir 1907 II ; 1909 XI.

Pseudophaënna G.O.SARS, 1902.

Pseudophaënna typica G.O.SARS, 1902.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Rhincalanus J.D.DANA, 1852.

Rhincalanus nasutus W.GIESBRECHT, 1888.

R.G.- MdN D 1903 XI. Sc 1903 V - XI ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, VI. Océan Atlantique Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII. Mer Norvégienne N 1903 VIII. Mer Irlandaise Ir 1909 II. MdN ouest 1938 - 39; 1962 VIII, X; 1964. Nord ouest 1960 IX, X. Centrale 1970 IX - XI. Faroe 1947 VI. Faroe - Shetland 1947 VI ; 1963. Scotland - Orkney 1964, 1965.

Rhizothrix G.S.BRADY et D.ROBERTSON, 1875.

Rhizothrix curvata G.S.BRADY et D.ROBERTSON, 1875.(Syn. Enhydrosoma curvatum G.S.BRADY, 1880).

R.G.- MdN Sc 1905 XI.

Rhizothrix minuta (TH.SCOTT, 1903).(Syn. Enhydrosoma minutum TH.SCOTT, 1903).

R.G.- MdN Sc 1905 II.

Rhynchothalestris G.O.SARS, 1905.

Rhynchothalestris rufocincta (A.M.NORMAN, 1880).(Syn. Thalestris rufocincta A.M.NORMAN, 1880).

R.G.- Manche E 1903 V ; 1906 V, VIII, XI.

Scaphocalanus G.O.SARS, 1900.

Scaphocalanus brevicornis (G.O.SARS, 1900).(Syn. Scolecithrix brevicornis G.O.SARS, 1900.- Amallophora brevicornis (G.O.SARS, 1900)).

R.G.- MdN Sc 1905 V ; 1907 VIII.

Scaphocalanus echinatus (G.P.FARRAN, 1905).(Syn. Scolecithrix echinata G.P.FARRAN, 1905).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 II ; 1907 II, VIII ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI.

Scaphocalanus magnus (TH.SCOTT, 1894).(Syn. Amallophora magna TH.SCOTT, 1894.- Scolecithrix cristata W.GIESBRECHT, 1895.- Scolecithrix magna (TH.SCOTT, 1894)).

R.G.- MdN DN 1905 V. Sc 1904 V ; 1907 VIII ; 1908 VI, VIII. Océan Atlantique Da 1904 VIII ; 1905 V. MdN septentrionale 1949.

Scolecithricella G.O.SARS, 1903.

Scolecithricella dentata (W.GIESBRECHT, 1892).(Syn. Scolecithrix dentata W.GIESBRECHT, 1892).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI ; 1910 VIII ; 1911 II, V, VIII. Manche E 1905 XI.

Scolecithricella minor (G.S.BRADY, 1883).(Syn. Scolecithrix minor G.S.BRADY, 1883).

R.G.- MdN DN 1905 V. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - VIII ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 II, V,

VII, VIII, XI ; 1908 III, VI, VIII. Océan Atlantique Ir 1905 V ; 1907 VIII, XI. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 VIII, XI ; 1911 XI. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V.

Scolecithricella ovata (G.P.FARRAN, 1905).(Syn. Scolecithrix ovata G.P.FARRAN, 1905).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 II, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI.

Scolecithrix G.S.BRADY, 1883.

Scolecithrix similis (TH.SCOTT, 1893).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Scottocalanus G.O.SARS, 1905.

Scottocalanus securifrons (TH.SCOTT, 1894).(Syn. Scolecithrix securifrons TH.SCOTT, 1894.- Amallophora securifrons (TH.SCOTT, 1894)).

R.G.- MdN Sc 1907 V, VIII. Nord Atlantique Ir 1909 XI. MdN septentrionale 1949.

Spinocalanus W.GIESBRECHT, 1888.

Spinocalanus longicornis G.O.SARS, 1900.(Syn. Spinocalanus abyssalis W.GIESBRECHT, 1888).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Océan Atlantique Da 1904 V. Nord Atlantique Ir 1911 II.

Stenhelia A.BOECK, 1864.

Stenhelia pygmaea A.M.NORMAN et TH.SCOTT, 1905.

R.G.- MdN Sc 1905 II.

Stephos TH.SCOTT, 1892.

Stephos minor TH.SCOTT, 1892.

R.G.- Manche E 1905 II.

Tegastes A.M.NORMAN, 1903.

Tegastes falcatus (A.M.NORMAN, 1868).

R.G.- MdN Sc 1905 XI.

Temora W.BAIRD, 1850.

Temora longicornis (O.F.MULLER, 1792).

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1900 II, IV, VII, VIII, XI ; 1902 VIII, XI ; 1903 II - XI ; 1904 II, V. D 1903 V - XII ; 1904 II - XII ; 1905 II. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI 1908 II, V ; 1910 II - XII. E 1910 I - XII ; 1911 I - XII. H 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V ; 1910 V - XII. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, III, V - VIII. Océan Atlantique Da 1903 V ; 1904 VIII. Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, VIII, XI ; 1911 V, VIII, XI. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer d'Irlande Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V. Manche E 1903 II - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Norvégienne 1961. MdN centrale 1932, 1939 ; ouest 1965, 1968.

Temora stylifera (J.D.DANA, 1849).

R.G.- Manche E 1903 II.

Thalestris C.CLAUS, 1863.

Thalestris longimana C.CLAUS, 1863.

R.G.- MdN Sc 1907 II.

Trebius H.N.KROYER, 1838.

Trebius caudatus H.N.KROYER, 1838.

R.G.- Mer d'Irlande Ir 1910 VIII.

Undeuchaeta W.GIESBRECHT, 1892.

Undeuchaeta major W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 II ; 1907 II ; 1908 II. MdN ouest 1966 III.

Undeuchaeta minor W.GIESBRECHT, 18888.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 II, VIII, XI ; 1907 II ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 II, X ; 1910 V ; 1911 II, V, VIII. Manche E 1905 XI.

Undeuchaeta plumosa (J.LUBBOCK, 1856).

R.G.- Espèce océanique d'eau relativement chaude, ayant pénétré en Mer Norvégienne en X et XI 1966. En B_4, C_5, D_5 VIII et IX 1968. En MdN ouest ; Nord - ouest D_2 X et XI ; Ouest 1968, 1969 ; méridionale 1970 IX - XI.

Undinella G.O.SARS, 1905.

Undinella simplex R.N.WOLFENDEN, 1906.(Syn. Undinella brevipes G.P.FARRAN, 1906).

R.G.- Nord Atlantique Ir 1909 XI.

Undinopsis G.O.SARS, 1884.

Undinopsis bradyi G.O.SARS, 1884.(Syn. Bradyidius armatus (G.S.BRADY, 1878)).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 XI Nord Atlantique Ir 1909 VIII ; 1911 II, V. Mer d'Irlande Ir 1906 II ; 1910 V ; 1911 II, V. Manche E 1904 II, XI ; 1905 II ; 1906 XI. MdN Sc 1905 VIII ; 1906 V ; 1907 II ; 1908 II, III.

Xanthocalanus W.GIESBRECHT, 1892.

Xanthocalanus borealis G.O.SARS, 1900.

R.G.- Mer d'Irlande Ir 1907 II. Nord Atlantique Ir 1910 II.

Xanthocalanus cristatus R.N.WOLFENDEN, 1904.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Xanthocalanus fragilis C.W.S.AURIVILLIUS, 1898.

R.G.- Nord Atlantique Ir 1908 VIII.

Xanthocalanus minor W.GIESBRECHT, 1892.

R.G.- Espèce d'eau atlantique plus chaude, trouvée en MdN en X et XI 1966.

Xanthocalanus obtusis G.P.FARRAN, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Xanthocalanus pinguis G.P.FARRAN, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Zaus H.GOODSIR, 1845.

Zaus goodsiri G.S.BRADY, 1880.

R.G.- MdN B 1907 VIII. Manche E 1907 II.

CIRRIPEDIA

Balanus E.M.DA COSTA, 1778.

Balanus balanoides C.LINNE, 1766.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII. Dispersion à l'état adulte restreint.

Lepas C.LINNE, 1758.

Lepas anatifera C.LINNE, 1767.

R.G.- Organisme océanique entrant par le N, trouvé au S du 61° N.

Lepas fasciculata J.ELLIS et D.SOLANDER, 1786.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII. Organisme océanique entrant par le N, trouvé au S du 61° N.

MYSIDACEA

Acanthomysis V.CZENIAVSKY, 1882.(Syn. Dasymysis E.W.L.HOLT et W.I.BEAUMONT, 1900).

Acanthomysis longicornis (H.MILNE - EDWARDS, 1837).(Syn. Mysis longicornis H.MILNE - EDWARDS, 1837.- Dasymysis longicornis E.W.L.HOLT et W.J.BEAUMONT, 1900).

R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 XI. Manche E 1905 II ; 1907 II, XI.

Amblyops G.O.SARS, 1872.

Amblyops abbreviata (M.SARS, 1869).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Anchialina A.M.NORMAN et TH.SCOTT, 1906.(Syn. Anchialus H.N.KROYER, 1861).

Anchialina agilis (G.O.SARS, 1877).(Syn. Anchialus agilis G.O.SARS, 1877).

R.G.- MdN B 1905 II, V, VIII, XI; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 XI. Océan Atlantique Ir 1906 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI ; 1910 XI ; 1911 XI. Mer d'Irlande Ir 1911 II. Manche E 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, XI ; 1908 II, V, XI ; 1911 I, IX, XI. Orkney 1948 X.

Anchialina typica 5H.N.KROYER, 1861).(Syn. Anchialus typicus H.N.KROYER, 1861).

R.G.- Manche E 1903 XI.

Boreomysis G.O.SARS, 1869.

Boreomysis arctica (H.N.KROYER, 1861).(Syn. Boreomysis megalops G.O.SARS, 1872).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Boreomysis microps G.O.SARS, 1884.(Syn. Boreomysis subpellucida H.J.HANSEN, 1905).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Boreomysis tridens G.O.SARS, 1870.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Chunomysis E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.

Chunomysis diadema E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Dactylerythrops E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.

Dactylerythrops dactylops E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Erythrops G.O.SARS, 1869.

Erythrops elegans (G.O.SARS, 1863).(Syn. Erythrops pygmaea G.O.SARS, 1870).

R.G.- MdN Sc 1904 XI, 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 XI ; 1907 II, V, XI ; 1908 II, III. Océan Atlantique Ir 1906 II. Manche E 1905 II ; 1906 VIII.

Erythrops erythrophtalma (A.GOES, 1864).(Syn. Erythrops goessi (G.O.SARS, 1866)).

R.G.- MdN Sc 1904 II, XI ; 1905 II, XI ; 1906 V ; 1907 VIII, XI ; 1908 II, V.

Erythrops microps (G.O.SARS, 1864).(Syn. Erythrops microphtalma G.O.SARS, 1870).

R.G.- Manche E 1904 XI.

Erythrops serrata (G.O.SARS, 1864).

R.G.- MdN Sc 1903 V ; 1905 VIII ; 1906 II, XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 VII.

Gastrosaccus A.M.NORMAN, 1868.(Syn. Haplostylus R.KOSSMANN, 1880).

Gastrosaccus normani G.O.SARS, 1877.(Syn. Haplostylus normani R.KOSSMANN, 1880).

R.G.- Manche E 1904 II ; 1905 XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, XI.

Gastrosaccus sanctus (P.J.VAN BENEDEN, 1861).(Syn. Mysis sancta P.J.VAN BENEDEN, 1861).

R.G.- MdN B 1904 VIII, XI ; 1905 V, XI ; 1906 II, V, VIII. Manche E 1903 XI ; 1904 II, XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II ; 1908 II.

Gastrosaccus spinifer (A.GOES, 1864).

R.G.- MdN B 1904 V - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. Cl 1902 XI ; 1903 XI. D 1903 XI ; 1904 II, V. DN 1907 VIII. Da 1910 VIII, IX, XI, XII. E 1910 I - XII ; 1911 III, IV, VIII. H 1904 V. Sc 1903 VIII, XI ; 1904 VIII, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 XI ; 1907 II, XI ; 1908 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 II ; 1907 VIII, XI. Mer d'Irlande Ir 1906 II ; 1907 VIII, XI ; 1908 VIII, XI ; 1909 V, VIII. Mer Danoise Da 1904 VI ; 1905 V. Manche E 1907 II, VI ; 1911 I, VI -IX.

Gnathophausia R.WILLEMOES - SUHM, 1873.

Gnathophausia drepanephora E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Hemimysis G.O.SARS, 1869.

Hemimysis lamornae (R.Q.COUCH, 1856).(Syn. Mysis lamornae R.Q.COUCH, 1856).

R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 II. Manche E 1906 XI.

Heteromysis S.I.SMITH, 1873.

Heteromysis armoricana N.NOUVEL, 1940.

R.G.- Espèce d'eau froide provenant de l'infiltration depuis la région boréale de la Mer Norvégienne, soit de la remontée d'eau froide.

Leptomysis G.O.SARS, 1869.

Leptomysis apiops G.O.SARS, 1869.

R.G.- Manche E 1908 II.

Leptomysis gracilis (G.O.SARS, 1864).(Syn. Mysis gracilis G.O.SARS, 1864).

R.G.- MdN D 1903 XI ; 1904 V, VIII. Sc 1903 V, XI ; 1904 VIII, XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, III, V, VI. Mer d'Irlande Ir 1906 II ; 1908 XI ; 1910 XI. Océan Atlantique Ir 1906 II, XI. Manche E 1903 VIII ; 1904 II, XI ; 1905 XI ; 1907 II ; 1908 II.

Leptomysis mediterranea G.O.SARS, 1877.

R.G.- MdN E 1911 V.

Lophogaster M.SARS, 1857.

Lophogaster typicus M.SARS, 1857.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 XI.

Mesopodopsis V.CZERNIAVSKY, 1882.

Mesopodopsis slabberi (P.J.VAN BENEDEN, 1861).(Syn. Macropsis slabberi G.O.SARS, 1877.- Podopsis slabberi P.J.VAN BENEDEN, 1861).

R.G.- MdN B 1903 XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. D 1903 XI 1903 XI ; 1904 XI. Da 1911 XI. Manche E 1904 II ; 1910 XI ; 1911 XI.

Meterythrops S.I.SMITH, 1879.

Meterythrops picta E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Mysideis G.O.SARS, 1864.

Mysideis insignis (G.O.SARS, 1864).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VI.

Mysidella G.O.SARS, 1872.

Mysidella typica G.O.SARS, 1872.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Mysidopsis G.O.SARS, 1864.

Mysidopsis angusta G.O.SARS, 1864.

R.G.- Manche E 1907 XI.

Mysidopsis didelphys (A.M.NORMAN, 1863).

R.G.- MdN Sc 1903 XI ; 1906 XI ; 1907 ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VII, VIII. Manche E 1904 XI.

Mysidopsis gibbosa G.O.SARS, 1864.

R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II ; 1907 II, VIII. Sc 1906 II. E 1910X.

Mysis P.A.LATREILLE, 1802.

Mysis mixta W.LILLJEBORG, 1852.

R.G.- MdN DN 1905 VIII.

Neomysis V.CZERNIAVSKY, 1883.

Neomysis integer (W.E.LEACH, 1814).(Syn. Neomysis vulgaris (J.V.THOMPSON, 1828)).

R.G.- MdN B 1904 VIII ; 1905 XI ; 1906 VIII.

Paramblyops E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.

Paramblyops rostrata E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Parerythrops G.O.SARS, 1869.

Parerythrops abyssicola G.O.SARS, 1876.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Parerythrops obesa (G.O.SARS, 1864).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Praunus W.E.LEACH, 1814.

Praunus flexuosus (O.F.MULLER, 1776).(Syn. Macromysis flexuosus A.M.NORMAN, 1892).

R.G.- MdN B 1904 VIII.

Praunus inermis (H.RATHKE, 1843).

R.G.- MdN Sc 1904 V, XI ; 1905 II, V.

Pseudomma G.O.SARS, 1870.

Pseudomma affinis G.O.SARS, 1870.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Pseudomma callopleura E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Pseudomma kempi E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1902.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Pseudomma roseum G.O.SARS, 1870.

R.G.- MdN D 1903 XI. Sc 1907 VIII.

Schistomysis A.M.NORMAN, 1892.

Schistomysis arenosa (G.O.SARS, 1877).

R.G.- Canal de Bristol E 1908 II. Manche E 1908 II.

Schistomysis kervillei (G.O.SARS, 1877).(Syn. Mysis kervillei G.O.SARS, 1855).

R.G.- MdN B 1905 II, VIII.

Schistomysis ornata (G.O.SARS, 1864).(Syn. Mysis ornata G.O.SARS, 1864).

R.G.- MdN B 1904 VIII, XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. C1 1902 XI. D 1903 VIII, XI ; 1905 II, V. DN 1905 XI. E 1910 I ; 1911 II, IV, VI. Sc 1903 V, XI ; 1904 II, V, XI ; 1905 II, XI ; 1906 XI ; 1907 II, V, VII, XI ; 1908 II, V, VII, VIII. Canal de Bristol E 1906 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 II. Nord Atlantique Ir 1910 XI. Manche E 1904 II, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 VIII, XI ; 1908 XI ; 1911 XII.

Schistomysis parkeri A.M.NORMAN, 1892.

R.G.- Manche E 1907 VIII.

Schistomysis spiritus (A.M.NORMAN, 1860).(Syn. Mysis spiritus A.M.NORMAN, 1860).

R.G.- MdN B 1904 V - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. E 1910 I, II. Sc 1906 XI. Mer Celtique Ir 1907 XI ; 1908 XI ; 1909 VIII ; 1910 XI ; 1911 II. Manche E 1911 I.

Schistomysis vulgaris (G.O.SARS,). suivant C.H.OSTENFELD, 1909).

R.G.- MdN B 1906 VIII.

Siriella J.D.DANA, 1850.

Siriella armata (H.MILNE - EDWARDS, 1837).

R.G.- MdN E 1910 X ; 1911 V. Manche E 1905 II.

Siriella clausii G.O.SARS, 1876.

R.G.- MdN B 1907 XI. Manche E 1903 XI ; 1904 II, V ; 1906 II, V, VIII ; 1907 II.

Siriella frontalis (H.MILNE - EDWARDS, 1837).(Syn. Cynthilia frontalis (H.MILNE - EDWARDS, 1837)).

R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 II ; 1907 V, VIII, XI.

Siriella jaltensis V.CZERNIAVSKY, 1868).(Siriella crassipes G.O.SARS, 1877).

R.G.- MdN B 1906 XI. Manche E 1903 VIII ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 XI ; 1908 II, VIII, XI.

Siriella norvegica G.O.SARS, 1869.(Syn. Cynthilia norvegica (G.O.SARS, 1869)).

R.G.- MdN Sc 1904 XI. Océan Atlantique Ir 1906 XI. Manche E 1903 II, XI.

CUMACEA

Bathycuma H.J.HANSEN, 1895.

Bathycuma brevirostris (A.M.NORMAN, 1879).(Syn. Vaunthompsonia caeca J.BONNIER, 1896).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. S de Rockall. Mer Irlandaise, Sud - ouest. Espèce d'eau profonde.

Bodotria H.GOODSIR, 1843.

Bodotria arenosa H.GOODSIR, 1843.(Syn. Cuma arenosa G.O.SARS, 1899).

R.G.- MdN B_6 1904 XI. Sc 1908 VIII. MdN méridionale et septentrionale. Canal de Bristol. Mer Irlandaise. Scotland sud - ouest. Espèce côtière(N.S.JONES, 1957), littorale, jusque 50 m de profondeur.

Bodotria pulchella (G.O.SARS, 1879).(Syn. Cuma pulchella G.O.SARS, 1879).

R.G.- MdN Sc 1904 V.

Bodotria scorpioides (G.MONTAGU, 1804).(Syn. Cuma edwardsi H.GOODSIR, 1843).

R.G.- MdN B 1904 V, XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, VIII. Sc 1904 V - XI ; 1905 VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II. Manche E 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, XI ; 1908 II ; 1911 X. Mer Celtique Ir 1906 V, VIII ; 1907 II, XI ; 1908 II, XI ; 1909 VIII ; 1910 XI. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland nord - ouest (N.S.JONES, 1957). MdN B_4 1905 II . B_5 1906 VIII . B_{9A} 1905 VIII ; 1906 XI. B_{12} 1906 II. New Haven Nord 1 mille Beachy Heas 1903 VIII. En rade de Deal 1910 VIII. Bouée n° 6 du Riden de Calais - Cap Blanc - Nez SWQW 1908 IX. Schouwenbank 1908 V. Oostende petite rade Phare SQSW 1908 VI. Cap Gris - Nez ENE 1908 IX. Cap Gris - Nez Sud à Cap Gris Nez Nord SW. Cap Blanc Nez EQSE 1908 IX. En dehors de la bouée de Middelkerke à 8,1 mille de Oostende Hoek 1908 IX. Nieuwpoort phare SQE 1/2 E - Phare de Nieuwpoort S 1/2 E 1908 X. Commune sur fonds littoraux, parfois jusque 100 m de profondeur. Très fréquente en surface, la nuit en avril et août (L.FAGE, 1952).

Brachydiastylis T.R.R.STEBBING, 1912.

Brachydiastylis resima (H.N.KROYER, 1846).(Syn. Diastylopsis resima (H.N.KROYER, 1846)).

R.G.- MdN Sc 1903 V ; 1904 VIII ; 1906 XI ; 1907 VIII.

Campylaspis G.O.SARS, 1865.

Campylaspis affinis G.O.SARS, 1870.

R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII, XI ; 1908 VII.

Campylaspis costata G.O.SARS, 1865.

R.G.- MdN Sc 1905 VIII ; 1906 XI ; 1907 VII, VIII, XI ; 1908 VII. MdN septentrionale. Canal de Bristol. Mer d'Irlande. Région Faroe - Shetland. Mer Norvégienne. Profondeur moyenne.

Campylaspis glabra G.O.SARS, 1879.

R.G.- MdN méridionale ; Canal de Bristol ; Mer Irlandaise ; Scotland SW ; Région Faroe - Iceland. Espèce d'eau peu profonde (N.S.JONES, 1957), eurybath.

Campylaspis horrida G.O.SARS, 1870.

R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII ; 1908 VII, VIII.

Campylaspis legendrei L.FAGE, 1951.

R.G.- Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW (N.S.JONES, 1957). Eaux peu profondes, sporadiquement. Pélagique la nuit, mars à septembre.

Campylaspis nitens J.BONNIER, 1896.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Côtes irlandaises.

Campylaspis rostrata W.T.CALMAN, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Campylaspis rubicunda (W.LILLJEBORG, 1855).

R.G.- MdN Sc 1904 V ; 1905 VIII ; 1906 XI ; 1907 II. Manche E 1903 II. MdN méridionale et septentrionale Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Région Faroe - Iceland; Mer Norvégienne. Eaux peu profondes à profondes (N.S.JONES, 1957).

Campylaspis sulcata G.O.SARS, 1870.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VI. Manche E 1911 VII. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Mer Norvégienne. Eaux relativement profondes (N.S.JONES, 1957).

Campylaspis undata G.O.SARS, 1865.

R.G.- MdN Sc 1907 VII.

Campylaspis verrucosa G.O.SARS, 1869.

R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII.

Cumella G.O.SARS, 1865.

Cumella pygmaea G.O.SARS, 1865.

R.G.- MdN Sc 1904 V ; 1907 II, VII. Manche E 1903 II ; 1906 XI. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Sctland SW; Région Faroe - Iceland; Mer Norvégienne (N.S.JONES, 1957). Espèce littorale d'eau peu profonde.

Cumellopsis W.T.CALMAN, 1905.

Cumellopsis helgae W.T.CALMAN, 1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Cumopsis G.O.SARS, 1878.

Cumopsis fagei M.BACESCU, 1956.

R.G.- Manche, en eaux très peu profondes (N.S.JONES, 1957).

Cumopsis goodsiri (P.J.VAN BENEDEN, 1861).

R.G.- MdN B 1906 II. Oostende - Nieuwpoort, le long de la côte, 1907 III, IV. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol. Espèce intertidale en eaux peu profondes (N.S.JONES, 1957).

Cumopsis longipes (A.DOHRN, 1869).

R.G.- Manche. Espèce littorale, eaux peu profondes.

Cyclaspis G.O.SARS, 1865.

Cyclaspis longicaudata G.O.SARS, 1865.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Espèce d'eaux profondes de 5 à 100 m.

Cyclaspoides J.BONNIER, 1896.

Cyclaspoides sarsi W.T.CALMAN, 1896.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Espèce d'eaux profondes.

Diastylis TH.SAY, 1818.

Diastylis bradyi A.M.NORMAN, 1879.

R.G.- MdN B 1905 XI. Stations B_1 1907 IV. B_2 1914 II. B_3 1905 XI. B_8 1913 IV. B_9 1914 II. B_{9A} 1910 XI. B_{10} 1912 XI. B_{11} 1919 VIII. Mer Flamande 51°02' N à 51°20' N - 2°33' E à 2°54' E. A l'Est de l'estacade d'Oostende 1904 V. Sur le ribsand bouée I WQN 1908 V - VII. Phare de Oostende SEQE - Middelkerke SSE 1908 XI. Oostende SEQE - Middelkerke SEE 1908 IX. Cap Gris - Nez SEQE 1908 II. Cap Gris - Nez Mont Cassel SEQE 1903 VIII. Deal 1913 II, IV, XI. En rade de Deal 1913 IV, XI ; 1914 II. Le long de la côte belge. Bouée du haut - fond de Gravelines ESE 1/2 E - bouée Dyck SE 1/2 S 1908 X. Bouée de Breskens NW - Port de Breskens NWQW 1919 II. Phare de Oostende S 1/2 SE 1914 VI. Bouée de Thorton NE 1/4 N - Eglise de Blankenberg S 1/2 S 1908 IX. Groede SE - bouée n° 7 du Wielingenbank NEQE 1908 IX. Entre le Kwintebank et le Ratel - phare Nieuwpoort SQE 1908 X. Versant intérieur du Stroombank 1908 IX. 51°06' N à 51° 28' N - 2°34' à 3°28' E 1901 VI - IX. Dover 1908 V. Deal 1913 IV. Hauts fonds de Gravelines 1908 XI. Cap Gris - Nez jusant 1908 II. MdN méridionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW. Espèce côtière en eaux peu ou modérément profondes (N.S.JONES, 1957).

Diastylis cornuta (A.BOECK, 1864).

R.G.- MdN Sc 1904 V ; 1907 VIII. MdN septentrionale; Manche. Généralement en eaux relativement profondes (N.S.JONES, 1957).

Diastylis costata G.O.SARS, . (suivant C.H.OSTENFELD, 1909).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Diastylis laevis A.M.NORMAN, 1869.

R.G.- Phare de Nieuwpoort S 1/2 S - Middelkerke SSE 1/2 E 1908 IX. MdN méridionale et septentrionale;

Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW. Profondeurs modérées (N.S.JONES, 1957).

Diastylis lucifera (H.N.KROYER, 1841).

R.G.- MdN B_2 1905 II. Sc 1903 V ; 1904 XI ; 1906 XI ; 1907 VIII, XI ; 1908 V ; 1911 VI. Manche E 1907 II. West - Hinder 1905 IX. MDN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne. Profondeurs modérées (N.S.JONES, 1957).

Diastylis rathkei (H.N.KROYER, 1841).

R.G.- MdN B 1904 IV ; 1906 V. Mer Danoise Da 1903 V.

Diastylis rathkei v. belgica C.ZIMMER, 1930.

R.G.- Le long de la côte belge 51°14' à 51°25' N - 2°38' à 3°21' E. Estuaire de l'Escaut 51°27' N - 3°56' à 3°59' E. De Nieuwpoort à Zeebrugge. Rade de Oostende. Stroomveldbank. Bateau - phare Wielingen. Wenduinebank. Station B_{22}. Noord - Hinder. Appelzak - Bouée du Paardenmarkt. Feu de Kaapduin - Bouée n° 4 SWGW. Wandelaar SEG 1/2 S 1911 IX.

Diastylis rostrata (H.GOODSIR, 1843).

R.G.- MdN Sc 1904 V ; 1906 XI ; 1907 II, V, XI ; 1908 II, III, V.

Diastylis rugosa G.O.SARS, 1865.

R.G.- MdN Sc 1903 V, VIII ; 1905 II ; 1907 XI ; 1908 II, III, V. Manche E 1906 VIII, XI. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW

Diastylis tumida (W.LILLJEBORG, 1855).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. MdN septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Mer Norvégienne. Profondeur modérée. (N.S.JONES, 1957).

Diastyloides G.O.SARS, 1900.

Diastyloides biplicata (G.O.SARS, 1865).

R.G.- MdN Sc 1904 V, VIII ; 1905 II, VIII ; 1907 VIII. MdN septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Mer Norvégienne. Eaux modérément profondes à Profondes (N.S.JONES, 1957).

Diastyloides serrata (G.O.SARS, 1865).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Eaux profondes à modérément profondes. (N.S.JONES, 1957).

Eocuma J.MARCUSEN, 1894.

Eocuma dollfusii W.T.CALMAN, 1907.

R.G.- Manche. Espèce intertidale (N.S.JONES).

Eudorella A.M.NORMAN, 1867.

Eudorella emarginata (H.N.KROYER, 1846).

R.G.- MdN S 1905 VIII ; 1906 XI ; 1907 II, VIII, XI. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise ; Scotland SW; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne. Eaux peu profondes (N.S.JONES, 1957).

Eudorella truncatula (C.SPENCER BATE, 1856).

R.G.- MdN B_5 1905 V ; 1906 VIII. Sc 1904 V, VIII. Manche E 1903 II ; 1906 VIII, XI. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne. Généralement eaux peu profondes (N.S.JONES, 1957).

Eudorellopsis G.O.SARS, 1883.

Eudorellopsis deformis (H.N.KROYER, 1846).

R.G.- MdN Sc 1904 V - XI ; 1906 XI ; 1907 XI ; 1908 V, VII. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Norvégienne; Scotland SW; Région Faroe - Shetland - Iceland. Généralement eaux profondes (N.S.JONES, 1957).

Hemilamprops G.O.SARS, 1883.

Hemilamprops cristata (G.O.SARS, 1870).

R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII ; 1908 VI.

Hemilamprops normani J.BONNIER, 1896.

R.G - MdN Sc 1907 VIII.

Hemilamprops rosea (A.M.NORMAN, 1863).(Syn. Hemilamprops rosea G.O.SARS, 1883).
R.G.- MdN Sc 1903 V ; 1904 V, VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 II, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. E E 1911 V, VI, IX. MdN septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Région Faroe - Shetland; Mer Norvégienne(N.S.JONES,1957).
Hemilamprops uniplicata (G.O.SARS, 1872).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VII.
Iphinoe C.SPENCE BATE, 1856.
Iphinoe serrata (A.M.NORMAN, 1867).
R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1907 XI. Iles Shetland; Mer Irlandaise; Scotland SW (N.S.JONES, 1957). Espèce de profondeurs myennes.
Iphinoe tenella G.O.SARS, 1879.
R.G.- Manche (N.S.JONES, 1957). Les mâles deviennent pélagiques la nuit.
Iphinoe trispinosa (H.GOODSIR, 1843).
R.G.- MdN B 1904 V, XI. Manche E 1903 V. Phare de Oostende SEQE - Middelkerke SSE 1908 IX. Nieuwpoort phareSQE 1/2 E à Nieuwpoort phare S 1/2 E 1908 X.Hors du banc de Middelkerke - Oostende SE 1/2 1908 IX. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW. Espèce littorale,intertidale et côtière (N.S.JONES, 1957). Nage vers la surface la nuit (L.FAGE, 1951).
Lamprops G.O.SARS, 1863.
Lamprops fasciata G.O.SARS, 1863.
R.G.- MdN E 1910 VIII ; 1911 I. Manche E 1903 V. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Mer Norvégienne. Espèce intertidale d'eaux peu profondes (N.S.JONES, 1957).
Leptostylis G.O.SARS, 1869.
Leptostylis longimana (G.O.SARS, 1865).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII. MdN septentrionale; Région Faroe - Iceland; Mer Norvégienne. Généralement en eaux relativement profondes(N.S.JONES, 1957).
Leptostylis villosa G.O.SARS, 1869.
R.G.- MdN Sc 1903 V ; 1904 VIII ; 1907 VIII, XI. MdN méridionale et septentrionale; Région Faroe - Iceland; Mer Norvégienne. Profondeur modérée.(N.S.JONES, 1957).
Leucon H.N.KROYER, 1841.
Leucon acutirostris G.O.SARS,1865.
R.G.- MdN septentrionale; Mer Norvégienne. Généralement eaux peu profondes (N.S.JONES, 1957).
Leucon fulvus G.O.SARS, 1865.
R.G.- MdN Sc 1904 VIII. MdN septentrionale; Mer Norvégienne. Généralement eaux peu profondes (N.S.JONES, 1957).
Leucon nasica (H.N.KROYER, 1841).
R.G.- MdN Sc 1903 V ; 1904 V ; 1905 XI ; 1906 XI ; 1907 II, XI. MdN septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne.Genéralement en eaux peu profondes.(N.S.JONES, 1957).
Leucon nasicoides W.LILLJEBRG, 1855.
R.G.- MdN septentrionale; Région Faroe - Iceland; Mer Norvégienne. Eaux peu profondes à profondes (N.S.JONES, 1957).
Leucon pallidus G.O.SARS, 1865.
R.G.- Région Faroe - Iceland; Mer Norvégienne. Eaux peu profondes à profondes (N.S.JONES, 1957).
Makrokylindrus T.R.R.STEBBING, 1912.
Makrokylindrus dubius (J.BONNIER, 1896).(Syn. Diastylopsis dubia J.BONNIER, 1896).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Makrokylindrus longicaudatus (J.BONNIER, 1896).(Syn. Leptostylis longicaudata J.BONNIER, 1896.- Adiastylis longicaudatus (J.BONNIER, 1896)).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Makrokylindrus longipes (G.O.SARS, 1871).(Syn. Diastylis longipes G.O.SARS, 1871).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Makrokylindrus tubulicauda (W.T.CALMAN, 1905).(Syn. Diastylis tubulicauda W.T.CALMAN, 1905).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Nannastacus C.SPENCE BATE, 1865.
Nannastacus unguiculatus (C.SPENCE BATE, 1859).
R.G.- MdN 1907 VIII. Canal de Bristl; Mer Irlandaise; Scotland SW; Manche. Eaux peu profondes, espèce littorale (N.S.JONES, 1857).
Petalosarsia T.R.R.STEBBING, 1893.
Petalosarsia declivia (G.O.SARS, 1865).
R.G.- MdN Sc 1907 XI ; 1908 V ; 1911 VI. MdN septentrionale et méridionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW; Mer Norvégienne. Profondeurs modérées (N.S.JONES, 1957).
Platysympus T.R.R.STEBBING, 1912.(Syn. Platyaspis G.O.SARS, 1869).
Platysympus typicus G.O.SARS, 1869.
R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII ; 1908 VI. Eaux profondes.
Platytyphlops T.R.R.STEBBING, 1912.
Platytyphlops orbicularis (W.T.CALMAN, 1905).(Syn. Platyaspis orbicularis W.T.CALMAN, 1905).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Procampylaspis J.BONNIER, 1896.
Procampylaspis armata J.BONNIER, 1896.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII; 1908 VII. Mer Irlandaise; Régio des Shetland. Profondeurs variables.
Pseudocuma G.O.SARS, 1863.
Pseudocuma gilsoni M.BACESCU, 1950.
R.G.- Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW (N.S.JONES, 1957).
Pseudocuma longicornis (C.SPENCE BATE, 1858).(Syn. Pseudocuma cercaria G.O.SARS, 1879.- Pseudocuma cercaria (P.J.VAN BENEDEN, 1878)).
R.G.- MdN B_2 1905 II ; B_3 1910 IV ; B_4 1904 II ; B_5 1905 V ; B_9 1904 XI ; B_{9A} 1904 XI. B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI. E 1910 I - XII; 1911 III. H 1904 II ; 1905 II ; 1906 II, VIII, XI. Sc 1903 V ; 1904 V - XI ; 1905 II, XI ; 1906 V, XI ; 1907 II, VII, XI ; 1908 II, V, VII, VIII. Mer Celtique Ir 1910 II, V, VIII ; 1911 II. Canal de Bristol E 1907 II. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Scotland SW.Espèce intertidale, eaux peu profondes (N.S.JONES, 1957). Manche E 1903 V ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, XI ; 1910 XII ; 1911 III, X.
Pseudocuma similis G.O.SARS, 1900.
R.G.- MdN B_2 1911 V ; B_9 1911 V. B 1905 II, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V. E 1906 VII. H 1906 V. Sc 1904 V, VIII ; 1905 II, V ; 1906 VIII ; 1907 VII XI. 51°30' N - 2°31' E 1906 VII. MdN méridionale et septentrionale; Canal de Bristlo; Mer Irlandaise; Scotland SW; Mer Norvégienne; Manche. Profondeurs modérées. Espèce littorale (N.S.JONES, 1957).
Vaunthompsonia C.SPENCE BATE, 1858.
Vaunthompsonia cristata C.SPENCE BATE, 1858.
R.G.- Mer Celtique Ir 1907 XI. MdN septentrionale; Canal de Bristol; Atlantique; Région Faroe - Shetland; Manche. Espèce littorale. (N.S.JONES, 1957).

TANAIDACEA

Apseudes W.E.LEACH, 1814.
Apseudes latreilli (H.MILNE - EDWARDS, 1828).
R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 VIII.

Apseudes salpa (G.MONTAGU, 1804).

R.G.- MdN B_6 1904 XI. B_{10} 1904 IV ; 1905 VIII. B_{11} 1914 IV. Cap Gris - Nez 1903 IX ; 1913 II ; 1914 II.

Apseudes spinosus (M.SARS, 1858).

R.G.- MdN Sc 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 VI. B 1904 XI.

Leptognathia G.O.SARS, 1880.

Leptognathia brevimana (W.LILLJEBORG, 1864).

R.G.- MdN Sc 1905 VIII.

Sphyrapus A.M.NORMAN et T.R.R.STEBBING, 1884.

Sphyrapus anomalus (G.O.SARS, 1869).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Typhlotanais G.O.SARS, 1880.

Typhlotanais tenuimanus (W.LILLJEBORG, 1865).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

ISOPODA

Aega W.E.LEACH, 1815.

Aega ventrosa M.SARS, 1848.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Anthura W.E.LEACH, 1814.

Anthura gracilis (G.MONTAGU, 1808).

R.G.- Deal 1913. West - Hinder 1906 IV.

Arcturella G.O.SARS, 1897.

Arcturella dilatata (G.O.SARS, 1882).

R.G.- MdN B_6 1904 XI.

Arcturus P.LATREILLE, 1829.

Arcturus baffini (E.SABINE, 1824).

R.G.- MdN Sc 1908 VI.

Aspidophryxus G.O.SARS, 1882.

Aspidophryxus peltatus G.O.SARS, 1882.

R.G.- MdN Sc 1907 II, VIII, XI ; 1908 VII.

Astacilla C.CORDINIER, 1795.

Astacilla longicornis (J.SOWERBY, 1806).

R.G.- MdN B_4 1904 XI ; B_7 1910 XI ; B_{9A} 1908 XI ; 1912 VI ; 1913 IV. B 1904 XI. Deal 1912 VIII ; 1913 XI.

Calathura A.M.NORMAN et T.R.R.STEBBING, 1886.

Calathura brachiata (W.STIMPSON, 1853).(Syn. Calathura norvegica (G.O.SARS, 1872)).

R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII.

Cirolana W.E.LEACH, 1818.

Cirolana borealis (W.LILLJEBORG, 1851).

R.G.- MdN B_7 1913 XI. Sc 1907 VIII, XI ; 1908 VII. Entre Orfordness et Harwich 1913.

Cirolana hanseni J.BONNIER, 1896.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Conilera W.E.LEACH, 1818.

Conilera cylindracea (G.MONTAGU, 1804).

R.G.- MdN entre le "Colbart" et le "Varne". Cap Gris - Nez SEQE 1908 VI.

Cyathura A.M.NORMAN et T.R.R.STEBBING, 1886.

Cyathura carinata (H.N.KROYER, 1848).

R.G.- MdN Noordschaar 1914 VII.

Dajus H.N.KROYER, 1882.

Dajus gastrosaccus G.O.SARS,

R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 VIII.

Dendrotion G.O.SARS, 1872

Dendrotion spinosum G.O.SARS, 1872.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Echinopleura G.O.SAR, 1872.

Echinopleura aculeata (G.O.SARS, 1863.

R.G.- MdN Sc 1905 VIII.

Echinozone G.O.SARS, 1899.

Echinozone coronata (G.O.SARS, 1870).

R.G.- MdN Sc 1907 VII.

Eugerda FR.MEINERT, 1890.

Eugerda tenuimana (G.O.SARS, 1865).

R.G.- MdN Sc 1905 VIII ; 1906 XI.

Eurycope G.O.SARS, 1864.

Eurycope gigantea (G.O.SARS, 1877).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VI, VIII.

Eurycope latirostris G.O.SARS, 1882.

R.G.- MdN 1907 XI ; 1908 VII.

Eurycope producta G.O.SARS, 1865.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Eurydice W.E.LEACH, 1815.

Eurydice grimaldi A.DOLLFUS, 1888.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1910 V. Faroe 1948.

Eurydice inermis H.J.HANSEN, 1890.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Manche E 1903 VIII, XI ; 1904 V - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 XI ; 1907 VIII, XI ; 1908 II. Canal de Bristol E 1907 XI. Manche est et ouest; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland (E.NAYLOR, 1957).

Eurydice pulchra W.E.LEACH, 1815.

R.G.- MdN B_{8} 1907 VIII. B_{10} 1904 VIII. B 1904 VIII, XI ; 1905 XI ; 1906 VIII, XI ; 1907 VIII. Sc 1903 V ; 1904 V, XI ; 1905 XI ; 1907 VII, XI. Côte belge de 1900 à 1914, 1929, 1936, 1937, 1938, 1945, 1950. Estuaire de l'Escaut à Saaftingen entre les bouées 45 et 46 1907 IV. 51°39'N - 2°26'E 1898 X. 51°14'30" et 2°51'10" E - 2°53' E 1950 II, III. Stroombank 1908 IX. Deal 1908 V ; 1909 V ; 1913 II, IV. Cap Gris-Nez 1913 II ; 1914 II. Hoge Plaat 1914 VI. Noordschaar 1914 VII. Appelzak et Paardenmarkt 1909 X. MdN méridionale et septentrionale; Manche;est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland; Mer Norvégienne (E.Naylor, 1957).

Eurydice spinigera H.J.HANSEN, 1890.

R.G.- MdN B_{1} 1906 XI; 1907 VIII. B_{2} 1904 VIII ; 1905 XI ; 1906 XI ; 1913 IV, VIII. B_{3} 1905 XI ; 1907 VIII. B_{4} 1904 XI ; 1913 XI. B_{7} 1904 XI ; 1912 XI ; 1913 XI. Oostende 1907 VIII. Bouée Thornton NNE NEQE 1908 IX. Cap Gris - Nez 1913 II. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol Mer Irlandaise (E.NAYLOR, 1957).

Eurydice truncata (A.M.NORMAN, 1868).

R.G.- MdN B_{8} 1906 II. B_{15} 1906 VIII. B_{17} 1906 VIII. Sc 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 VI - VIII. Océan Atlantique Ir 1909 V ; 1910 V ; 1911 XI. Manche E 1903 XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II. 51°23'30" N - 1°31' E 1908 IV. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland (E.NAYLOR, 1957).

Gnathia W.E.LEACH, 1814.

Gnathia maxillaris (G.MONTAGU, 1804).

R.G.- MdN B_{12} 1904 XI. B 1904 XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 V ; 1907 XI. Sc 1904 II ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 VII. MdN méridionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise (E. NAYLOR, 1957).

Gnathia oxyurea (W.LILLJEBORG, 1855).

R.G.- MdN B_{1} 1904 VIII. B_{3} 1905 XI. B_{10} 1905 XI ; 1907 VIII. B_{11} 1905 VIII. B_{12} 1905 VIII, XI. 50°52' N. 1°05'30"" E . MdN septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe-Shetland; Mer Norvégienne.

Gnathia stygia (G.O.SARS, 1877).(Syn. Caecognathia stygia (G.O.SARS, 1877)).

R.G.- MdN Sc 1908 VIII. Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (E.NAYLOR, 1957).

Idotea J.C.FABRICIUS, 1772).

Idotea baltica (P.S.PALLAS, 1772).

R.G.- MdN Sc 1904 V ; 1905 V ; 1907 VIII ; 1908 II, VII. Océan Atlantique Ir 1907 XI. Manche E 1903 V. MdN Méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (E.NAYLOR, 1957).

Idotea emarginata (J.C.FABRICIUS, 1793).

R.G.- MdN Sc 1903 XI ; 1907 XI ; 1908 VII. Cap Gris - Nez ENE 1/2 E - Bouée Ambleteuse E 1/4 W. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (E.NAYLOR, 1957).

Idotea granulosa H.RATHKE, 1843.

R.G.- Oostende 1907 XII. Baie de Deal 1898 X. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (E.NAYLOR, 1957).

Idotea linearis (C.LINNE, 1767).

R.G.- MdN B 1904 V, VIII ; 1906 VIII, XI. B_{1} 1905 II. B_{2} 1903 II; 1906 XI. B_{5} 1907 VIII ; 1913 II. B_{8} 1904 XI. B_{9A} 1906 VIII ; 1910 II. B_{7} 1906 VIII. B_{12} 1906 VIII ; 1908 II. 51°04'30" N - 2°05'30" E 1908 XI. 51°14' N - 2°33' E à 51°13' N - 2°51'30" E 1950 III. 51°14'30" N - 2°54'30" E 1950 II, III. 51°14' N - 2°53' E 1906 IX. Bouée 1 Paardenmarkt WQN 1/2 N et bouée 2 NE 1908 VII. Bouée n° 4 SSE - 150 m bouée 5 de l'Oostgat 1909 X. Cap Gris - Nez ENE 1/2 E bouée AMBLETEUSE S 3/4 W 1921 II. Bouée Paardenmarkt WNW - Cadzand SWQW. Schooneveldbank - Wielingen SEQS 1909 V. Ratel. Bouée Middelkerke 1908IX. Wandelaar SEQS bouée ESE 1908 VIII. Stroombank SQE. Colbert - Varne - Gris - Nez SEQE 1908 VI. Sandettie SQW 1908 X. Passe Hoogeplaat 1914 VI. Bouée Thornton NNE - bouée Thornton NEQE 1908 IX. Oostgat 1908 XI. Zuidcoote 1935 II. Duinkerke 1938 II, III. Deal 1937 IV. Hargate 1938 IV. Le long de la côte belge. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland (E.NAYLOR, 1957).

Idotea marina (C.LINNE, 1747).(Syn. Oniscus marinus C.LINNE, 1747).

R.G.- Cap Gris - Nez 1907 VIII ; 1914 II ; 1923 II. Cap Gris - Nez ENE 1/2 E - S 3/4 W 1921 II. Le long de la côte belge, de 1900 à 1914, endroits différents ; B_{1} 1907 VIII. B_{10} 1900 VII. B_{11} 1907 VIII ; 1934 VIII. 51°14'20" N - 2°54' E à 51°14' N - 2°53' E 1950 III. Wandelaar 1902 VII. Noord - Hinder SQSE - bouée n° 1 SW 1/2 W 1908 VI. Deal 1908 V. 50°50'45' N - 1°32' E 1921 II. Sandettie SE 2 miles 1921 II. 51°23'15" N - 2°30'45" E à 51°21'40" N - 2°30'30" E 1903 IX. West - Hinder ENE 1 1/2 Mille West - Hinder NWQW 1 1/2 mille 1907 X; 1905 VI. Stroombank 1909 VIII. Noordschaar 1914 VII.

Idotea neglecta G.O.SARS, 1899.

R.G.- MdN B_{11} 1904 VIII. Sc 1906 VIII. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne(E.NAYLOR, 1957).

Idotea pelagica W.E.LEACH, 1815.

R.G.- Oostende - Kokzijde 1848 IX, X, XII ; 1949 I ; 1950 IX. MdN méridionale et septentrionale; Manche est et ouest; Canal de Bristol; Mer Irlandaise; Région Faroe - Shetland - Iceland; Mer Norvégienne (E.NAYLOR, 1957).

Ilyarachna G.O.SARS, 1863.

Ilyarachna denticulata G.O.SARS, 1899.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Ilyarachna hirticeps G.O.SARS, 1869.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Ilyarachna plunketti W.M.TATTERSALL, 1904-1905.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Ischnosoma G.O.SARS, 1866.

Ischnosoma bispinosus G.O.SARS, 1866.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Jaera W.E.LEACH, 1814.

Jaera albifrons W.E.LEACH, 1814.

R.G.- MdN Nieuwpoort 1927 XI. Oostende 1935 VI ; 1937 III ; 1946 III ; 1947 VII. Oostduinkerke 1938 VI, VII.

Janira W.E.LEACH, 1814.

Janira maculosa W.E.LEACH, 1814.

R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 XI. B_8 1904 XI ; 1913 XI. B_{9A} 1913 VIII. B_{10} 1906 V. B_{11} 1909 VIII ; 1914 IV. B_{12} 1914 II. B_{13} 1905 XI. Cap Gris - Nez 1913 II. West - Hinder 1905 V, VI. Oostende 1934 VI. 51°07' N - 1°34' E 1911 XI. MdN Sc 1907 VIII, XI ; 1908 VI.

Limnoria W.E.LEACH, 1814.

Limnoria lignorum (H.RATHKE, 1799).

R.G.- B_{12} 1914 II. Kokzijde 1950 IX.

Mumna H.N.KROYER, 1839.

Mumna fabricii H.N.KROYER, 1847.

R.G.- MdN B_6 1907 VIII. B_8 1907 II. B_{12} 1905 VIII ; 1907 VIII. Sc 1907 VIII.

Mumna kroyeri H.GOODSIR, 1842.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1905 V.

Mumnopsis M.SARS, 1860.

Mumnopsis oceanica W.M.TATTERSALL, 1904(1905).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. MdN septentrionale 1949.

Mumnopsis typica M.SARS, 1860.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VIII.

Paramumna G.O.SARS, 1866.

Paramumna bilobata G.O.SARS, 1866.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII, XI ; 1905 VIII.

Phryxus H.RATHKE, 1843.

Phryxus abdominalis (H.N.KROYER, 1840).

R.G.- MdN B 1904 XI. Sc 1907 II.

Pleurogonium G.O.SARS, 1882.

Pleurogonium rubicundum (G.O.SARS, 1863).

R.G.- MdN Sc 1905 VIII.

Projadus J.BONNIER, 1903.

Projadus ostendensis G.GILSON, 1908.

R.G.- Côte du Pas de Calais. MdN. Cap Gris - Nez. Hoek van Holland. Schouwenbank. Middelkerkebank. Diep van Gravelingen.

Pseudarachna G.O.SARS, 1899.

Pseudarachna hirsuta (G.O.SARS, 1863).

R.G.- MdN Sc 1905 VIII.

Rocinela W.E.LEACH, 1815.

Rocinela damnoniensis W.E.LEACH, 1818.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. Manche E 1906 II.

Sphaeroma P.LATREILLE, 1802.
Sphaeroma hookeri W.E.LEACH, 1814.
R.G.- MdN Nieuwpoort - Blankenberge 1927 VI ; 1937 VII. Estuaire de l'Escaut Liefkenshoek 1936 V ; 1945 VIII. Lilloo 1936 IV.
Sphaeroma rugicauda W.E.LEACH, 1814.
R.G.- MdN 51°13' N - 2°50' E à 51°14' N - 2°50' E. 51°18' N - 2°56' E 1899 VIII. Estuaire de l'Escaut Saeftingen 1906 IX ; 1907 V. Lilloo 1938 VIII; 1939 V. Nieuwpoort 1927 VI? VII.
Sphaeroma serratum (J.C.FABRICIUS, 1787).
R.G.- MdN 51°23'30" N - 1°31' E 1908 IV. Deal 1908 V.
Syscenus O.HARGER, 1878.
Syscenus infelix O.HARGER, 1878.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

AMPHIPODA

Acanthonotozoma A.BOECK, 1876.
Acanthonotozoma cristatum (J.C.ROSS, 1835).
R.G.- MdN Sc 1908 VI.
Acidostoma W.LILLJEBORG, 1865.
Acidostoma obesum (C.SPENCE BATE, 1862).
R.G.- MdN Sc 1905 VIII ; 1907 VIII, XI.
Amaryllis W.HASWELL, 1880.
Amaryllis pulchellum J.BONNIER, 1896.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Ambasia A.BOECK, 1871.
Ambasia danielsseni A.BOECK, 1871.(Syn. Ambasia atlantica (H.MILNE 6 EDWARDS, 1830)).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Ampelisca H.N.KROYER, 1842.
Ampelisca anomala G.O.SARS, 1882.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Ampelisca brevicornis (A.COSTA, 1853).
R.G.- MdN Sc 1907 II, VIII, XI. En rade de Deal 1910.
Ampelisca diadema (A.COSTA, 1853).
R.G.- En rade de Deal 1913 XI ; 1914 II.
Ampelisca eschrichti H.N.KROYER, 1842.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Ampelisca gibba G.O.SARS, 1882.
R.G.- MdN Sc 1907 II, VIII, XI ; 1908 VII.
Ampelisca macrocephala W.LILLJEBORG, 1852.
R.G.- MdN Sc 1908 II.
Ampelisca spinipes A.BOECK, 1861.
R.G.- MdN B$_7$ 1906. B$_9$ 1913 II. Sc 1907 VIII, XI. 51°23'30" N - 1°31' E 1908 IV. Deal 1908 V ; 1913 IV. Ambleteuse 1910 V. West - Hinder 1913 II, IV. En rade de Deal 1910 V ; 1912 VIII ; 1913 VIII.
Ampelisca tenuicornis W.LILLJEBORG, 1855.
R.G.- MdN Sc 1907 XI.
Amphilochoides G.O.SARS, 1892.
Amphilochoides intermedius TH.SCOTT, 1896.
R.G.- MdN Sc 1904 II, XI.
Amphilochoides serratipes (A.M.NORMAN, 1896).(Syn. Amphilochoides boeckii G.O.SARS, 1892).
R.G.- MdN Sc 1908 VII.

Amphilochus C.SPENCE BATE, 1862.

Amphilochus manudens C.SPENCE BATE, 1862.(Syn. Amphilochus boeckii F.MEINERT, 1890).

R.G.- MdN Sc 1905 V, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II.

Amphilochus tenuimanus A.BOECK, 1871.

R.G.- MdN Sc 1904 XI.

Andaniopsis G.O.SARS, 1891.

Andaniopsis nordlandica (A.BOECK, 1871).

R.G.- MdN Sc 1907 XI.

Anonyx H.N.KROYER, 1838.

Anonyx nugax (C.J.PHIPPS, 1774).

R.G.- MdN Sc 1906 VIII ; 1908 VI.

Apherusa A.O.WALKER, 1891.

Apherusa bispinosa (C.SPENCE BATE, 1857).

R.G.- MdN B 1904 VIII. D 1903 XI. E 1910 VIII ; 1911 VI. Sc 1903 V ; 1906 XI ; 1907 II, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 II, XI. Mer Celtique Ir 1908 XI ; 1909 V ; 1910 XI. 51°39' N - 2°12' E 1904 VIII. Deal 1908 V. Manche E 1907 XI ; 1908 II, VIII ; 1911 X.

Apherusa cirrus (C.SPENCE BATE, 1862).(Syn. Apherusa borealis (A.BOECK, 1871)).

R.G.- MdN Sc 1903 V ; 1904 V ; 1905 II ; 1906 XI ; 1907 II, VII, XI ; 1908 II, V, VII. Océan Atlantique Ir 1906 XI.

Apherusa clevei G.O.SARS, 1904.

R.G.- MdN D 1904 II - XI. DN 1905 V, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 VIII, XI. E 1911 II, III, XI. H 1906 XI ; 1907 II, V.Canal de Bristo E 1906 VIII, XI ; 1907 VIII, XI. Manche E 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1911 IX, X.

Apherusa jurinei (H.MILNE 6 EDWARDS, 1830).

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 XI. Manche E 1911 X.

Apherusa ovalipes A.M.NORMAN,et TH.SCOTT, 1906.

R.G.- En face de Newgaven 1913 VIII. Manche E 1906 V.

Argissa A.BOECK, 1871.

Argissa hamatipes (A.M.NORMAN, 1869).(Syn. Argissa typica A.BOECK, 1871).

R.G.- MdN Da 1910 IX, XI. E 1910 VIII, X ; 1911 VI, X. H 1906 XI. Sc 1904 V, VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 V, VII, XI ; 1908 II, V, VII, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 XI ; 1907 II. Mer Celtique Ir 1908 XI ; 1910 VIII. Manche E 1906 II? V? VIII.

Aristias A.BOECK, 1871.

Aristias tumidus (H.N.KROYER, 1846).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Arrhis T.R.R.STEBBING, 1906.

Arrhis phyllonyx (M.SARS, 1858).(Syn. Aceros phyllonyx (M.SARS, 1858)).

R.G.- MdN Sc 1906 XI ; 1907 II, VIII, XI.

Astyra A.BOECK, 1871.

Astyra abyssi A.BOECK, 1871.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VII.

Atylus W.E.LEACH, 1815.(Syn. Nototropis A.COSTA, 1853.- Paratylus G.O.SARS, 1893).

Atylus falcatus A.METZGER, 1871.(Syn. Paratylus falcatus (A.METZGER, 1871).- Paratylus uncinatus(G.O. SARS, 1882)).

R.G.- MdN E 1911 III, VIII. Sc 1904 VIII ; 1908 II ; 1911 III, VIII. En rade de Deal 1910 V. Cap Gris - Nez 1913 II.

Atylus guttatus (A.COSTA, 1851).(Syn. Nototropis guttatus (A.COSTA, 1851)).

R.G.- MdN B 9. West - Hinder 1913 II. 51°23'30" N - 1&31' E 1908 IV. Deal 1908 V ; 1909 V ; 1913 II, IV, VIII, XI ; 1914 II.

Atylus swammerdani (H.MILNE - EDWARDS, 1830).(Syn. Paratylus swammerdani (H.MILNE - EDWARDS, 1830)).
R.G.- MdN Da 1910 XI. E 1910 I - V, VIII - XI ; 1911 VII. Sc 1904 V, VIII ; 1907 VII, VIII ; 1908 II. Mer d'Irlande Ir 1907 VIII ; 1908 XI ; 1910 VIII ; 1911 VIII. 51°23'30" N - 1°31' E 1908 IV. 51°15' 50" n - 2°15'50" 1899 IV. Cap Gris - Nez 1913 II. Deal 1908 V ; 1909 V ; 1913 II.
Atylus vedlomensis (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1862).(Syn. Paratylus vedlomensis (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1862)).
R.G.- MdN E 1911 VI. Sc 1904 VIII ; 1906 XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 VII. Mer Celtique Ir 1907 II. Manche E 1906 II, V, VIII.
Bathymedon G.O.SARS, 1892.
Bathymedon longimanus (A.BOECK, 1871).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII, XI.
Bathyporeia G.LINDSTROM, 1855.
Bathyporeia guilliamsoniana (C.SPENCE BATE, 1857).
R.G.- MdN Deal 1908 V. Cap Gris - Nez 1913 II.
Bathyporeia pelagica (C.SPENCE BATE, 1856).
R.G.- MdN E 1910 VIII. Sc 1904 XI ; 1905 XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 VII. Mer Celtique Ir 1909 VIII. 51°31' N - 1°59' E à 51°28' N - 1°50' E 1906 V. Deal 1908 V. En rade de Vlissingen 1913 II. Manche E 1907 II.
Bathyporeia robertsoni C.SPENCE BATE, 1862.
R.G.- MdN Chenal de Nieuwpoort, 1905 VI.
Bonnierella E.CHEVREUX, 1900.
Bonnierella abyssorum (J.BONNIER, 1896).(Syn. Gammaropsis abyssorum J.BONNIER, 1896).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Brachyscelus C.SPENCE BATE, 1862.
Brachyscelus crusculum C.SPENCE BATE, 1862.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII. septentrionale 1949. Océan Atlantique Ir 1905 V ; 1907 V. Nord Atlantique Ir 1909 VIII.
Bruzelia A.BOECK, 1871.
Bruzelia typica A.BOECK, 1871.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VI.
Byblis A.BOECK, 1871.
Byblis crassicornis A.METZGER, 1875.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Byblis gaimardi (H.N.KROYER, 1846).
R.G.- MdN Sc 1907 II, XI.
Calliopius W.LILLJEBORG, 1865.
Calliopius laeviusculus(H.N.KROYER, 1838).(Syn. Calliopius rathkii (E.G.ZADDACH, 1844)).
R.G.- MdN E 1910 VIII.
Caprella J.LAMARCK, 1801.
Caprella linearis (C.LINNE, 1767).
R.G.- MdN B 1905 VIII, XI ; 1906 VIII ; 1907 II, V.
Cheirocratus A.M.NORMAN, 1867.
Cheirocratus assimilis (W.LILLJEBORG, 1851).
R.G.- MdN Sc 1908 VII.
Cheirocratus sundevallii (M.H.RATHKE, 1843).(Syn. Lilljeborgia shetlandica C.SPENCE BATE et J.O.WEST-WOOD, 1862).
R.G.- MdN 1907 VIII. Manche E 1907 II.
Cleippides A.BOECK, 1871.

Cleippides quadricuspis C.HELLER, 1875.
R.G.- MdN Sc 1908 VIII.
Corophium P.A.LATREILLE, 1806.
Corophium affine R.M.BRUZELIUS, 1859.
R.G.- MdN Sc 1904 V.
Corophium crassicorne (R.M.BRUZELIUS, 1859).
R.G.- MdN Sc 1905 VIII.
Cressa A.BOECK, 1871.
Cressa dubia (C.SPENCE BATE, 1856).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Cyclocaris T.R.R.STEBBING, 1888.
Cyclocaris guilelmi E.CHEVREUX, 1899.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V.
Cyphocaris A.BOECK, 1871.
Cyphocaris anonyx A.BOECK, 1871.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Cystisoma E.GUERIN - MENEVILLE, 1842.
Cystosoma spinosum (J.C.FABRICIUS, 1775).
R.G. - MdN Sc 1907 VIII.
Dairella C.BOVALLIUS, 1887.
Dairella latissima C.BOVALLIUS, 1887.
R.G.- Nord Atlantique Ir 1908 VIII.
Dexamine W.E.LEACH, 1813 - 1814.
Dexamine thea A.BOECK, 1861.
R.G.- MdN Sc 1907 XI.
Dulichia H.N.KROYER, 1845.
Dulichia falcata (C.SPENCE BATE, 1857).
R.G.- MdN Sc 1907 VII.
Dulichia monacantha A.METZGER, 1875.
R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1905 VIII.
Dulichia porrecta (C.SPENCE BATE, 1857).
R.G.- MdN Sc 1907 VII. Manche E 1906 II, V ; 1907 II.
Epimeria A.COSTA, 1851.
Epimeria cornigera (J.C.FABRICIUS, 1779).
R.G.- MdN Sc 1906 VIII ; 1907 VII, VIII ; 1908 VII, VIII. Manche E 1907 VIII.
Epimeria loricata G.O.SARS, 1879.
R.G.- MdN 1907 VIII ; 1908 VI, VIII.
Eriopsia T.R.R.STEBBING, 1890.
Eriopsia elongata (R.M.BRUZELIUS, 1859).
R.G.- MdN Sc 1908 VII.
Eurystheus C.SPENCE BATE, 1856.
Eurystheus maculatus (G.JOHNSTON, 1827).(Syn. Gammaropsis maculata G.Johnston 1827).
R.G.- MdN Sc 1905 XI ; 1906 XI.
Eurystheus palmatus T.R.R.STEBBING,et D.ROBERTSON, 1891.(Syn. Gammaropsis nana G.O.SARS, 1894).
R.G.- Mer d'Irlande Ir 1907 VIII.
Eusirus H.N.KROYER, 1845.
Eusirus biscayensis J.BONNIER, 1896.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Eusirus cuspidatus H.N.KROYER, 1845.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Eusirus leptocarpus G.O.SARS, 1893.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Eusirus longipes A.BOECK, 1871.
R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII. Mer Celtique Ir 1908 XI ; 1909 VIII. Manche E 1906 XI.
Eusirus minutus G.O.SARS, 1893.
R.G.- MdN Sc 1908 VII.
Gammarellus J.F.W.HERBST, 1793.(Syn. Amathilla C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1862.
Gammarellus angulosus (M.H.RATHKE, 1843).(Syn. Amathilla angulosa (M.H.RATHKE, 1843)).
R.G.- MdN E 1911 IV. Deal 1908 V.
Gammarellus homari (J.C.FABRICIUS, 1779).(Syn. Amathilla homari (J.C.FABRICIUS, 1779)).
R.G.- MdN B$^{2A}_{14}$ 1919 VIII. E 1910 IV. Sc 1905 VIII ; 1906 VIII ; 1907 V ; 1908 III, VI. 51°23'30" N - 1°31' E 1908 IV. Deal 1908 V ; 1909 V ; 1913 II, IV ; 1914 II. Cap Gris - Nez 1913 II. Manche E 1907 II.
Gammarus J.C.FABRICIUS, 1775.
Gammarus locusta (C.LINNAEUS, 1758).
R.G.- MdN B 1900 VI. Sc 1905 V ; 1907 XI ; 1908 VII. Mer Celtique Ir 1907 VIII.
Gitana A.BOECK, 1871.
Gitana abyssicola G.O.SARS, 1892.
R.G.- MdN Sc 1904 VIII.
Gitana sarsi A.BOECK, 1871.
R.G.- MdN Sc 1904 V.
Guernia E.CHEVREUX, 1887.
Guernia coalita (A.M.NORMAN, 1868).
R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1904 VIII, XI ; 1905 II, VIII ; 1906 II ; 1907 VII, VIII, XI ; 1908 V, VIII. Mer Celtique Ir 1908 VIII ; 1909 VIII. Manche E 1906 VIII, XI ; 1907 V.
Halice A.BOECK, 1871
Halice abyssi A.BOECK, 1871.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Halirages A.BOECK, 1871.
Halirages quadridentatus G.O.SARS, 1876.
R.G.- MdN Sc 1908 VIII.
Haploops W.LILLJEBORG, 1855.
Haploops setosa (A.BOECK, 1871).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VIII.
Harpinia A.BOECK, 1876.
Harpinia abyssi G.O.SARS, 1879.
R.G.- MdN Sc 1908 VIII.
Harpinia antennaria F.MEINERT, 1890.(Syn. Harpinia neglecta G.O.SARS, 1891).
R.G.- MdN Sc 1907 XI.
Hippomedon A.BOECK, 1871.
Hippomedon denticulatus (C.SPENCE BATE, 1857).
R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1906 XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 II, VII. Nord Atlantique Ir 1911 VIII.
Hippomedon propinquus G.O.SARS, 1890.
R.G. MdN Sc 1907 VIII.
Hyperia P.A.LATREILLE, 1825.
Hyperia galba (G.MONTAGU, 1813).
R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1904 VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 VII. Mer d'Irlande Ir 1906 VIII. Nord Atlantique Ir 1908 VII. 51°30' N - 2°31' E 1906 VIII. Wandelaar SQSE jusque Thornton Ridge bouée 1906 VIII. Kapelle NQNE 1/2 E bouée 21 1907 V. En rade de Vlissingen 1913 II. Le long de la côte belge. Cap Gris - Nez S 1/2 W (flot) 1914 II. Eaux scandinaves 1946 VI, VII. Orkney-Shetland 1953.

Hyperia medusarum (O.F.MULLER, 1776).
R.G.- MdN B 1904 XI. Sc 1903 VIII ; 1904 VIII ; 1908 VII.
Hyperoche C.BOVALLIUS, 1887.
Hyperoche medusarum (H.N.KROYER, 1839).(Syn. Hyperoche kroyeri (C.BOVALLIUS, 1885).- Hyperoche tauriformis (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1868)).
R.G.- MdN E 1910 X. Sc 1903 V, VIII ; 1904 II - VIII ; 1905 V, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II, III, VII, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 XI. Nord Atlantique Ir 1911 VIII, XI. Manche E 1903 XI ; 1904 VIII, XI 1906 XI.
Hyperoides E.CHEVREUX, 1900.
Hyperoides longipes E.CHEVREUX, 1900.
R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 XI ; 1907 V, VIII. Nord Atlantique Ir 1909 V, XI ; 1911 VIII.
Ichnopus A.COSTA, 1853.
Ichnopus spinicornis A.BOECK, 1871.
R.G.- MdN Sc 1904 V. Océan Atlantique Ir 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 V.
Iphimedia M.H.RATHKE, 1843.
Iphimedia obesa M.H.RATHKE, 1843.
R.G.- MdN E 1910 X ; 1911 VI. Sc 1904 XI ; 1906 XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 II, V, VII, VIII. Mer Celtique Ir 1909 VIII ; 1910 XI. Cap Gris - Nez SEQE jusant 1908 II. En rade de Deal 1912 VIII ; 1913 IV, VIII, XI ; 1914 II. B_9 West - Hinder 1913 VIII. En face de Newhaven 1903 VIII. Cap Gris - Nez SE 1/4 W (flot) 1914 II.
Ischyrocerus H.N.KROYER, 1838.
Ischyrocerus anguipes H.N.KROYER, 1838.
R.G.- MdN Sc 1907 VII.
Jassa W.E.LEACH, 1813 - 1814.
Jassa falcata (G.MONTAGU, 1808).(Syn. Podocerus falcatus (G.MONTAGU, 1808)).
R.G.- MdN E 1910 IX. Manche E 1910 VIII, IX ; 1911 XI.
Jassa pusillus (G.O.SARS, 1894).(Syn. Podocerus pusillus G.O.SARS, 1894).
R.G.- MdN Sc 1903 VIII.
Laetmatophilus R.M.BRUZELIUS, 1859.
Laetmatophilus armatus (A.M.NORMAN, 1869).
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Laphystiopsis G.O.SARS, 1893.
Laphystiopsis planifrons G.O.SARS, 1893.
R.G.- MdN Sc 1907 VII.
Lembos C.SPENCE BATE, 1856.(Syn. Autonoe R.M.BRUZELIUS, 1859).
Lembos longipes (W.LILLJEBORG, 1852).(Syn. Autonoe longipes (W.LILLJEBORG, 1852)).
R.G.- MdN Sc 1907 XI.
Lembos websteri C.SPENCE BATE, 1856.(Syn. Autonoe websteri (C.SPENCE BATE, 1856)).
R.G.- MdN Sc 1904 V.
Lepidepecreum C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1868.
Lepidepecreum longicorne (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1861).(Syn. Lepidepecreum carinatum C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1861.- Anonys longicorne C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1861).
R.G.- MdN Sc 1906 XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 II.
Leucothoe W.E.LEACH, 1813 - 1814.
Leucothoe incisa R.ROBERTSON, 1892.
R.G.- MdN Sc 1908 VII.
Leucothoe lilljeborgi A.BOECK, 1861.(Syn. Leucothoe articulosa W.LILLJEBORG, 1855.- Leucothoe imparicornis A.M.NORMAN, 1889).
R.G.- MdN Sc 1907 VII ; 1908 V, VI, VIII.
Leucothoe spinicarpa (P.C.ABILGAARD, 1789).

R.G.- MdN Sc 1907 II, VIII.

Lilljeborgia C.SPENCE BATE, 1862.

Lilljeborgia fissicornis (M.SARS, 1858).

R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII ; 1908 VI, VII.

Lilljeborgia kinahani (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1862).

R.G.- MdN Sc 1905 V.

Lysianassa H.MILNE - EDWARDS, 1830.

Lysianassa plumosa A.BOECK, 1871.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Maera W.E.LEACH, 1814.

Maera loveni (R.M.BRUZELIUS, 1859).

R.G.- MdN Sc 1907 II.

Maera othonis (H.MILNE - EDWARDS, 1830).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VII.

Megaluropus P.P.C.HOEK, 1889.

Megaluropus agilis P.P.C.HOEK, 1889.

R.G.- MdN E 1910 VIII, X, XII ; 1911 IV, VII - X. Sc 1904 VIII ; 1905 II. Manche E 1910 VI.

Megamphopus A.M.NORMAN, 1869.

Megamphopus cornutus A.M.NORMAN, 1869.

R.G.- MdN Sc 1904 XI ; 1905 II.

Melita W.E.LEACH, 1813 - 1814.

Melita dentata (H.N.KROYER, 1842).

R.G.- MdN Sc 1907 XI.

Melita obtusata (G.MONTAGU, 1813).

R.G.- MdN Sc 1907 II, XI ; 1908 V.

Melphidippa A.BOECK, 1871.

Melphidippa borealis A.BOECK, 1871.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Melphidipella G.O.SARS, 1894.

Melphidipella macra (A.M.NORMAN, 1889).(Syn. Melphidipella macera A.M.NORMAN, 1889).

R.G.- MdN Sc 1904 V - XI ; 1905 II, V, XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 VII. Manche E 1906 II, V, XI ; 1911 XII.

Metopa A.BOECK, 1871.

Metopa alderi (C.SPENCE BATE, 1857).

R.G.- MdN B$_9$ 1906 IV. E 1910 X. Sc 1903 V ; 1906 II, V, XI ; 1907 II, XI ; 1908 II, III, V, VII. 51° 23'30" N - 1°31' E 1908 IV. Deal 1908 V. Cap Gris - Nez 1913 II. Gris - Nez S 47° E 1914 II.

Metopa borealis G.O.SARS, 1882.

R.G.- MdN E 1911 VI.

Metopa norvegica (W.LILLJEBORG, 1850).(Syn. Metopa pollexiana (C.SPENCE BATE, 1857).

R.G.- MdN Sc 1908 II.

Metopa pusilla G.O.SARS, 1892.

R.G.- MdN Sc 1903 VIII.

Metopa rubrovittata G.O.SARS, 1882.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII. Mer Celtique Ir 1907 VIII ; 1908 VIII, XI ; 1909 VIII, XI ; 1910 VIII, XI ; 1911 V, VIII, XI. Nord Atlantique Ir 1908 XI.

Metopa spectabilis G.O.SARS, 1876.

R.G.- MdN E 1911 V.

Metopella G.O.SARS, 1870.

Metopella nasuta (A.BOECK, 1870).(Syn. Metopa nasuta A.BOECK, 1870).

R.G.- MdN Sc 1903 V ; 1904 V, VIII 1905 VIII ; 1906 XI;1907 XI.

Monoculodes W.STIMPSON, 1853.

Monoculodes carinatus (C.SPENCE BATE, 1856).

R.G.- MdN Sc 1907 VII, VIII ; 1908 VII.

Monoculodes norvegicus (A.BOECK, 1861).

R.G.- MdN Sc 1908 VII.

Monoculodes packardi A.BOECK, 1871.

R.G.- MdN Sc 1906 XI ; 1907 II, XI ; 1908 V, VI.

Monoculodes pallidus G.O.SARS, 1892.

R.G.- MdN Sc 1908 VII.

Monoculodes subnudus A.M.NORMAN, 1889.(Syn. Monoculodes falcatus G.O.SARS, 1892).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Neohela S.I.SMITH, 1881.

Neohela monstrosa (A.BOECK, 1871).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VIII.

Neopleustes T.R.R.STEBBING, 1906.

Neopleustes boecki (H.J.HANSEN, 1887).(Syn. Paramphithoe boecki H.J.HANSEN, 1887).

R.G.- MdN Sc 1907 VII ; 1908 III.

Neopleustes pulchellus (H.N.KROYER, 1846).(Syn. Paramphithoe euacantha G.O.SARS, 1885).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Nicippe R.M.BRUZELIUS, 1859.

Nicippe tumida R.M.BRUZELIUS, 1859.

R.G.- MdN Sc 1907 II, VIII, XI ; 1908 VII.

Onisimus A.BOECK, 1871.

Onisimus normanni G.O.SARS; 1890 -95.

R.G.- MdN Sc 1907 XI.

Orchomene A.BOECK, 1871.

Orchomene pectinata G.O.SARS, 1882.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Orchomenella G.O.SARS, 1890.

Orchomenella nana (H.N.KROYER, 1846).(Syn. Orchomenella ciliata G.O.SARS, 1891).

R.G.- MdN Sc 1905 II ; 1907 VII, XI ; 1908 VII. Cap Gris - Nez S 47°3' 1914. Rade de Deal 1914 II. Deal 1908 V ; 1913 II.

Paralycaea C.F.CLAUS, 1879.

Paralycaea gracilis C.F.CLAUS, 1879.

Paramphithoe R.M.BRUZELIUS, 1859.

Paramphithoe cuspidata (I.LEPECHIN, 1780).(Syn. Acanthozone cuspidata E.J.MIERS, 1887).

R.G.- MdN Sc 1907 VII.

Paraphoxus G.O.SARS, 1891.

Paraphoxus oculatus (G.O.SARS, 1879).(Syn. Phoxocephalus oculatus (G.O.SARS, 1879)).

R.G.- MdN Sc 1904 II ; 1905 VIII ; 1907 VIII ; 1908 VII.

Parapleustes R.BUCHHOLZ, 1874.

Parapleustes assimilis (G.O.SARS, 1882).(Syn. Neopleustes assimilis G.O.SARS, 1882).

R.G.- MdN B_{11} 1906 VIII. B_{12} 1906 V. Sc 1907 VII ; 1908 II, III. Enrade de Deal 1910 V ; 1912 VIII ; 1914 II.

Parapleustes bicuspis (H.N.KROYER, 1838).(Syn. Paramphithoe bicuspis (H.N.KROYER, 1838°.- Neopleustes bicuspis (H.N.KROYER, 1838)).

R.G.- MdN Sc 1907 VII ; 1908 II, III. Océan Atlantique Ir 1906 XI.

Parapleustes monocuspis (G.O.SARS, 1893).(Syn. Neopleustes monocuspis (G.O.SARS, 1893).- Paramphithoe monocuspis G.O.SARS, 1893).

R.G.- MdN Sc 1907 II, VII.

Parascina T.R.R.STEBBING, 1904.

Parascina fowleri T.R.R.STEBBBING, 1904.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII. septentrionale 1949.

Parathemisto A.BOECK, 1871.

Parathemisto abyssorum A.BOECK, 1871.(Syn. Themisto abyssorum (A.BOECK, 1871).

R.G.- Espèce indicatrice d'eau boréale s'infiltrant en MdN au N de Scotland.

Parathemisto bispinosa (A.BOECK, 1871).(Syn. Euthemisto bispinosa (A.BOECK, 1871)).

R.G.- MdN Sc 1903 VIII ; 1905 V ; 1906 V, VIII ; 1907 XI ; 1908 II, VIII. Mer Nrvégienne N 1903 II, V ; 1905 V. Océan Atlantique Ir 1907 VIII, XI. Nord Atlantique Ir 1908 XI.

Parathemisto gaudichaudii (F.E.GUERIN, 1825).(Syn. Themisto compressa A.GOES, 1865.- Euthemisto compressa(A.GOES, 1865)).

R.G.- MdN E 1911 VI. Sc 1903 V, VIII ; 1904 II ; 1905 V, VIII ; 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II, III, V, VI, VIII. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII. Mer Celtique Ir 1906 II, V ; 1907 VIII ; 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Océan Atlantique Ir 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Manche E 1903 II - XI ; 1904 V, XI ; 1905 II. Espèce arctique, boréale, septentrionale.

Parathemisto gracilipes (A.M.NORMAN, 1869).(Syn. Euthemisto gracilipes (A.M.NORMAN, 1869).- Themisto gracilipes (A.M.NORMAN, 1869).- Parathemisto oblivia (H.N.KROYER, 1838)).

R.G.- MdN B 1904 VIII ; 1905 II, XI ; 1907 XI. B$_9$ 1913 II. Cl 1902 XI. D 1903 V - XI ; 1904 II - XI. DN 1905 V, VIII, XI ; 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, V. E 1910 I, IV, X, XI ; 1911 I - III, V, VI, IX. H 1907 II, V. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 I, III, V - VIII. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 II ; 1907 II, VIII ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Mer Danoise Da 1902 XI. Mer d'Irlande Ir 1907 XI. Canal de Bristol E 1906 VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI 1908 II, V. En face de Deal 1912 VIII ; 1913 II, XI ; 1914 II. En face de Newhaven 1913 VIII. Manche E 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 IV, V, VII -XII ; 1911 I, VI, IX - XII.

Parathemisto libellula (LICHTENSTEIN in M.W.MANDT, 1822).(Syn. Euthemisto libellula (LICHTENSTEIN in M.W.MANDT, 1822)).

R.G.- MdN DN 1905 V. Sc 1906 VIII ; 1907 V ; 1908 VI. Mer Norvégienne N 1903 II - VIII ; 1904 V ; 1905 V. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V.

Pardalisca H.N.KROYER, 1842.

Pardalisca cuspidata H.N.KROYER, 1842.

R.G.- MdN Sc 1908 VI, VIII.

Pardalisca tenuipes G.O.SARS, 1893.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Pariambus T.R.R.STEBBING, 1888.

Pariambus typicus (H.N.KROYER, 1844).

R.G.- MdN Sc 1906 V.

Perioculodes G.O.SARS, 1892.

Perioculodes longimanus (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1868).

R.G.- MdN Sc 1904 VIII, XI ; 1905 V ; 1906 XI ; 1907 II, XI ; 1908 VII. E 1911 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 XI. En face de Newhaven 1913 VIII. Manche E 1906 VIII.

Photis H.N.KROYER, 1842.

Photis longicaudata (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1862).

R.G.- MdN Sc 1908 II.

Phoxocephalus T.R.R.STEBBING, 1888.

Phoxocephalus holbolli (H.N.KROYER, 1842).

R.G.- MdN Sc 1907 XI.

Phronima P.A.LATREILLE, 1802.

Phronima sedentaria (P.FORSKAL, 1873).

Océan Atlantique Ir 1906 II ; 1907 II, VIII. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 XI ; 1910 V. Orkney - Shetland 1953. MdN septentrionale 1949. Espèce océanique entrant par le N, trouvée au S du 61° N.

Phtisica M.SLABBER, 1769.

Phtisica acaudata J.REIBISCH, 1906.

R.G. MdN septentrionale 1946 - 47.

Phtisica marina M.SLABBER, 1769.(Syn. Proto ventricosa (O.F.MULLER, 1776).

R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, XI. Cl 1902 VIII, XI ; 1903 VIII, XI. D 1903 XI ; 1904 II, VIII, XI. Da 1910 V, XI, XII. H 1903 VIII, XI ; 1904 V - XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 II, XI. Sc 1903 V ; 1904 VIII, XI ; 1905 VIII ; 1907 VIII. Mer d'Irlande Ir 1908 XI ; 1910 XI. Océan Atlantique Ir 1906 XI. Manche E 1911 IX.

Pleonexes C.SPENCE BATE, 1857.

Pleonexes gammaroides C.SPENCE BATE, 1857.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 XI.

Pontocrates A.BOECK, 1871.

Pontocrates altamarinus (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1862).

R.G.- MdN Sc 1904 XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 VII. Deal 1908 V. Nieuwpoort SSE 1905 VI.

Pontocrates arenarius (C.SPENCE BATE, 1858).(Syn. Pontocrates norvegicus (A.BOECK, 1871)).

R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1907 VII ; 1908 II, V. E 1910 II.

Pseudoprotella P.MAYER, 1890.

Pseudoprotella phasma (G.MONTAGU, 1804).(Syn. Protella phasma G.O.SARS, 1899).

R.G.- MdN E 1910 VII, VIII.

Rhachotropis S.I.SMITH, 1883.

Rhachotropis gracilis J.BONNIER, 1896.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Rhachotropis helleri (A.BOECK, 1871).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VII.

Rhachotropis leucophtalma G.O.SARS, 1893.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Rhachotropis macropus G.O.SARS, 1893.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Rhachotropis rostrata J.BONNIER, 1896.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Scinia N.PRESTANDREA, 1833.

Scinia borealis (G.O.SARS, 1882).

R.G.- MdN D 1904 V, VIII. DN 1905 V ; 1907 VIII. Sc 1907 VIII. centrale 1948 IX. septentrionale 1949.

Scinia rattrayi T.R.R.STEBBING, 1895.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1907 VIII.

Scopelocheirus C.SPENCE BATE, 1856.(Syn. Callisoma A.COSTA, 1851).

Scopelocheirus crenatus C.SPENCE BATE, 1856.(Syn. Callisoma crenatus (C.SPENCE BATE, 1856)).

R.G.- MdN E 1910 X. Sc 1908 VII.

Scopelocheirus hopei (A.COSTA, 1851).(Syn. Callisoma hopei A.COSTA, 1851).

R.G.- MdN Sc 1905 II ; 1906 XI ; 1907 II : 1908 II. Mer Celtique Ir 1909 VIII.

Siphonoecetes H.N.KROYER, 1845.

Siphonoecetes colletti A.BOECK, 1871.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII.

Stegocephaloides G.O.SARS, 1891.

Stegocephaloides auratus (G.O.SARS, 1882).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Stegocephaloides christianiensis (A.BOECK, 1871).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VII, VIII.

Stegocephalus H.N.KROYER, 1842.

Stegocephalus inflatus H.N.KROYER, 1842.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VII, VIII.

Stenothoe J.D.DANA, 1852.

Stenothoe marina (C.SPENCE BATE, 1856).

R.G.- MdN B_9 1906 V. B_{12} 1905 II. Sc 1904 V, VIII ; 1905 V ; 1906 VIII ; 1907 VII, VIII, XI. West - hinder 1906 VIII. En rade de Deal 1913 XI. En face de Newhaven 1913 VIII. Deal 1908 V. Cap Gris - Nez 1913 II.

Stenothoe monoculoides (G.MONTAGU, 1815).

R.G.- Mer Celtique Ir 1906 V, VIII ; 1907 V, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 XI. Manche E 1906 II.

Stenothoides E.CHEVREUX, 1900.

Stenothoides latipes E.CHEVREUX et L.FAGE, 1925.

R.G.- Cap Gris - Nez S 1/4 W (flot) 1914 II.

Sympleustes T.R.R.STEBBING, 1899.

Sympleustes latipes (M.SARS, 1858).(Syn. Parapleustes latipes (M.SARS, 1858)).

R.G.- MdN Sc 1907 II, VII ; 1908 VII, VIII.

Synchelidium G.O.SARS, 1892.

Synchelidium haplocheles (A.E.GRUBE, 1864).(Syn. Synchelidium brevicarpum (C.SPENCE BATE, 1868)).

R.G.- MdN E 1910 VIII, X. Sc 1904 VIII, XI ; 1905 XI ; 1906 XI ; 1907 VII, VIII, XI ; 1908 II, VII.

Syrrhos A.GOES, 1866.

Syrrhos crenulata A.GOES, 1866.

R.G.- MdN Sc 1907 VIII ; 1908 VII.

Syrrhoites G.O.SARS, 1893.

Syrrhoites serrata (G.O.SARS, 1879).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Tmetonyx T.R.R.STEBBING, 1894.(Syn. Hoplonyx G.O.SARS, 1891).

Tmetonyx cicada (O.FABRICIUS, 1780).(Syn. Hoplonyx cicada (O.FABRICIUS, 1780)).

R.G.- MdN 1907 VIII, XI ; 1908 VI.

Tmetonyx leucophthalmus (G.O.SARS, 1891).(Syn. Hoplonyx leucophthalmus G.O.SARS, 1891).

R.G. MdN Sc 1907 VIII.

Trischizostoma A.BOECK, 1861.

Trischizostoma nicaense (A.COSTA, 1853).(Syn. Trischizostoma raschi A.BOECK, 1861).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

Tritaeta A.BOECK, 1876.

Tritaeta gibbosa (C.SPENCE BATE, 1862).

R.G.- MdN Sc 1904 V.

Tryphana A.BOECK, 1871.(Syn. Tryphaena C.BOVALIUS, 1887).

Tryphana malmi A.BOECK, 1871. (Syn. ryphaena malmi A.BOECK, 1871).

R.G.- MdN Sc 1903 VIII, XI ; 1904 II, VIII, XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, III, VII, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 II, XI. Nord Atlantique Ir 1909 VIII ; 1911 VIII.

Tryphosa A.BOECK, 1871.

Tryphosa nanoides (W.LILLJEBORG, 1865).(Tryphosella nanoides (W.LILLJEBORG, 1865)).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII, XI ; 1908 II, VII.

Tryphosa sarsi (J.BONNIER, 1893).(Syn. Tryphosella sarsi J.BONNIER, 1893).
Tryphosites G.O.SARS, 1891.
Tryphosites longipes (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1861).
R.G.- MdN Sc 1903 V ; 1906 VIII, XI ; 1907 II, VII, VIII, XI ; 1908 II, V, VII. E 1911 III. Océan Atlantique Ir 1906 II, XI.
Unciola TH.SAY, 1818.
Unciola leucopis (H.N.KROYER, 1845).
R.G.- MdN Sc 1907 XI.
Unciola planipes A.M.NORMAN, 1867.
R.G.- MdN Sc 1907 XI ; 1908 VII.
Urothoe J.D.DANA, 1852.
Urothoe elegans C.SPENCE BATE, 1857.(SYN. Urothoe norvegica A.BOECK, 1861).
R.G.- MdN E 1911 VI. Sc 1904 V - XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 II. Océan Atlantique Ir 1906 II, V ; 1907 II. En face de Newhaven 1913 VIII. Manche E 1903 XI ; 1904 V, XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, XI ; 1907 II.
Urothoe grimaldi E.CHEVREUX, 1895.(Syn. Urothoe poseidonis I.REIBISCH, 1905).
R.G.- Cap Gris - Nez 1913 II.
Urothoe marina (C.SPENCE BATE, 1857).
R.G.- MdN Sc 1907 V, VII, VIII, XI ; 1908 III, V, VI, VIII.
Vibilia H.MILNE - EDWARDS, 1830.
Vibilia armata C.BOVALLIUS, 1887.
R.G.- Nord Atlantique Ir 1908 VIII.
Vibilia borealis C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD, 1868.
R.G.- MdN Sc 1905 VIII.
Vibilia propinqua T.R.R.STEBBING, 1888.
R.G.- Nord Atlantique Ir 1908 VIII.
Westwoodillia C.SPENCE BATE, 1862.(Syn. Halimedon A.BOECK, 1871).
Westwoodillia megalops (G.O.SARS, 1882).(Syn. Westwoodillia caecula C.SPENCE BATE, 1857.- Halimedon mulleri A.BOECK, 1871).
R.G.- MdN E 1911 VI. Sc 1903 XI ; 1904 II - XI ; 1905 V, VIII ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VI, VII.
Xenodice A.BOECK, 1871.
Xenodice frauenfeldii A.BOECK, 1871.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.

EUPHAUSIACEA

Euphausia J.D.DANA, 1852.
Euphausia krohni (J.F.BRANDT, 1851).
R.G.- Nord Atlantique Ir 1909 XI ; 1911 VIII.MdN 1946 - 48 (R.S.GLOVER, 1952). MdN septentrionale 1949; ouest 1966 III.Orkney 1948. Espèce océanique entrant par le N, trouvée au S du 61° N.
Euphausia mulleri C.CLAUS, 1863.(Syn. Euphausia pellucida G.O.SARS, 1885).
R.G.- MdN Sc 1906 XI. Océan Atlantique Ir 1906 II ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II.
Meganyctiphanes E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905.
Meganyctiphanes norvegica (M.SARS, 1856).(Syn. Thysanopoda norvegica M.SARS, 1856.- Nyctiphanes norvegica G.O.SARS, 1883).
R.G.- MdN D 1903 VIII, XI ; 1904 V, XI. DN 1905 V ; 1906 VIII. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, III, VI - VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 II, VIII, XI ; 1907 II, VIII ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, V ; 1910 II, V, XI ; 1911 VIII. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII ; 1904

V ; 1905 V. Mer d'Irlande Ir 1907 XI ; 1908 II, VIII ; 1909 VIII ; 1910 II ; 1911 VIII. Canal de Bristol E 1907 VIII, XI ; 1908 II. Faroe 1947 VI ; 1948 X. Orkney 1948 X. Scotland W 1948 VII. MdN 1846 - 48 (R.S.GLOVER, 1952). MdN centrale 1948 V; ouest 1947 VI - VIII. Bateau feu " Texel" (53°01'30" N - 4°22' E) 1963 II, III, V ; 1964 I ; 19666 II. Manche E 1906 II ; 1907 VIII ; 1908 VIII ; 1911 XII.

Nematobrachion W.T.CALMAN, 1905.

Nematobrachion boopis (W.T.CALMAN, 1896).

R.G.- MdN Sc 1907 VIII.(Note: boops dans C.H.OSTENFELD).

Nematocelis G.O.SARS, 1883.

Nematocelis megalops G.O.SARS, 1883.

R.G.- MdN Sc 1904 VIII ; 1906 VIII ; 1907 VIII ; 1908 II, VIII. Océan Atlantique Ir 1906 XI ; 1907 VIII ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1909 XI. Shetland - Orkney 1964. Faroe - Shetland 1966 III. MdN 1946 - 1948 (R.S.GLOVER, 1952).

Nyctiphanes G.O.SARS, 1883.

Nyctiphanes couchi (T.BELL, 1853).

R.G.- MdN B 1905 II, V, XI ; 1906 II ; 1907 II, XI. D 1904 II, V. Océan Atlantique Ir 1906 II, V, VIII ; XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, VIII, XI ; 1910 V, VIII ; XI ; 1911 II, V, VIII, XI. Mer d'Irlande Ir 1906 II, V ; 1907 II, VIII, XI ; 1909 II ; 1910 XI ; 1911 II, XI. Canal de Bristol E 1906 VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Orkney NW 1948 X. Orkney - Shetland 1953. Faroe 1959 X - XII.MdN centrale 1948 septembre - hiver. MdN 1946 - 48 (R.S.GLOVER, 1952). Bateau feu Texel (53°01'30" N - 4°22' E) 1961 - 66. Manche E 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 II, XI, XII ; 1911 I - III, XI, XII.

Rhoda G.SIM, 1872.

Rhoda inermis (H.N.KROYER, 1849).(Syn. Boreophausia inermis (H.N.KROYER, 1849)).

R.G.- MdN D 1903 XI ; 1904 V, XI. DN 1905 V. Sc 1903 V ; 1904 II, V ; 1905 V ; 1906 II ; 1907 V. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII 1905 V. Ir 1906 II, V ; 1907 II, VIII, XI ; 1908 II. Mer Norvégienne N 1903 II, V ; 1904 V ; 1905 V. Mer d'Irlande Ir 1906 V ; 1907 XI. Manche E 1903 XI.

Rhoda raschi (M.SARS, 1863).(Syn. Boreophausia raschi (M.SARS, 1863)).

R.G.- MdN D 1904 XI. Sc 1903 V - XI ; 1904 V, VIII ; 1905 V ; 1906 V, XI ; 1907 V. Mer Norvégienne N 1904 V ; 1905 V.

Stylocheiron G.O.SARS, 1883.

Stylocheiron abbreviatum G.O.SARS, 1883.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 VIII.

Stylocheiron elongatum G.O.SARS, 1883.

R.G.- MdN centrale 1948 IX - hiver; septentrionale 1949. Espèce océanique entrant par le N, trouée au S du 61° N.

Stylocheiron longicorne G.O.SARS, 1883.

R.G.- Scotland - Orkney 1964. Faroe - Shetland 1966 III. Océan Atlantique Ir 1906 II, XI ; 1907 II, VIII; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 XI ; 1909 VIII, XI ; 1911 VIII. MdN ouest 1966 ; septentrionale 1949. MdN 1946 - 48 (R.S.GLOVER, 1952). Espèce océanique entrant par le N, trouvée au S du 61° N.

Thysanoessa J.F.BRANDT, 1851.

Thysanoessa gregaria G.O.SARS, 1883.

R.G.- Caractérise en partie l'eau boréale s'infiltrant en MdN au N de Scotland.

Thysanoessa inermis (H.N.KROYER, 1846).(Syn. Thysanoessa neglecta (H.N.KROYER, 1846)).

R.G.- MdN D 1903 XI ; 1904 XI. E 1911 III. Sc 1903 V - XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, III, V - VIII. Océan Atlantique Ir 1906 II, VIII ; XI ; 1907 XI ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII, XI ; 1909 II, V, VIII, XI ; 1910 II, V, VIII, XI ; 1911 II, II', XI. Mer d'Irlande Ir 1908 VIII ; 1909 V ; 1911 XI. Mer Norvégienne N 1904 V. Orkney - Shetland 1953. MdN septentrionale 1946 - 47 ; 1966 V, VIII. MdN 1946 - 48 (R.S.GLOVER, 1952). Manche E 1906 II, VIII, XI ; 1911 III. Espèce nérétique septentrionale.

Thysanoessa longicauda (H.N.KROYER, 1849.
R.G.- MdN D 1903 VIII, XI 1904 XI. DN 1905 V. Sc 1903 V, VIII ; 1904 II - VIII ; 1905 V, VIII ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 II, V, VII, VIII, XI ; 1908 II, V, VI, VIII. Océan Atlantique Da 1903 V, VIII ; 1904 V, VIII ; 1905 V. Ir 1906 VIII. Mer Norvégienne N 1903 VIII ; 1904 V ; 1905 V. Orkney NW 1948 X. Orkney - Shetland 1953. Scotland W 1948 VII. Faroe 1947 VI ; 1948 V. Faroe - Shetland 1947 VI. Mer Norvégienne 1947 VI. MdN 1946 - 48 (R.S.GLOVER, 1952). MdN centrale 1948 V ; septentrionale 1948 IX ; ouest 1947 VI - VIII.
Thysanoessa raschi (M.SARS, 1863).
R.G.- MdN E 1911 VI. SC 1908 VIII. MdN 1846 - 48 (R.S.GLOVER, 1952). Orkney - Shetland 1953. Faroe 1959 V. Espèce nérétique septentrionale; caractérise une eau boréale s'infiltrant en MdN au N de Scotland.
Thysanopoda H.MILNE - EDWARDS, 1830.
Thysanopoda acutifrons E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL, 1905 - 1906.
R.G.- MdN ouest 1966; septentrionale 1949.

DECAPODA

Acanthephyra A.MILNE - EDWARDS, 1881.
Acanthephyra purpurea A.MILNE - EDWARDS, 1881.
R.G.- Océan Atlantique Ir 1905 V ; 1907 VIII.
Alpheus O.FABRICIUS, 1798.
Alpheus ruber H.MILNE - EDWARDS, 1837.
R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 XI.
Amalopenaeus S.I.SMITH, 1882.
Amalopenaeus elegans S.I.SMITH, 1882.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Anapagurus J.R.HENDERSON, 1886
Anapagurus laevis (W.THOMPSON, 1843).(Syn. Eupagurus laevis (W.THOMPSON, 1843)).
R.G.- MdN Sc 1906 XI ; 1907 XI ; 1908 VII.
Astacus O.FABRICIUS, 1798.
Astacus gammarus (C.LINNAEUS, 1758).(Syn. Homarus vulgaris H.MILNE - EDWARDS, 1837).
R.G.- Manche E 1903 VIII.
Athanas W.E.LEACH, 1813 - 14.
Athanas nitescens (W.E.LEACH, 1813).
R.G.- MdN B 1907 VIII.
Bythocaris G.O.SARS, 1869.
Bythocaris payeri (C.HELLER, 1875).
R.G.- MdN Sc 1908 VIII.
Callianassa W.E.LEACH, 1813 - 14.
Callianassa subterranea (G.MONTAGU, 1808).
R.G.- MdN B 1907 VIII.
Calocaris T.BELL, 1853.
Calocaris macandreae T.BELL, 1853.
R.G.- MdN B 1904 VIII ; 1905 VIII ; 1907 VIII. Sc 1907 II.
Caridion A.GOES, 1863.
Caridion gordoni C.SPENCE BATE, 1858.
R.G.- MdN Sc 1905 XI ; 1908 VII.
Crangon O.FABRICIUS, 1798.
Crangon allmani J.R.KINAHAN, 1857.
R.G.- MdN B 1905 II ; 1906 XI ; 1907 VIII. Sc 1904 VIII, XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 XI ; 1907 II, XI ; 1908 II, III, V. Mer Celtique Ir 1909 VIII.

Crangon crangon C.LINNE, 1759.(Syn. Crangon vulgaris O.FABRICIUS, 1798).
R.G.- MdN B 1905 II, VIII, XI ; 1906 V, VIII, XI ; 1907 V.
Eualus J.THALLWITZ, 1892.
Eualus pusiolus (H.N.KROYER, 1841).(Syn. Hippolyte pusiola H.N.KROYER, 1841).
R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 XI ; 1907 VIII. Mer Celtique Ir 1909 VIII.
Hippolyte W.E.LEACH, 1815.
Hippolyte varians (W.E.LEACH, 1813-1814).
R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 XI ; 1907 VIII. Mer Celtique Ir 1909 VIII.
Hyas W.E.LEACH, 1813.
Hyas coarctatus W.E.LEACH, 1815.
R.G.- MdN Sc 1907 II ; 1911 II.
Hymenodora G.O.SARS, 1877.
Hymenodora glacialis (R.BUCHHOLZ, 1874).
R.G.- MdN Sc 1908 VIII.
Nephrops W.E.LEACH, 1815.
Nephrops norvegicus (C.LINNE, 1758).
R.G.- MdN E 1911 VI. Mer Irlandaise Ir 1908 VIII ; 1909 V ; 1910 V ; 1911 V. Nord Atlantique Ir 1911 V.
Palaemonetes C.HELLER, 1869.
Palaemonetes varians (W.E.LEACH, 1814).
R.G.- MdN B 1904 VII.
Pandalina W.T.CALMAN, 1899.
Pandalina brevirostris (H.RATHKE, 1843).(Syn. Pandalus brevirostris H.RATHKE, 1843).
R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 V, XI ; 1907 II. Sc 1906 XI ; 1907 II. Mer Celtique Ir 1909 VIII. Océan Atlantique Ir 1906 VIII. Manche E 1904 II ; 1911 XII.
Pandalus W.E.LEACH, 1814.
Pandalus bonnieri M.CAULLERY, 1896.
R.G.- MdN Sc 1907 XI.
Pandalus montagui W.E.LEACH, 1814.
R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 XI ; 1907 VIII. Sc 1906 XI ; 1907 II, XI ; 1908 V. Mer Celtique Ir 1909 VIII.
Parapasiphae S.I.SMITH, (1882) 1884.
Parapasiphae sulcatifrons S.I.SMITH, (1882) 1884.
R.G.- MdN Sc 1907 VIII.
Pasiphaea J.SAVIGNY, 1816.
Pasiphaea sivado (A.RISSO, 1816).
R.G.- Mer Celtique Ir 1906 II, V, XI ; 1907 II, V ; 1908 XI ; 1909 II, VIII ; 1910 II ; 1911 II, XI.
Pasiphaea tarda H.N.KROYER, 1845.
R.G.- MdN D 1904 V.
Pontophilus W.E.LEACH, 1817.
Pontophilus bispinosus S.HAILSTONE, 1835.(Syn. Cheraphilus bispinosus (J.O.WESTWOOD, 1835).- Cheraphilus nanus (H.N.KROYER, 1842).- Crangon nanus H.N.KROYER, 1842).
R.G.- MdN B 1904 XI. Sc 1905 II, VII, VIII ; 1906 XI ; 1907 II, XI ; 1908 II, III, V, VII. Mer Celtique Ir 1906 V. Océan Atlantique Ir 1906 II, VIII.
Pontophilus echinulatus (M.SARS, 1861).(Syn. Philocheras echinulatus (M.SARS, 1861)).
R.G.- Mer Celtique Ir 1909 VIII.
Pontophilus spinosus (W.E.LEACH, 1815).(Syn. Crangon spinosus W.E.LEACH, 1815).
R.G.- MdN 1903 à 1911 II, V, VIII, XI. Sc 1907 XI ; 1908 VI. Mer Celtique Ir 1909 VIII.
Pontophilus trispinosus S.HAILSTONE, 1835.(Syn. Philocheras trispinosus (S.HAILSTONE, 1835)).
R.G.- MdN B 1904 XI ; 1905 VIII, XI ; 1907 V. Mer Celtique Ir 1909 VIII.

Portunus O.FABRICIUS, 1798.
Portunus holsatus O.FABRICIUS, 1798.
R.G.- MdN Sc 1907 XI.
Processa W.E.LEACH, 1814.
Processa edulis (A.RISSO, 1816).(Syn. Nika edulis A.RISSO, 1816).
R.G.- MdN Sc 1906 XI.
Sabinea R.OWEN, 1835.
Sabinea septemcarinata (E.SABINE, 1824).
R.G.- MdN Sc 1908 VIII.
Sergestes H.MILNE - EDWARDS, 1830.
Sergestes arcticus H.N.KROYER, 1856.
R.G.- MdN Sc 1906 VIII ; 1907 V, VIII ; 1908 VI. Nord Atlantique Ir 1909 V. MdN ouest 1947 VI - VIII. Faroe - Shetland 1947 VI. Faroe 1948 VII.
Sergestes atlanticus H.MILNE - EDWARDS, 1830.
R.G.- MdN Sc 1906 VIII ; 1907 VII, VIII ; 1908 VII.
Sergestes colletti A.BAECK,
R.G.- MdN Sc 1907 V.
Spirontocaris C.SPENCE BATE, 1888.
Spirontocaris lilljeborgii(D.C.DANIELSSEN, 1859).(Syn. Spirontocaris securifrons A.M.NORMAN, 1893).
R.G.- MdN Sc 1907 XI.
Spirontocaris polaris (E.SABINE, 1835).
R.G.- MdN Sc 1908 VIII.
Spirontocaris spinus (J.SOWERBY, 1806).
R.G.- MdN Sc 1907 II ; 1908 VIII.
Thoralus L.B.HOLTHUIS, 1947.
Thoralus cranchi (W.E.LEACH, 1817).(Syn. Spirontocaris cranchi W.E.LEACH, 1817).
R.G.- MdN B 1906 XI.
Upogebia W.E.LEACH, 1813.(Syn. Gebia W.E.LEACH, 1815).
Upogebia stellata (G.MONTAGU, 1808).(Syn. Upogebia littoralis (A.RISSO, 1816).- Gebia littoralis (A.RISSO, 1816)).
R.G.- MdN B 1904 VIII, XI ; 1905 II, XI ; 1907 V, VIII.

T U N I C A T A

APPENDICULARIAE

Appendicularia H.FOL, 1874.
Appendicularia sicula H.FOL, 1874.
R.G.- MdN D 1904 V, VIII. DN 1905 V.
Fritillaria J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD, 1833.
Fritillaria borealis H.LOHMANN, 1896.
R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 V - XI ; 1905 II, VIII, XI ; 1906 V ; 1907 II. Cl 1900 IV ; 1904 II, V. D 1905 II. DN 1907 V ; 1908 II, V. Da 1908 II. H 1902 XI ; 1903 V ; 1904 V, VIII ; 1905 II ; 1906 II, V, VIII ; 1910 V.; 1911 VI, VII. Canal de Bristol E 1908 II.Mer d'Irlande Ir 1911 V. Mer Norvégienne N 1903 VIII ; 1904 V ; 1911 V. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 VIII. Manche E 1903 V, VIII; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 V ; 1907 II ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1911 III.
Fritillaria pellucida C.L.BUCH, 1851.
R.G.- Nord Atlantique Ir 1909 V, VIII ; 1911 V. Organisme océanique entrant pae le N, trouvé au S de 61° N.

Fritillaria venusta H.LOHMANN, 1896.
R.G.- Organisme océanique entrant par le N, trouvé au S de 61° N.
Oikopleura C.H.MERTENS, 1830.
Oikopleura dioica H.FOL, 1872.
R.G.- MdN B 1903 VIII, XI ; 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Cl 1900 VII, VIII, XI ; 1902 VIII, XI ; 1903 II - XI. D 1905 II. DN 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V. Da 1907 VIII, XI ; 1910 VII - XI. E 1910 I - XII ; 1911 II, IV - XII. H 1902 XI ; 1903 V - XII ; 1904 II - XI ; 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V ; 1910 V - XII ; 1911 I - V, VII - XII. Mer Norvégienne N 1903 II, VIII. Canal de Bristol E 1905 VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 V, VIII, XI ; 1908 II, V. Mer Danoise Da 1902 XI ; 1903 VIII, XI ; 1904 V - XII ; 1905 II. Océan Atlantique Da 1903 VIII ; 1904 VIII. Manche E 1904 II - XI ; 1905 II, V, VIII, XI ; 1906 II, V, VIII, XI ; 1907 II, V, VIII, XI ; 1908 II, V, VIII, XI ; 1910 II - VII, IX, X - XII ; 1911 I, III - XI.
Oikopleura fusiformis H.FOL, 1872.
R.G.- Organisme océanique entrant par le N, trouvé au S de 61° N.
Oikopleura labradoriensis H.LOHMANN, 1896.
R.G.- MdN Cl 1904 V. DN 1905 VIII ; 1906 V ; 1907 V ; 1908 V. E 1911 III, V, VI, IX. H 1904 V ; 1905 V, VIII ; 1906 V ; 1907 V. MdN septentrionale 1957 - 1958.
Oikopleura parva H.LOHMANN, 1896.
R.G.- Forme caractéristique d'eau chaude atlantique, s'introduisant en MdN par voie septentrionale.
Oikopleura vanfoeffeni H.LOHMANN, 1896.
R.G.- Canal de Bristol E 1908 II, V. Faroe 1948 V. Manche E 1907 XI ; 1908 II, V, VIII, XI.

THALIACEAE

Cyclosalpa H.M. de BLAINVILLE, 1827.
Cyclosalpa bakeri W.E.RITTER, 1905.
R.G.- Espèce océanique atteignant la MdN par la Manche.
Doliolum J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD, 1835.(Syn. Dolioletta A.BORGERT, 1894.
Doliolum gegenbauri B.ULJANIN, 1884.(Syn. Dolioletta gegenbauri (B.ULJANIN, 1884)).
R.G.- Scotland W 1948 VII. MdN septentrionale Sc 1962 IX ; ouest 1960, 1964, 1965, 1968. Eaux écossaises 1946 VI - VII. Shetland 1947 X. Faroe - Shetland 1947 VI. Rockall 1963 IV. Espèce océanique de l'eau atlantique atteignant la MdN par la Manche.
Doliolum nationalis A.BORGERT, 1894.
R.G.- MdN H 1911 IX, X. Manche E 1904 XI.
Doliolum tritonis W.A.HERDMAN, 1888.
R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 V ; 1907 V, VIII. Atlantique Nord Ir 1908 VIII ; 1909 V, VIII ; 1910 V ; 1911 V, VIII. Espèce océanique atteignant la MdN par la Manche.
Salpa P.FORSKALL, 1775.(Syn. Thalia P.BROWNE, 1784.- Thethys W.TILESIUS, 1802.- Ihlea M.M.METCALF, 1918).
Salpa asymetrica G.H.FOWLER, 1896.
R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 V, XI ; 1907 V, VIII. Nord Atlantique Ir 1909 II, V, VIII ; 1910 V, VIII ; 1911 V, VIII. Forme caractéristique de l'eau chaude atlantique ne s'introduisant en MdN que par la voie septentrionale.
Salpa democratica P.FORSKALL, 1775. (Syn. Salpa mucronata P.FORSKALL, 1775.- Thalia democratica (P.FORSKALL, 1775)).
R.G.- Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 VIII. Manche E 1903 XI ; 1907 XI ; 1908 XI. MdN ouest 1960, 1962.

Salpa fusiformis G.CUVIER, 1804.

R.G.- Océan Atlantique Ir 1906 V ; 1908 II. Nord Atlantique Ir 1908 VIII ; 1909 V, VIII. Manche E 1904 XI ; 1905 XI ; 1907 XI. Orkney - Shetland Sc 1953. Faroe 1958. Faroe - Iceland 1958 IX. Faroe - Shetland 1958 VI ; 1966 III. Scotland - Orkney 1964. MdN ouest 1960, 1963, 1966, 1968 ; méridionale 1961, 1970 ; septentrionale 1949.

Salpa vagina (W.G.TILESIUS, 1802).(Syn. Thethys vagina W.G.TILESIUS, 1802).

R.G.- MdN ouest 1962. Scotland W 1958 IX, X. Organisme océanique entrant en MdN par le N, trouvé au S de 61° N.

Salpa zonaria (P.S.PALLAS, 1774).

R.G.- Atlantique Nord Ir 1911 V.

C E P H A L O C H O R D A

Amphioxus W.YARRELL, 1836.

Amphioxus lanceolata P.S.PALLAS, 1767.

R.G.- MdN B 1906 XI. C1 1902 VIII ; 1903 VIII. D 1904 VIII. DN 1905 VIII. Da 1907 VIII. Manche E 1903 VIII ; 1904 VIII ; 1908 VIII.

Chapitre VIII.
Résumé et conclusions.

Arrivés au terme de l'exposé des faits observés en Mer du Nord, au Pas-de-Calais et en Manche, en ce qui concerne le milieu marin et le phytoplancton qui le peuple, il s'agit de faire le point. Comme il a été dit dans l'introduction à ce travail, le sujet est vaste et difficile, nous n'avons donc voulu faire qu'un loyal essai et ce n'est que dans le but de préparer la voie à des études plus fouillées que nous en avons entrepris la rédaction.

Il se compose, en fait, de deux parties distinctes : une première, consacrée à un bref historique des recherches en Mer du Nord, au Pas-de-Calais et en Manche, au milieu marin physique et chimique. Le milieu marin au "West-Hinder", aux points internationaux B. Les diverses masses d'eau en Mer du Nord et leurs caractéristiques, les régions naturelles, ont particulièrement retenu notre attention. Ce premier volume se termine par les annexes numériques et un index bibliographique très étendu, complété d'ailleurs par un index supplémentaire à la fin du second volume.

Le second volume groupe l'énumération systématique des espèces du phytoplancton, des renseignements au sujet de leur écologie, un chapitre consacré à des généralités, au sujet de la bactériologie des eaux marines. Ensuite, des considérations géographiques et écologiques sur le microplancton dont certaines s'appuient sur des recherches récentes jusque 1967. Nous avons eu l'occasion également de traiter des types planctoniques.

Nous y avons ajouté un chapitre consacré plus spécialement au problème de la matière organique en solution, de la matière organique particulée, non figurée, en suspension, problèmes à l'ordre du jour dans la littérature contemporaine.

Dans la partie systématique, chaque espèce est accompagnée des indications bibliographiques, de la synonymie s'il y a lieu de son écologie, si elle est connue, de sa répartition.

Tel quel, cet essai constitue donc, en partie au moins, la revision de tout ce qui a probablement été fait, à notre connaissance, dans la région qui nous occupe ; il comprend de ce fait d'assez nombreuses citations, à côté de l'exposé de nos propres recherches effectuées en Mer du Nord au cours de ces dernières années. C'est en grande partie un travail de référence.

Le bref historique des recherches antérieures, par lequel débute ce mémoire, groupe, les uns après les autres, les travaux belges parmi lesquels on rencontre les noms de chercheurs, tels que H. VAN HEURCK, E. DE WILDEMAN, G. GILSON, A. MEUNIER; les travaux français notamment ceux de A. LE DANOIS, E.FAURE-FREMIET, O. DU PUIGAUDEAU, J.B.C. CHARCOT, P. DANGEARD, J. LE GALL, A. DE BLOCK; les travaux britanniques avec H.W. HARVEY, D.J. MATTHEWS, M.V. LEBOUR, W.R.G. ATKINS, J.I. BORLEY, E.M. DAVIS, E.C. JEE, J.R. LUMBY, R.E. SAVAGE, R.S. WIMPENNY, F.D.J. ARMSTRONG, L.N.H.COOPER, M. GRAHAM & J.P. HARDING, A.J. LEE & A.R. FOLKARD, F.J. RUSSELL, G.E. LUCAS, R. JOHNSTON & P.G.W. JONES; les travaux néerlandais pour lesquels les noms de H.C. REDEKE, P.J. VAN BREEMEN, G.L. LIENESCH, S.J. DE GROOT & H. POSTMA, E.K. DUURSMA, L. OTTO constituent les noms les plus en vue, sans compter les géologues J.A. BAAK et O. PRATJE.

Parmi les noms allemands : K. KALLE, E. GOEDECKE, T. STOCKS, J. JARKE. Parmi les travaux danois, citons : J.F. JACOBSON, J. SCHMIDT, T. BRAARUD, K. RINGDAL-GAARDER et GRONTVED avec le géologue T.SORGENFREI.

\+ + +

Le milieu marin.

Le milieu marin proprement dit a retenu toute notre attention. Les généralités, la description géographique, synthétisent toute une série de données éparses dans la littérature.

Esquisse géographique.

La Mer du Nord est une Manche, mer bordière à forme spéciale : chenal ouvert aux deux bouts, si bien que les vraies influences océaniques ne peuvent en réalité pénétrer librement que par le Nord. D'autre part, il y a communication par les détroits danois avec une mer continentale, dont les eaux sont relativement dessalées: la Baltique. Les profondeurs sont faibles, comme dans toutes les mers de transgression, sauf vers

la côte norvégienne, que longe une profonde rigole. Toutes ces conditions sont à considérer pour expliquer le régime des eaux.

On y saisit l'influence du climat, qui fait varier de plus de 10° la température à la surface, celle aussi des eaux chaudes et salées du Gulf Stream, qui débordent sur la plate-forme continentale, et celles des eaux froides et dessalées de la Baltique, qui se répandent surtout à l'Est ; on doit même tenir compte des fleuves qui déversent des grandes masses d'eau douce : Rhin,Meuse,Weser,Elbe,Thames et Escaut.

Elle occupe le fond d'une cuvette que les bras du Rhin sillonnaient encore à une époque toute récente. Sur le Doggerbank, la tranche d'eau ne dépasse pas 40 mètres. Ce plateau sous-marin va s'élevant vers le Sud et le Sud-Ouest. Au Nord du Doggerbank, le fond de la Mer du Nord s'abaisse doucement et on atteint, au Nord des Shetland, le bord de la plate-forme continentale.

La Mer du Nord est une mer bordière : tout en possédant ses caractères propres elle se trouve en bordure de la masse océanique à laquelle se mêlent largement ses eaux, à la différence des méditerranées ou mers intérieures, qui ne se relient à l'Océan que par des détroits nesserrés.

La surface de quelque 57I.9I0 kilomètres carrés appartient presque entièrement aux eaux peu profondes du socle continental, la profondeur moyenne est évaluée à 94 m seulement.

Au Sud du Doggerbank, elle offre le caractère (W.H. WHEELER, I908) d'un vaste estuaire où se réunissent les eaux des Wash, Thames, Escaut,Meuse,Rhin, Weser et Elbe. Les fonds sont petits.

Sur les côtes anglaises et flamande, ils se caractérisent par une association constante de fosses, telles que les Great Silver Pits, et de trous, avec des crêtes sous-marines longues et étroites. Les crêtes sont parallèles à la côte.

Nous n'insisterons pas ici sur les détails géologiques compilés dans le texte de la première partie. Rappelons simplement que c'est l'action des glaciers qui a sculpté et creusé le sol de la Mer du Nord. Un mouvement général d'affaissement des plaines basses du Nord-Ouest de l'Europe, ou un mouvement positif, est la cause principale de l'invasion sur toute la surface de la Mer du Nord, à l'exception peut-être d'un seul point, le Pas-de-Calais, si on admet qu'il y eut là une étroite barrière terrestre rompue par la pression latérale des glaces. L'affaissement général du sol continue de nos jours comme aux temps géologiques.

Le Pas-de-Calais que partagent en deux parties les bancs " Colbert" et "Varne " est parcouru par un flot de marée venu de la Manche, qui en laboure le fond, dispersant ensuite, en un large éventail de hauts fonds, les sables qu'il laisse déposer dès que la vitesse se ralentit.

La Manche représente un épisode local des grandes transgressions qui ont ennoyé les terres basses du Nord-Ouest de l'Europe. Ce sont les évènements géologiques récents qui ont comporté, pour la Manche, comme pour la Mer du Nord, des oscillations. Alors furent constitués, tels qu'ils existent sous nos yeux, la Manche et le Pas-de-Calais, avec leurs profondeurs moyennes de 60 et de 30 mètres seulement.

En ce qui concerne les marées, à peine sensibles au large, loin des eaux continentales elles prennent, dans les mers plates, une ampleur et une intensité remarquables , elles se soulèvent à la rencontre du socle continental et leur intumescence s'accroît de toutes les résistances qu'elles heurtent sur le fond et sur le rivage.

L'amplitude des marées va croissant du large vers l'extrémité des chenaux et des baies. Leur vitesse de propagation dépend des obstacles de la topographie sous-marine et de la configuration littorale, comme aussi des distances à parcourir. Le flot de marée atlantique vient se heurter aux Iles Britanniques et s'y partage en trois vagues : la première continuant sa route vers le Nord, la seconde pénètre dans le Canal Saint Georges et vient se heurter dans la Mer d'Eire au flot qui se détache de la première par le North Channel, la troisième s'avance dans la Manche et elle rencontre, dans le Sud de la Mer du Nord, le flot qui a fait le tour de Scotland.

Les combinaisons qui peuvent résulter de la disposition des côtes et du relief sous-marin sont infinies. Chaque mer bordière offre ses particularités, pour lesquelles on n'est pas toujours parvenu à trouver une explication précise.

Les mouvements des eaux en surface et en profondeur présentent dans la Mer du Nord une complexité qui échappe presque à l'analyse. Si délicate que soit l'étude de ces mouvements dans le milieu océanique, elle l'est bien plus encore dans une mer bordière, où l'afflux des eaux douces, l'influence des petits fonds et les faits météorologiques d'origine terrestre se mêlent à l'économie générale du milieu marin.

Dans notre détroit, les eaux resserrées entre deux côtes, s'élèvent beaucoup; les marées sont fortes. Les courants de marée aussi y sont intenses. En outre, les phénomènes s'y compliquent par la rencontre de deux-vagues-marée, dont l'une sortant de la Manche, passe le détroit et s'avance en Mer Flamande vers le Nord-Est; l'autre, venant de l'Atlantique nord, pénètre dans la Mer du Nord en longeant Scotland et descend vers le Sud.

Comme le disait G.GILSON, il est encore fort difficile de s'orienter dans le dédale des faits recueillis et les savants travaux hydrographiques laissent encore sans réponse bien des questions que doit se poser le biologiste.

En hiver, la température diminue à la surface au Nord et au Sud, les eaux atlantiques font sentir leur influence adoucissante jusqu'au Doggerbank ; elles ont une salinité supérieure à 35,00 o/oo et les courants de marée brassent toute la masse, la même concentration s'observe jusqu'aux fonds, qui ne dépassent d'ailleurs par I00 mètres.

En été, les conditions thermiques sont complètement changées à la surface, la température diminue du Sud-Est au Nord-Ouest. Les eaux atlantiques sont relativement fraîches; le mélange n'est plus sans doute aussi facile et il y a une chute brusque de température vers 25 mètres de profondeur; les fonds de I0 mètres peuvent encore avoir une température de 7 à 8°C, quand la surface est de 4°C.

Les saisons intermédiaires présentent les conditions les plus curieuses. Au printemps, la surface est déjà réchauffée, quand les fonds de 50 mètres sont encore relativement froids. En automne, la surface commence à se refroidir quand les fonds sont encore relativement chauds et une stratification thermique inverse est presque de règle, quand il n'y a pas homothermie.

De grandes différences sont observées d'une année à l'autre et les conditions que nous venons d'esquisser peuvent être rapidement modifiées. Une tempête brasse les eaux peu profondes et peut établir l'homothermie pour un certain temps. Une période très pluvieuse se fait sentir dans l'afflux des eaux douces. Toutes ces variations ont leur importance en biologie.

La dégradation des caractères océaniques est, en somme, assez marquée dans la Mer du Nord. Elle semble avoir ses districts climatiques : le Nord-Ouest est plus océanique, avec une amplitude des températures superficielles de 6 à 7°C et des eaux normalement salées, le Sud-Est est plus continental, avec une amplitude thermique de I6°C et des eaux adoucies jusque 30 o/oo.

La température moyenne de l'eau de mer est comprise entre 9°C à la latitude de Scotland et II,5°C au voisinage du Pas-de-Calais.

En hiver, la température de la mer augmente de la côte vers le large, c'est l'inverse en été.

Ces différences s'expliquent par l'effet combiné des courants chauds qui contournent Scotland, pénètrent par le Nord dans la Mer du Nord, et aussi par le Sud, à travers le Pas-de-Calais, et de l'insolation estivale, beaucoup plus importante dans les parages entourés de terres voisines du Danmark.

On s'aperçoit, en outre, que les eaux de surface sont plus chaudes en été et plus froides en hiver dans les parties peu profondes de la Mer du Nord; en été, au contraire, elles sont plus chaudes qu'en Mer du Nord centrale, de sorte que l'antithèse entre hiver et été est plus grande au Sud qu'au centre et au Nord. A quarante mètre de profondeur, les différences entre les températures estivales et hivernales sont beaucoup plus petites qu'en ce qui concerne les eaux de surface et diminuent notablement du Sud vers le Nord.

Le climat de la Manche, complètement océanique à l'ouvert de l'Atlantique, devient à demi continental dans le centre et dans l'est, à partir du méridien de La Hague. Les variations thermiques diurnes et saisonnières s'accentuent. Les vents d'ouest prédominant franchement dans la partie orientale.

D'après W.R.G. ATKINS & P. JENKIN (I952), la température minima dans la Manche au cours de 2I ans (I92I à I949) a été de 7,4°C. La moyenne pour vingt années est de 8,98°C.

Généralement tard en septembre, presque en octobre même, on observe le maximum de température pour toute la colonne lorsque l'isotherme est atteint ou à peu près.

Quant à la salinité, sur de grands espaces et ce parfois jusqu'à de grandes profondeurs, la Mer du Nord contient une eau de salinité presque uniforme : 34,5 o/oo, inférieure ainsi à la salinité des eaux atlantiques ; les limites de cette eau, courant parallèlement aux côtés, à des distances d'autant plus grandes que l'apport d'eau douce fluviale est plus important, ainsi à 20-40 kilomètres devant les côtes hollandaises et belges.

Au Sud de la Lat 54°Nord, dans toute la partie étroite de la Mer du Nord, où s'opère le brassage intense des marées, cette salinité est constante sur l'épaisseur entière de la couche d'eau, depuis la surface jusqu'au fond. Autour de cette masse d'eau de la Mer du Nord, s'étend la ceinture côtière, de salinité bien inférieure à 34 o/oo, qui se tient en contact avec les terres.

Dans ces mers intérieures, les influences océaniques se reconnaissent partout. La Manche reçoit un fort continent d'eau océanique. Sur une carte des salinités, on suit un axe de salinité maxima qui pousse une pointe vers l'Est, au centre de la Manche jusque vers 4°30 de longitude ouest (35,4 o/oo), jusque vers 2°50' (35,3 o/oo) et jusqu'au Pas-de-Calais (35,2 o/oo). Cette avancée d'eau atlantique semble subir les mêmes oscillations périodiques que le courant atlantique lui-même.

La langue d'eau océanique qui s'insinue dans la Manche, pénètre jusque dans la Mer du Nord.

La salinité moyenne de la Mer du Nord dépasse à peine 35 o/oo dans sa partie centrale. Au voisinage des côtes norvégiennes et danoises, elle descend à 32 o/oo, elle est de 34 o/oo au voisinage des côtes britanniques, de 33 o/oo au voisinage des côtes hollandaises, de 35 o/oo dans le Pas-de-Calais. Elle tombe à 20 o/oo et au dessous, dans les estuaires.

Les océanographes ont reconnu dans la Mer du Nord les eaux suivantes :

I°- L'eau du Nord. Cette eau, provenant de l'Océan Atlantique, entre dans la Mer du Nord en contournant Scotland et possède une salinité d'abord légèrement supérieure à 35 o/oo (35,2 o/oo), au Nord-Est de Scotland; elle se mélange aux eaux côtières, descend vers le Sud le long des côtes orientales britanniques et tourne vers l'Est au Sud du Doggerbank.

2°- L'eau de la Manche. Cette eau entre dans la partie méridionale de la Mer du Nord par le détroit du Pas-de-Calais. Elle a une salinité de 35 o/oo, au moins.

3°- Les eaux côtières. La salinité de ces eaux est plus faible : elles sont, en outre chargées de nombreuses alluvions. La salinité de ces eaux côtières ne descend pas notablement au-dessous de 34 o/oo sur les côtes du Skagerrak et sur les côtes norvégiennes, elle descend en moyenne à 32 o/oo.

La variation annuelle de la salinité est assez faible. La salinité est minimum en été et maximum en hiver. Cette variation annuelle est due aux fluctuations du débit des fleuves, qui est maximum au printemps et au début de l'été, au moment de la fonte des neiges, et, en ce qui concerne la côte norvégienne et le Skagerrak, à la plus forte quantité d'eau qui pénètre au printemps de la Baltique dans la Mer du Nord, après la fusion des glaces.

Les variations accidentelles de la salinité, en surface, peuvent atteindre,en quelques jours, IO unités dans les régions côtières orientales. Les apports des eaux de l'Atlantique par la Manche-- et surtout par le Nord de l'Angleterre -- ne sont pas les mêmes tous les ans et il en résulte, d'une année à l'autre, d'importantes variations dans la salinité.

Celle-ci décroît régulièrement de l'entrée de la Manche où elle est de 35,4 o/oo, au Pas-de-Calais, où elle est de 35 o/oo. Elle est légèrement plus forte dans la partie centrale qu'au voisinage des côtes anglaises et françaises. On observe une salinité de surface inférieure à 34,5 o/oo qu'au voisinage immédiat de la côte normande, dans les environs de Dieppe et dans la baie de la Seine. La variation annuelle est faible, la salinité est un peu plus grande en hiver qu'en été, malgré l'abondance des pluies, sans doute à cause de l'augmentation, sous l'influence des vents plus forts, du courant qui remonte la Manche.

On a cherché à expliquer les variations de la salinité qui se produisent en Manche et en Mer du Nord. E. LE DANOIS a élaboré une hypothèse sur ce qu'il appelle les transgressions marines qui, si elle n'a pas toujours été adoptée par tous, n'en constitue pas moins une excellente hypothèse permettant l'explication des phénomènes qui se passent régulièrement dans ces régions.

Les très nombreuses recherches dont la température et la salinité ont fait l'objet, ont conduit à des conclusions, assez inattendues peut-être, mais du plus haut intérêt biologique. Elles ont été récemment mises en évidence par G. DIETRICH (I950) qui, au moyen des variations de ces deux facteurs, depuis la surface jusqu'au fond, est parvenu à subdiviser la Manche et la Mer du Nord en régions hydrographiques, favorisant ainsi, sans aucun doute, les recherches futures d'écologie marine.

En Mer du Nord centrale, la salinité reste presque constante depuis la surface jusqu'au fond de IOO m.

En ce qui concerne la répartition verticale de la température après l'homothermie hivernale, il se produit une couche superficielle d'une épaisseur d'environ 2I mètres qui, à l'approche de la convection automnale, progresse de plus en plus profondément jusqu'à la dissolution finale dans l'homothermie hivernale de la colonne aquatique. Sous cette couche s'en trouve une autre, subissant une diminution de température très forte -- le thermocline estival -- qui se montre dans son plein d'éveloppement en juillet -août. En dessous du thermocline on trouve une évolution annuelle régulière : l'homothermie complète jusqu'au fond y est maintenue durant toute l'année.

En Manche, une des principales caractéristiques est une homogénéité presque complète depuis la surface jusqu'au fond, non seulement en ce qui concerne la salinité, mais aussi pour la température.

On se trouve ainsi devant les régions suivantes : une à homohalinité durant toute l'année, à stratification thermique périodique ou durant toute l'année, à stratification thermique périodique ou durant toute l'année où à homothermie pendant l'année entière et, une autre, à stratification saline périodique ou pendant toute l'année où la couche superficielle a une évolution modérée annuelle de la salinité et, où la couche profonde montre une variation régulière annuelle de la salinité.

Cette coordination de l'ensemble envisagé, purement formelle en apparence, possède un sens plus profond : les six régions ont chacune certaines propriétés physiques et chimiques en commun, coordination d'ailleurs basée sur la stabilité de la stratification et de son évolution annuelle.

Parmi les facteurs écologiques divers, certains ont plus particulièrement retenu l'attention.

Pénétration de la lumière.

Alors que le maximum de salinité et le minimum de la turbidité coïncident avec le cours, pratiquement sans entraves, du courant atlantique du Sud, ces deux propriétés de l'eau atlantique, bien caractéristiques, se bifurquent au Nord du 52° Lat.Nord. Le maximum de salinité se tourne vers l'Ouest, à partir de cet endroit, et le maximum de turbidité dévie vers l'Est. La raison de ce phénomène est la diminution progressive de la haute salinité, depuis l'Est, par les courants d'eau plus douce sortant des estuaires du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut et que le minimum de turbidité est favorisé, depuis l'Ouest, par les masses d'eau, un peu troublées seulement, situées au large de la côte anglaise.

En ne tenant pas compte des eaux côtières secondaires de la Manche et de la langue du Sud du Rhin et de la Meuse, qui, de toute façon, est reconnaissable dans sa situation un peu méridionale, toutes les masses d'eau sont caractérisées par leurs conditions de turbidité. Il faut insister surtout sur les régions à minima qui sont très bien mises en évidence.

Suivant les travaux de K. KALLE (I938) sur la couleur de l'eau, nous nous sommes étendu assez longuement sur cette question ainsi que sur celle de la " substance jaune (Gelbstoff)". Nous avons fait mention à ce sujet des travaux de A.P. BLACK & R.F. CHRISTMAN (I963), de R.F. CHRISTMAN & V. GHASSEMI (I966), de N.G. JERLOV (I953), de R.F. PACHAM (I964) et d'autres encore, comme B.D. SKOPIATZEW (I947), sur la coagulation des substances humiques au contact de l'eau de mer. Mentionnons encore la substances fluorescente de K. KALLE (I938).

Nous croyons avoir montré la complexité du problème de la couleur de l'eau de mer, surtout dans les régions côtières et au large des estuaires. Attirons plus particulièrement l'attention sur les mesures effectuées en Manche et en Mer du Nord par M. GRAHAM (I938) et par le " R.F.D. POSEIDON" (K. KALLE,I937).

Les derniers résultats datent de I968. Ils ont été obtenus au moyen du disque de SECCHI au cours d'une exploration néerlandaise (S.B. THIJSSEN, I968).

Les valeurs les plus élevées sont obtenues dans les régions à salinité plus élevée. Dans la partie sud-est de la région, on a mesuré des transparences moindres qu'au Nord des côtes néerlandaises. Signalons en outres les résultats de A.J. LEE & A.R. FOLKARD (I969).

La répartition de la turbidité en Mer du Nord méridionale dépend, dans une très large mesure, des masses d'eau en présence, car l'eau d'origine océanique est manifestement beaucoup plus transparente que les eaux d'origine côtière. D'autres facteurs, organiques et inorganiques, peuvent cependant modifier cette propriété. En I970, M.P. VISSER a publié une étude sur la turbidité dans la Mer du Nord méridionale.

Acide carbonique, pH.

L'eau de la Mer du Nord a un pH qui, au Nord, s'étend de pH= 8,08 à 8,23, de pH = 7,85 à 8,24 et, au Sud, de pH = 8,0 à 8,08 ; d'après les observateurs.

Le pH moyen de la Manche, très variable, paraît s'équilibrer, au large, entre pH = 8,I4 et 8,27.

Dans la zone euphotique, la photosynthèse des plantes marines peut réduire la concentration en CO_2 de l'eau de mer, de sorte que le pH de celle-ci peut atteindre ici pH = 8,3 à 8,5 pendant les heures d'insolation maximale.

On dispose d'un assez grand nombre de mesure de pH en Mer du Nord et en Manche mais surtout dans cette dernière région, à cause des travaux de Laboratoire maritime de Plymouth.

De façon générale, les eaux littorales ont un pH beaucoup plus variable que les eaux du large. Le brassage effectué par les vagues, les remous, les courants, tendent à uniformiser les résultats des facteurs de variation. Au contraire, et surtout dans la région intercotidale, les équilibres de l'eau de mer sont influencés par de nombreuses variables et le pH oscille plus ou moins.

En Manche, le pH est plus élevé en mai qu'en juillet. L'eau de surface est, à l'entrée en avril, plus alcaline que celle du fond, en juillet, la masse d'eau est beaucoup plus homogène ; le maximum qui se produit en août à la surface n'a pas encore diffusé jusqu'au fond en octobre.

Le mélange vertical des couches d'eau est beaucoup plus rapide au Nord d'Ouessant que dans les stations situées plus au Nord. Dans le courant de la journée on a observé des variations du pH; il existe aussi des variations nocturnes.

Alcalinité. Réserve alcaline.

Exprimée en ml HCl/N par litre, l'alcalinité oscille généralement entre 2,0 et 3,0.

Oxygène dissous.

Les eaux de surface ont une concentration voisine de la saturation et la distribution de l'oxygène dissous suit la répartition de la température et ses variations. Des variations diurnes ont été observées dans les couches superficielles, dues à l'activité photosynthétique qui détermine, pendant un jour, une augmentation de la concentration en oxygène. Près des côtes et dans les estuaires où la flore algologique est généralement riche, on a constaté des oscillations diurnes très nettes surtout en été.

Au cours des croisières périodiques exécutées par la Belgique aux stations internationales B, en I954, on a trouvé en surface 92,82 o/o , aux différents fonds, de 93,26 à I09,55 o/o.

Nitrates.

Dans la mer, la grande réserve d'azote combiné se trouve sous forme de nitrates. Elle varie de la même manière que les phosphates. Les variations saisonnières ont été étudiées, durant plusieurs années en suivant, par plusieurs auteurs. En règle générale, au cours des mois d'avril, mai et juillet, l'eau de surface est moins riche en phosphates qu'en nitrates ; lorsqu'on considère la couche des vingt premiers mètres, on ne trouve qu'une légère différence et, en juin, les valeurs de surface identiques.

Lorsqu'on considère la colonne d'eau entière, on constate un fait très important, notamment, la diminution progressive en nitrates jusqu'en août, où la colonne entière est presque complètement démunie d'azote minéral.

La concentration moyenne en nitrates en surface de la Mer du Nord, comporte,d'après les déterminations de E. RABEN, de I20 à I40 mg d'azote par mètre cube. On constate deux maxima (environ 200 mg $N-NO_3$) l'un en février et mars, l'autre au début de septembre.

Une des grandes difficultés pour l'interprétation est occasionnée par les différents modes d'expression adoptés par les auteurs.

Nous avons tenu à rassembler le plus de renseignements possible au sujet des divers groupes de dérivés organiques de l'azote : la formation de méthylamines, d'urée avec sa décomposition, la formation et l'utilisation d'acides aminés, la fixation d'azote libre, les réactions de dégradation produisant de l'ammonium , l' inter-action de la méthylamine, des acides aminés et de l'ammonium avec NO_3. L'utilisation directe de l'ammonium par les plantes, l'oxydation de l'ammonium en nitrite par oxydation photochimique, chimique et microbienne, l'oxydation des nitrites en nitrates, l'assimilation de nitrites et de nitrates et, enfin, la réduction des nitrates en nitrites.

Phosphates.

Dans la mer, on trouve, pour autant que la chose ait été examinée, la plus grande partie de phosphore présent sous forme ionique comme phosphate combiné, dans les particules de matière flottante.

Les variations saisonnières de la concentration en phosphates dissous, pour une station de la Manche, a été suivie, chaque mois pendant plusieurs années. Les valeurs maxima d'hiver varient entre 2I,5 et I4,5 mg P par mètre cube ; elles tombent, certaines années, à moins de 0,5mg P dans les couches superficielles et, d'autres années encore, la concentration en P demeure à 2 ou 3 mg. Elle diminue au printemps et augmente en automne.

En Mer du Nord, les variations saisonnières sont très semblables à celles observées en Manche. Les valeurs minima s'observent en juillet, au début d'août et de septembre. Il semble, toutefois, que les mesures de phosphates pour la région de la Mer du Nord méridionale soient plus basses que celles de la Manche, et l'eau de surface peut être presque totalement exempte de phosphates.

Nous avons repris en dernier lieu les cartes de répartition de S.B. TIJSSEN (I968) établies en $P-PO_4$ µg/litre.

Sulfates.

Les sulfates ont été fort peu étudiés , sauf dans certains estuaires en relation avec l'action des bactéries réductrices des sulfates.

Leur concentration étant relativemnt considérable, de petites variations sous des influences biologiques sont à peine perceptibles, il en est absolument de même en ce qui concerne leur réduction bactérienne.

Silicates.

La concentration de la silice varie dans de large proportions et, dans les couches superficielles, où elle est utilisée par les diatomées, elle est fréquemment inférieur à 20 mg SiO_2 par mètre cube. On a observé des variations saisonnières en Manche. En Hiver, celle-ci atteignent 200 à 40 mg SiO_2 par mètre cube et s'abaissent, au printemps, à I0 mg par mètre cube, dans les couches superficielles. Durant l'été, on constate de grandes variations, ayant une amplitude plus grande que celles de la concentration en phosphates et nitrates. Celle des silicates est plus élevée près du fond que dans les couches immédiatement supérieures. Quoique ne tombant probablement jamais à zéro, elle atteint ses minima en juillet. Il y a, grosso-modo, une corrélation entre les variations des phosphates et des silicates. La diminution relative de ces deux facteurs peut donner une image du développement d'un plancton à diatomées ou à algues non siliceuses.

En Mer du Nord, E. RABEN (I905) a trouvé en surface 0,63 à I,02 mg SiO_2 par litre ; au fond de $\pm$ 40 mètres, la concentration a varié de 0,60 à I,23 et à des fonds de 230 à 3I0 mètres, de 0,77 à 0,96 mg SiO_2 par litre.

Calcium.

Parmi les corps divers que l'eau de mer tient en solution, le calcium occupe une

place prépondérante. La concentration en Ca est de l'ordre de 479 à 500 mg par litre. Les concentrations sont régies par un certain nombre de facteurs. Parmi ces derniers, c'est surtout la précipitation sous forme de carbonate de calcium, imputée à des phénomènes physiques et à diverses manifestations d'ordre biologique, comme l'assimilation chlorophyllienne, qui appauvrit le milieu en CO_2 et l'action particulière de certaines bactéries appartenant à la flore marine.

Magnesium.

La concentration molaire du magnesium dans l'eau de mer est environ cinq fois celle du calcium. Sous forme de carbonate, il jouerait un rôle dans le pouvoir tampon de l'eau de mer. Quant la concentration en ions hydrogène diminue et que le pH atteint des valeurs de pH = 9,0 l'hydroxyde de magnesium se sépare et forme un précipité avec le carbonate de calcium.

Matières organiques. Oxydabilité.

La quantité de matières organiques dissoutes varie et dépend des excreta des organismes vivants et de la dissolution de leurs tissus après la mort de ces derniers. Les différentes observations tendent à montrer que l'eau de mer littorale contient plus de matières organiques en solution que l'eau du large et plus aussi au printemps qu'en hiver. On se trouve ici en présence d'un certain nombre de corps de constitution très mal connue , dont un des éléments intégrants est le carbone associé à d'autres éléments, tels que l'azote, deux éléments que l'analyse permet de déceler et de déterminer assez aisément avec exactitude.

Le pouvoir réducteur est bien une caractéristique d'une eau de mer. Il traduit un état d'équilibre stable pour une région donnée, une profondeur donnée. Mais, en période de mauvais temps, il est profondément troublé et les résultats deviennent difficiles à interpréter. De telles variations présentent un grand intérêt,car, sans aucun doute, elles agissent sur la répartition des organismes marins.

Sans pouvoir entrer dans beaucoup de détails, nous avons attiré l'attention sur les relations écologiques de corps tels : les acides aminés, les acides desoxyribonucléiques les acides gras, les antibiotiques, le carbone organique, les enzymes, les hormones, les hydrates de carbone et les polysaccharides, les protéines, l'urée et, en dernier lieu, sur les vitamines, et sur les réactions comme la chélation et l'excrétion.

\+ + +

Nous avons ensuite étudié plus particulièrement le milieu marin au West-Hinder.

Une analyse chimique complète d'eau de mer a été exécutée tous les huit jours, correspondant alors à une prise simultanée de plancton. On a obtenu de cette manière des séries considérables de chiffres présentés sous forme de moyennes, ou, suivant les cas, de valeurs les plus représentatives.

Température.

L'établissement de moyennes mensuelles sur un grand nombres d'années, montre qu'en surface, l'eau de mer atteint la plus haute température au cours des mois d'août et la plus basse aux mois de février, soit respectivement I7,29°C et 5,7°C. Comme extrêmes,on a obtenu : I5,98°C et 3,7°C. Près du fond, la température varie de la même manière, les extrêmes tombent au cours des mêmes mois avec la même amplitude, c'est-à-dire : II,6°C entre les deux mois. Notons toutefois qu'il ne s'agit pas ici de mesure presque en continu, de jour et -- surtout -- de nuit, de sorte qu'il peut y avoir des différences dans l'établissement des extrêmes.

Une des conclusions les plus intéressantes, nous semble-t-il obtenues par la comparaison des températures (7h à I9 h) moyennes annuelles, de la période I902-I9I4(G.GILSON) et la période I95I-I966 (mêmes heures) est l'observation que la moyenne totale pour les deux périodes est de II,2°C dans les deux cas. Toutefois c'est le gradient de la température qui différencie les deux périodes. Il est moindre pour la première que pour la seonde, soit respectivement de I6,2 et I8,23°C, en se bassant sur les moyennes annuelles (Vol.I.fig.77,p.326).

De I902 à I9I3, la décroissance de la température et l'augmentation subséquente se font, en moyenne, avec plus de régularité qu'au cours de la période I95I-I966, où les augmentations et les chutes sont beaucoup plus marquées et irrégulières. La température moyenne la plus basse enregistrée entre I95I et I966 a été de + 0,26°C en février I963,

la plus haute I8,85°C au mois d'août I959. De I902 à I9I3, la température mensuelle la plus basse a été de 4,8°C en janvier I9I4, la plus haute I8,07°C en août I904.

On remarque au West-Hinder que l'antithèse hiver-été est plus grande qu'au centre et au Nord. C. VALLAUX (I9I2) estimait la température moyenne de la Mer du Nord en surface à 7,72°C, la moyenne annuelle obtenue au West-Hinder est sensiblement supérieure, puisque égale à II,2°C.

Salinité.

La moyenne des salinités mensuelles en surface donne un maximum pour le mois de décembre de 34,65 o/oo et un minimum pour février de 33,80 o/oo. Le maximum absolu s'est présenté en février I903 avec 35,I8 o/oo, le minimum absolu en mars I907 avec 33,05 o/oo. Février (G. BOHNECKE, I922) est le mois au cours duquel l'eau atlantique, c'est-à-dire celle ayant une salinité de 35 o/oo et plus, atteint sa plus forte extension à la surface de la Mer du Nord. L'extension hivernale en Manche et en Mer du Nord est probablement due, pour la plus grande part, au fait que les vents dominants en décembre, janvier et février, soufflent du Sud-Ouest et sont forts qu'au cours de n'importe quel autre mois. Dans ces conditions il s'agit d'un phénomène de surface.

Comme pour la température, nous avons également construit un graphique des moyennes de la salinité, respectivement pour les périodes I902-I9I3 et I95I-I966 (Vol.I.fig.79, p. 349). Ce graphique donne lieu aux observations suivantes, toutes conditions égales d'ailleurs : en I902-I9I3, la salinité moyenne en I9II se trouvait très en dessous de la moyenne générale, durant la période de I95I-I966, une pointe analogue s'est produite en I959, mais en sens contraire au-dessus de la moyenne générale. Elle tend vers 35 o/oo. La moyenne générale est, pour les deux périodes, respectivement 34,29 o/oo et 34,30 o/oo. La salinité la plus basse s'est manifestée en I9II : 35,37 o/oo et la plus élevée : en I959, 34,96 o/oo.

Alcalinité (Réserve alcaline).

Comme il a été indiqué plus haut, l'observation de la réserve alcaline de l'eau de mer est très importante. Sa mesure n'a donc pas été négligée au West-Hinder et constitue une des principales données recueillies ces dernières années. Le dépouillement de la littérature nous permet de disposer d'un assez grand nombre de chiffres d'alcalinité et de comparer ainsi les résultats obtenus au West-Hinder et ailleurs. Au bateau-feu, elle est en moyenne de 2,420 sur 207 observations ; aux stations B, elle est en moyenne de 2,43I sur I5 observations.

Une remarque importante : il semble se dessiner une augmentation de l'alcalinité qui atteint son maximum probable en I953. L'avenir montrera s'il y a là un phénomène régulier ou accidentel (Vol.I.p.359,fig.82).

Oxygène dissous.

Quoique les concentrations en oxygène n'aient pu encore être mesurées au West-Hinder même, il y a tout lieu de croire que ce gaz doive y suivre une évolution à peu près similaire à celle existant aux stations B. La saturation y atteint des valeurs légèrement supérieures ou inférieures à I00 o/o aussi bien en surface qu'en profondeur.

Nitrates.

Les chiffres exprimés en $N\text{-}NO_3$ sont assez élevés et la moyenne de trois années d'observations donne un minimum en septembre avec 95,8 mg/mètre cube et un maximum en janvier avec 363,3 mg/mètre cube.

Phosphates.

Les phsophates ont montré en I95I,I952 et I953 une tendance à une diminution progressive, de sorte qu'on assiste depuis juillet I953 à une déplétion complète. Le maximum observé au cours de ces trois années a été de 89,76 mgP par mètre-cube.
En règle générale, le rapport N/P trouvé au West-Hinder est situé entre les limites normales.

Sulfates.

Pendant un laps de temps de trois années, on a pu poursuivre la recherche hebdomadaire des sulfates. Les résultats obtenus signalent une stabilité relativement grande de ce facteur, les moyennes sont très rapprochées : 2695,3 -- 2680,7 -- 2664,0mg SO_4/Cl, il est respectivement de 0,I4I2 -- 0,I4I4 et 0,I4I8 pour les trois années,

soit sur I37 analyses. Il est prématuré de conclure à des périodicités dans la concentration en sulfates, quoique des recherches sur cette période aient montré une diminution progressive de la concentration moyenne, parallèle d'ailleurs à celle de la salinité totale.

Silicates.

En I953, on a mesuré SiO_2 = zéro de juillet à novembre. En décembre, on a obtenu un chiffre moyen de I,08 mg/litre. Au début de l'année I954, SiO_2 s'éleve de I,7I2 à 4,28 mg/litre, de janvier à la mi-août; on mesure de mai à mi -décembre SiO_2 = 0 et, à la fin de l'année, on obtient I,49 mg/litre.

Calcium.

La concentration moyenne en Ca pour I95I et I952 est respectivement 459,I et 453,2 mg/litre, ce qui nous donne un rapport Ca/Cl moyen de 0,02388. Quant aux variations saisonnières, chaque année à montré une période à minima au mois d'avril pour I952 et I953 et au mois de juin pour I95I.

Magnesium.

Les concentrations du magnesium semblent être relativement stables au West-Hinder et ne varient que fort peu au cours de l'année. On a mesuré en moyenne une concentration de I32I,5 mg/litre de Mg pour I95I et I306,6 pour I952. Le rapport Mg/Cl est de 0,06888, valeurs un peu supérieures au rapport publié par J. LYMAN & R. FLEMING, c'est-à-dire : 0,6694.

En conclusion on a rassemblé en un tableau récapitulatif (vol.I.Tableau I36,p.377) les données numériques moyennes principales et les rapports au West-Hinder pour la période de I95I-I953.

Ce tableau représente le travail de quatre années d'analyses régulières exécutées dans les conditions les meilleures possible. Elle constitue donc une contribution à la connaissance du milieu marin de la Mer Flamande.

Pour terminer ce chapitre, nous avons groupé les mesures de la salinité et de l'alcalinité exécutées par nous jusqu'en I966 dans les tableaux récapitulatifs I37 et I38 (Vol.I.p.378 et 379) ; nous avons joint à chaque moyenne mensuelle, le nombre de dosages effectués.

Un point important qui a plus spécialement retenu notre attention est le problème des différentes masses d'eau en Mer du Nord et leurs caractéristiques, ainsi que les régions naturelles. Elles ont été mises en évidence par G. DIETRICH (I950) qui, au moyen de variations des deux facteurs -- température et salinité -- depuis la surface jusqu'au fond, est parvenu à subdiviser la Manche et la Mer du Nord en région hydrographiques. L'étude de E. GOEDECKE (I937) sur les concentrations du Ca total et les rapports de l'alcalinité dans les "Hoofden", correspond à la Mer du Nord méridionale ou " Mer Flamande", en relation avec les recherches anciennes sur les concentrations en Ca, ont aussi conduit l'auteur à considérer ces concentrations comme pouvant contribuer à la reconnaissance des masses d'eau. E. GOEDECKE définit ces dernières comme un ensemble qui se transporte en même temps que les masses d'eau des alentours en se renouvelant constamment à un point d'origine, sans qu'elles perdent leurs propriétés hydrographiques fondamentales en se mêlant à d'autres masses d'eau. L'auteur a réussi à déterminer ainsi jusqu'à I2 régions dans les " Hoofden ".

Dans l'étude de L.OTTO (I967) sur les propriétés optiques et les masses d'eau de de la Mer du Nord méridionale, nous trouvons aussi les mentions relatives aux masses d'eau décrites dans tout ce qui précède. A.E. KRISS, se plaçant au point de vue bactériologique (I960) arrive à la conclusion qu'au contact de masses d'eau différentes on constate un accroissement du nombre de bactéries, à cause de la mortalité parmi les populations planctoniques sensibles aux variations du milieu. Il rejoint ainsi les idées de K.KALLE au sujet des masses d'eau à minimum signalées pour les nitrites (I937).

La microbiologie marine et ses relations avec l'hydrologie se trouvent encore dans un stade peu avancé, mais la découverte de formes bactériennes aisément discernables, associées à des masses d'eau très définies, suggère la possibilité d'utiliser ces formes comme indicatrices de l'origine des masses d'eau et même pour la détermination quantitative des échanges d'eau.

Dans le " Serial Atlas of marine environment", édité par l'"America geographical Society, T. LAEVASTU (I963) a défini dans le Vol.4, les caractéristiques des types d'eau en surface de la Mer du Nord.

Ces types ont été décrits avec leurs caractéristiques, leur répartition et leurs synonymies chez les divers auteurs. On reconnaît l'eau nord-atlantique, l'eau de la Manche, l'eau du Skagerrak, l'eau côtière écossaise, l'eau côtière anglaise, l'eau côtière continentale; l'eau de la Mer du Nord septentrionale, l'eau de la Mer du Nord centrale.

Dans un chapitre suivant nous examinons les résultats obtenus aux points internationaux B. On sait que notre pays avait reçu en partage plusieurs points situés sur des traversées entre la Grande Bretange et notre côte, ainsi que sur une ligne entre la Grande Bretange et la France (Cap Gris-Nez et Gravelines). Les prélèvements ont été effectués chaque fois à plusieurs niveaux. Nous avons comparé les résultats obtenus à ces diverses stations. A l'époque de G. GILSON on n'a pu relever que la température et la salinité. Lorsque l'occasion était favorable, nous avons pu y ajouter le dosage de la réserve alcaline et l'oxygène dissous, durant la période de I95I à I965. Au sujet de l'oxygène dissous à la station 22, point situé au large de Nieuwpoort, nous avons pu constater qu'en surface et près du fond de ± I5 mètres, le o/o de la saturation de I960 à I965 a donné un maximum de II6,4 o/o et un minimum de 92,3 o/o. Les déficits n'étaient donc pas considérables à cette époque. Des tableaux annexes terminent le premier volume.

\+ + +

Dans le second volume de notre mémoire, nous avons d'abord fait le relevé systématique des espèces phytoplanctoniques observées depuis G. GILSON, par A. MEUNIER et les chercheurs postérieurs. Il groupe outre l'énumération des divers organismes, les synonymes, les références bibliographiques, des données préliminaires sur leur répartition, leur écologie.

Nous avons essayé de mettre en valeur les très nombreuses observations au sujet du zooplancton, récolté autrefois et accumulés par G.GILSON. Le sixième chapitre a été consacré à cette rétrospective. En dehors de l'inventaire de la faune planctonique et de la répartition de cette dernière, nous avons tenu compte des travaux de F.S. RUSSELL (I935), de CL. KUNNE (I937) et de J.H. FRASER (I965) au sujet des espèces caractéristiques.

Pour autant que nous le sachions, la faune zooplanctonique de la Mer du Nord d'après les récoltes de G. GILSON comprenait 87 espèces bien définies, desstades larvaires surtout de crustacés, des indéterminés : Radiolaria, Annelida, Rotatoria, Ostracoda, Amphipoda, Schizopoda, Ascidia.

Des espèces comme Noctiluca miliaris, Tintinnopsis campanula, Euterpe gracilis, Sagitta bipunctata, Oikopleura dioica, Tintinnopsis ventricosa, Proto ventricosa, Pleurobrachia pileus, Calanus finmarchicus, Paracalanus parvus, Temora longicornis, Oithona nana, Centropages hamatus, Acartia clausi, peuvent certainement être considérées comme organismes les plus fréquents, constituant le fond de la population zooplanctonique.

Nous avons renseigné aussi les listes en ce qui concerne les croisières périodiques internationales aux points B.

Les espèces ont été énumérées d'après le gisement des stations. Nous avons réuni les stations ayant le plus possible d'affinités entre-elles.

Nous nous sommes étendu assez longuement sur les recherches effectuées au moyen du "Plankton Recorder" de A.C. HARDY, dont les résultats ont été publiés soit dans les "Annales biologiques" du " Conseil permanent international pour l'exploration de la mer (ICES), par R.S.GLOVER, G.A.ROBINSON, C.E. LUCAS et K.M. RAE, au cours d'une période s'étendant de I960 à I969. A côté d'observations au sujet de la répartition, de l'abondance, ces notes renferment des renseignements précieux pour les associations zooplanctoniques possibles. Les espèces rencontrées le plus fréquemment pendant ces années en Mer du Nord méridionale sont entre-autres : Acartia clausi, Galanus helgolandicus, Clione limacina, Dolioletta (Doliolum) gegenbauri, Isias (Salpa fusiformis, Spiratella (Limacina) retroversa, Ihalia (Salpa) democratica.

En ce qui concerne la migration verticale des animaux planctoniques, le travail de E.S. RUSSELL (I929) renferme un tableau renseignant le nombre total d'organismes dans

chaque échantillon prélevé au point L-4 en Manche. L'examen du tableau a permis de constater que tous les animaux ne se comportent pas d'une manière analogue, ce qui a conduit l'auteur à les subdiviser en quatre classes : ceux qui ont effectué une migration définie durant le jour, ceux qui ne manifestent pas une migration durant la nuit, mais étendent plutôt leur répartition dans les couches supérieures, les formes dont la répartition pendant la journée ne varie pour ainsi dire pas et, en quatrième lieu, les formes qui montrent une migration verticale depuis le fond, apparaissant en grand nombre à la nuit à un niveau d'à peu près IO mètres au-dessus du fond.

L'auteur a dressé une liste dans laquelle les animaux récoltés dans les échantillons sont groupés d'après leur comportement. Il cite ensuite plusieurs exemples numériques en ce qui concerne Sagitta bipunctata, Calanus finmarchicus, Anomalocera pattersoni, Calanus finmarchicus, Candacia caudata et Cosmetira pilosella.

Avant de clore le chapitre consacré au zooplancton, nous avons encore mentionné le travail au sujet des espèces indicatrices de C. KUNNE (I937).

Il cite notamment :

I.- Eaux du Nord. Tima bairdi, Cosmetira megalotis, Aglantha digitalis, rosea, Agalma elegans, Nyctiphanes couchi, Thysanoessa gregaria, Themisto abyssorum, Clione limacina, Limacina retroversa, Luidi sarsi, Sagitta elegans, Oikopleura labradoriensis

2.- Eaux de la Manche.

a.- Formes indicatrices proprement dites de la Manche : Turritopsis polycirrha, Gossea corynetes, Lamellaria perspicua.

b.- Formes atlantiques de haute mer dans l'eau de la Manche : Nyctiphanes couchi

3.- Eau côtière flamande. Clytia (Campanularia) pelagica.

4.-Eaux côtières allemandes. Sarsia tubulosa.

Les renseignements déjà recueillis montrent tout le parti qu'on peut tirer de telles études.

Dans le chapitre II, nous avons groupé des généralités au sujet de la microbiologie des eaux marines. Le rôle des bactéries, non pathogènes, en haute mer, a fait l'objet d'un certain nombre de travaux, mais ce n'est qu'au cours de ces dernières décennies que les recherches ont acquis une assez grande ampleur. Les bactéries (H.W. HARVEY, I949) se rencontrent, libres, dans l'eau de mer, mais elles sont aussi liées aux organismes, aux particules organiques et, dans la couche superficielle des fonds sous-marins, elles existent en abondance. Leur bibliographie complète pour l'époque, espèces microbiennes isolées et décrites, soit à partir de l'eau, soit à partir des dépôts marins, a été publiée par W. BENECKE (I933) et C.E.ZOBELL et H.C. UPNAM (I944).

On sait que la densité de la population bactérienne diminue du littoral vers la Haute mer. Les populations les plus nombreuses se rencontrent là où le phytoplancton est abondant, ou, dans les eaux surmontant les dépots marins et particulièrement les fonds de sables et de coquillages. S.A. WAKSMAN et ses collaborateurs (I935) ont montré que le développement du phytoplancton était toujours accompagné d'un développement de bactéries planctoniques. C'est par plusieurs centaines (comprenant 25 à 35 espèces) que les bactéries sont présentes dans I ml d'une eau littorale limpide ; au large quand le phytoplancton se fait rare, le nombre peut descendre à moins de IO par ml.

Les bactéries et autres microorganismes indigènes du milieu marin, rendent la mer inhabitable aux espèces allochtones ou adventices ; elles peuvent, en outre, avoir un certain antagonisme les unes vis-à-vis des autres. Ce qui a lieu surtout par l'altération des matières nutritives ou par l'abaissement de leur concentration à des taux endessous des exigences minimales d'autres organismes. Certains produisent des substances toxiques spécifiques, ayant des propriétés inhibitrices sur la croissance d'autres organismes du voisinage immédiat ou même sur leur destruction.

On n'a pas encore pu chiffrer jusqu'où l'antagonisme peut limiter la population bactérienne dans la mer, mais la présence de substances organiques bactério- statiques y a été définitivement démontrée.

Résumons successivement les quelques activités principales connues des microorganismes bactériens marins : la précipitation du carbonate de calcium suivant des réactions très différentes, souvent très complexes. Les microorganismes interviennent

également de plusieurs manières dans la précipitation et la transformation du fer et du manganèse. Ils sont probablement aussi les agents principaux altérant la concentration en ions hydrogène, le potentiel d'oxydo-réduction.

Il n'existe pas encore de critères stables permettant de différencier les bactéries marines et non-marines ; toutefois, on peut dire que la plupart des espèces trouvées en plein océan diffèrent à certains points de vue de celles peuplant le milieu non marin.

La microbiologie marine a mis en relief le rôle essentiel que jouent les populations bactériennes en tant que chaînon intermédiaire indispensable au développement du cycle biologique des eaux. Elles peuvent servir de nourriture à d'autres organismes microphages.

En ce qui concerne la Mer du Nord, le seul document que nous ayons pu consulter est le rapport publié par F. LEBERT en I928 sur une série d'observations exécutées du Ier octobre au 27 août I909. Nous avons reproduit le tableau donnant le nombre global de bactéries par ml.

Le chapitre IV consacré au phytoplancton, considérations géographiques et écologiques renferme l'exposé de quelques généralités au sujet du phytoplancton et des types planctoniques, aussi bien océaniques qu néritiques. Nous aborderons en premier lieu le plancton de la Mer du Nord en général.

Mer du Nord.- D'après les travaux de P.T.CLEVE (I897), le plancton de la Mer du Nord a été étudié, d'après les saisons, avec leur végétation propre en se basant sur les types planctoniques décrits précédemment. On trouve ainsi le Chaetoplancton, le plancton néritique septentrional, le Styliplancton et le Triposplancton.

On a ensuite examiné les travaux numériques de plusieurs auteurs tels que C. APSTEIN, F. KRAEFFT, très importants au point de vue de la productivité et de la répartition quantitative en profondeur.

Avec F. KRAEFT nous dirions volontiers que la Mer du Nord constitue une région peu homogène, de sorte que les stations hydrographiques situées loin l'une de l'autre ne peuvent nous procurer une image réelle et continue des relations qui existent pour l'ensemble. On ne peut, en somme, qu'obtenir des sondages éparpillés qui fournissent des valeurs variables correspondant à des degrés de floraison également variables.

A toutes les stations côtières et à toutes celles où l'influence côtière s'est plus ou moins manifestée, on s'est trouvé en présence d'une pullulation beaucoup plus intense qu'aux stations situées en pleine mer.

On pourrait décrire, comme suit, la flore de la Mer du Nord : l'évolution du plancton se produit avec une certaine régularité se répétant chaque année. Elle est déterminée cependant par les conditions atmosphériques. Par temps favorable, l'augmentation en quantité de plusieurs espèces peut avoir d'une manière particulièrement impétueuse. Le changement de direction du vent, la tempête, provoquent parfois l'éloignement rapide des couches superficielles et, avec elles, du plancton du point d'observation, de sorte qu'un plancton très riche peut disparaître très soudainement.

Les petites formes côtières de Thalassiosira se développent surtout au printemps. La forme de haute mer, Thalassiosira gravida, se montre, au contraire, plus tard et n'atteint le point le plus élevé de son développement qu'en automne.

Guinardia flaccida se montre très irrégulièrement. Maximum en juin. Les Rhizosolenia et,surtout Rhizosolenia shrubsolei, sont avant tout les composantes du plancton d'été en juin et juillet. Les espèces de Chaetoceros, au contraire, débutent leur production massive en juillet et atteignent seulement en août leur maximum de développement.

Nous avons attiré l'attention sur un aspect particulier du plancton, notamment la production de ce que l'on a coutume de désigner sous l'appelation de " fleurs d'eau ". Il s'agit notamment des espèces Rhizosolenia styliformis et Biddulphia sinensis.

" West-Hinder".- Stations B.- Au point de vue floristique, on peut établir le spectre biologique du phytoplancton comme suit : Bacillariophyceae 80,6 o/o ; Dinophyceae I8,2 o/o. Parmi les Bacillariophyceae, lesespèces des genres Biddulphia et Chaetoceros représentent respectivement I2 et 25,3 o/o de la population totale des Diatomées.

Si nous nous plaçons au point de vue des variations numériques de la population phytoplanctonique, nous remarquons les mêmes tendances des Dinophyceae à avoir leur maximum au cours des mois les plus chauds de l'année. En moyenne, les mois de juin, juillet et août constituent une période à minima pour le nombre total d'éléments présents.

Au cours de trois années, le volume au mètre cuba à varié de 8 à 232, volume dû presque uniquement à la pullulation de Biddulphia sinensis. On rencontre cette espèce pratiquement pendant toute l'année au " West-Hinder" en quantités plus ou moins appréciables sauf, apparemment aux mois de janvier et février. On voit aussi que les maxima ont lieu environ au printemps et en automne.

La recherche d'une relation entre les concentrations en azote et phosphore et les quantités de Biddulphia sinensis se heurte à de grosses difficultés et aboutit en réalité à un résultat très difficile à interpréter. Le dosage de la chlorophylle aurait donné ici des renseignements valables. En I95I, les quantités de Biddulphia répondent plus ou moins à l'allure des courbes de N et P, c'est-à-dire que les quantités sont en raison inverse des concentrations en N et P ; I952 répond à la concentration en N, mais I953 est très vague. Mais s'il n'existe, à première vue aucun rapport réellement direct entre ces facteurs écologiques et la masse plus ou moins grande de Biddulphia sinensis, un phénomène remarquable se dessine toutefois en I95I et I952 les volumes sont considérables et diminuent fortement en I953, parallèlement, le P, abondant au début de I95I, diminue progressivement pour aboutir à zéro en juillet I953 et rester nul jusqu'à la fin de l'année. On peut se demander si on ne se trouve pas ici en présence d'un phénomène plus ou moins périodique à très long terme, dont ces trois années ne constitueraient qu'. un fragment.

Au point de vue quantitatif, les Bacillariophyceae se prédominent largement dans la florule, dominance pouvant aller jusque 97,9 o/o des espèces ; le minimum, en deux années, n'est pas descendu plus bas que 70 o/o. Les Flagellatae occupent un rang inférieur et sont souvent même absents.

Les Dinophyceae comportent, au contraire, jusque 30 o/o des espèces, mais peuvent descendre jusque 2 o/o (une fois au mois de mars). Les années ne se ressemblent pas toujours et le minima et maxima ne peuvent être superposés intégralement.

L'étude des florules du West-Hinder, des points B et de la Manche a permis de constater un fait très curieux : la progression des Dinophyceae depuis les stations B et le West-Hinder vers la Manche, alors que les Bacillariophyceae, au contraire, sont en régression. Il y a là un phénomène très curieux dont l'explication à première vue, la plus simple, serait d'une part, l'influence atlantique en Manche apportant quelques Dinophyceae et, d'autre part, l'influence côtière en Mer Flamande responsable d'un plus grand nombre de Diatomées néritiques.

Le Pas-de-Calais.

On peut regarder le Pas-de-Calais en quelque sorte comme une zone de transition entre la Mer du Nord et la Manche, au travers de laquelle s'effectue l'échange entre les deux régions à caractères propres. La flore s'y présente, en général, comme fondamentalement néritique et tempérée; les principaux éléments de cette flore sont par leur constance et leur nombre : Actinoptychus undulatus, Bacillaria paradoxa, et surtout Biddulphia mobiliensis, à laquelle s'adjoignent, à la fin de l'hiver : Biddulphia regia et Biddulphia rhombus, Chaetoceros densus et diadema, atlanticus et didymus en automne Rhizosolenia setigera, Shrubsolei, Stolterfothii, pendant les mois chauds et Thalassionema Nitzschioides pendant le premier trimestre.

La Manche.

La vitesse des variations de l'eau n'est pas tellement intense que le caractère du plancton puisse être profondément modifié à une place quelconque par ce seul facteur. En plus de cette action directe, les courants peuvent modifier le plancton à tout endroit, de diverses manières, généralement plus indirectes.

C'est ainsi qu'un changement de la masse d'eau amène le plus souvent une variation de la salinité, aussi peut-être de la température, altérant ainsi les conditions d'existence des espèces autochtones.

L'examen des tables planctoniques montre que les Ceratium et les Dinophysis sont arrêtés sur une ligne allant approximativement de Roscoff à Plymouth, mais que durant l'hiver, certaines espèces pénètrent loin à l'intérieur de la Manche (Ceratium fusus, Ceratium longipes) et, en tous cas, l'influence de la Mer du Nord est pratiquement nulle dans la Manche orientale.

Au bateau-feu "Varne", le spectre biologique a l'aspect suivant : Bacillariophyceae 66,4 o/o ; Dinophyceae 29,8 o/o.

Aux stations E, on compte sur un total de III espèces : Bacillariophyceae 63,06o/o, soit 43,24 o/o d'espèces océaniques et Dinophyceaea : 32,43 o/o, soit 56,75 o/o d'espèces également océaniques.

Toutefois cette proportion peut varier dans le courant de l'année. A " Sevenstones", cette florule ne compte que 67 espèces : Bacillariophyceae 69,5 o/o, Dinophyceae 23,8 o/o.

La répartition des Peridiniens semble très inégale : les espèces océaniques de Ceratium,Peridinium,Dinophysis,Goniaulax, se rencontrent d'une manière tout à fait exceptionnelle en Manche. Il se produit, à l'entrée de celle-ci, une destruction des formes océaniques de Péridiniens qui se trouvent entraînées dans la zone de contact.

Au large de Plymouth, la florule présente l'aspect suivant :Bacillariophyceae : 5I,I o/o, Dinophyceae 42,9 o/o, Flagellatae 5,9 o/o.

Comme P.T. CLEVE l'a montré, il existe une périodicité manifeste dans l'apparition des espèces caractéristiques, on peut subdiviser l'année en six périodes correspondant chacune à des caractères propres.

Le plancton néritique de la Manche.

On a examiné successivement tous les travaux exécutés dans les zones néritiques par des chercheurs isolés ou par des croisières organisées. Ce sont surtout les récoltes à Saint-Vaast-la-Hougue et celles de la croisière du " René" qui sont les plus importantes.

Dans les régions étudiées, on a dû conclure à une périodicité bien caractéristique avec des espèces hivernales, printanières et estivales. Les planctons les plus variés étant ceux du printemps et de l'automne, ils ont pour caractéristique le genre Chaetoceros, accompagné d'un certain nombre d'espèces de genres voisins.

Considérations écologiques.

L'eau renferme pour le plancton tout un groupe de facteurs. Les plus importants sont la température, la concentration en gaz et d'autres substances d'intérêt majeur pour la nourriture du plancton. Parmi ces facteurs, la température et la salinité sont les mieux connues, car c'est principalement en les étudiant qu'on a fait des recherches hydrographiques. L'exposé donné dans ce travail des conditions hydrographiques, est basé, la plupart du temps, sur des moyennes. Les conditions de courants sont les résultants de toutes les directions de courants observés ; en un point donné, le courant peut se comporter tout différemment. De même, les températures indiquées sont des valeurs moyennes de sorte que chaque observation comprend des chiffres plus bas et des chiffres plus élevés. Il faut donc utiliser avec prudence les conditions générales pour l'explication des cas concrets. On a utilisé des observations portant sur des points voisins, de sorte qu'on possède des données hydrographiques et écologiques pour presque tous les échantillons de plancton, pour autant toutefois, qu'ils concernent le West-Hinder et les points B, bien que l'exactitude de ces données ne soit pas toujours également grande, étant donné la difficulté des prélèvements en haute mer.

Naturellement, les meilleures observations sont celles qu'on a recueillies en même temps que les échantillons, mais on peut aussi regarder comme généralement utilisables et valables les observations qui ont été prises le jour même où on récoltait le plancton, exception faite, toutefois, pour l'oxygène, l'alcalinité et le pH.

Si ces conditions hydrographiques et écologiques ont été examinées avec tant de détails, c'est parce que la température et la salinité sont les facteurs principaux dont dépendent, non seulement la répartition des espèces du phytoplancton en Mer Flamande, au Pas-de-Calais et en Manche, mais aussi, très souvent, le comportement de plusieurs autres facteurs.

Il a été fait allusion, au cours de cette dernière partie du travail, au stock nutritif, sur sa production, son épuisement par les phytophages, processus dont les modalités et l'intensité sont très irrégulières. On a examiné aussi les phénomènes de la migration verticale du zooplancton en relation avec la production de phytoplancton et l'hypothèse de l'exclusion animale.

Au point de vue de la productivité, la densité du phytoplancton, son augmentation au moment du réveil printanier, l'arrêt brutal de la floraison printanière ont retenu l'attention et on a examiné plusieurs théories à ce sujet.

Un autre point qui a retenu notre attention est celui des substances inhibitrices et antibiotiques secrétées par les algues en certaines proportions et, dans certaines circonstances, leur action possible sur la migration du zooplancton a été suggérée.

On peut donc conclure en disant que dans beaucoup de zones marines, la vitesse de croissance des végétaux est ralentie par suite de faibles concentrations de substances en solution dans l'eau, mais il n'y a pas de raisons de supposer qu'elle soit jamais complètement arrêtée, puisque les phosphates et les composés azotés se reforment d'une manière continue.

La production de la mer est réduite quand la concentration en sels nutritifs atteint de faibles valeurs, mais c'est la vitesse de régénération de ces sels dans l'eau de la zone photosynthétique qui, finalement, régit la production.

La quantité d'éléments nutritifs dans la zone euphotique (équilibre temporaire entre leur consommation et leur régénération) est une mesure du potentiel de production pour l'avenir immédiat. Comme l'écrivait M. FLORKIN (I943), l'édification de la matière organique correspondant au développement des algues phytoplanctoniques dans la Manche est de I400 tonnes au kilomètre carré.

Il est particulièrement difficile de combiner l'interaction de tous les facteurs de fertilité, de manière à prévoir le développement d'une quantité de phytoplancton déterminée. Il s'agit, en effet, ici, d'équations à plusieurs inconnues et variables, qui permettent tout au plus d'atteindre un ordre de grandeur de la production.

Avant de terminer le chapitre du phytoplancton, nous avons voulu examiner la succession des espèces en Mer du Nord méridionale et en Manche à la lumière de tout ce qui avait été exposé précédemment. On a d'abord dépouillé les listes planctoniques et dressé une liste chronologique, en calculant chaque fois le spectre biologique. On a dénombré ensuite le nombre d'espèces néritiques et océaniques dans le plancton du West-Hinder au cours de chaque mois.

Deux faits principaux attirent notre attention : d'abord la dominance des espèces néritiques avec 88 o/o au mois de mars et leur présence minimale en juin-juillet avec respectivement 58,2 et 58,6 o/o. Parallèlement les espèces océaniques ont leur minimum avec I2 o/o en mars et dominent en juin-juillet avec 4I,8 et 4I,4 o/o.

Les espèces océaniques renseignées au West-Hinder appartiennent pour une grande part aux Dinophyceae. Leur importance relative en juin-juillet correspond donc bien au fait de la dominance de ce groupe durant les mois estivaux.

Le nombre maximal des Bacillariophyceae en mars coincide avec la floraison printanière.

En Manche, le nombre d'espèces océaniques est plus élevé qu'au West-Hinder et le nombre d'espèces néritiques est nettement inférieur.

Quoiqu'il soit encore prématuré, comme nous l'avons dit ; de vouloir englober les types planctoniques dans un grand système, l'examen des listes mensuelles montre que les caractéristiques du Didymusplancton - le Neriton méridional - se montrent plus ou moins complètement en association avec toute une série d'espèces compagnes. Nous avons alors établi la liste de la succession mensuelle. Le complexe se rapprochant du Didymusplancton semble avoir son plus grand développement au mois de septembre. Une difficulté est apportée par les floraisons de Biddulphia sinensis parfois de Phaeocystis Schroeteri, qui peuvent conduire à l'existence, en quelque sorte, de deux strates, une composée uniquement de la fleur d'eau, l'autre, inférieure, si on veut, composée de l'association à Didymus proprement dite.

En ce qui concerne le zooplankton, les travaux de J.M. COLEBROOK (I972) ont montré l'existence de perturbations dans la répartition et l'abondance du zooplancton de la Mer du Nord (I948 à I969). La diminution progressive en abondance du Copépode Pseudocalanus elongatus constitue en réalité le changement le plus spectaculaire enregistré. Dans les différentes sections explorées, on a constaté une diminution progressive presque linéaire de l'abondance. Dans chaque secteur, les nombres obtenus en ce moment, sont descendus au quart environ de leur valeur au cours des dernières années décennies. Changement considérable dans le comportement de ce Copépode le plus abondant numériquement en Mer du Nord. Le centre de gravité de la répartition de Pseudocalanus est malgré tout demeuré relativement stable.

Dans la région du Sud-Ouest, on a enregistré, pour Pseudocalanus, une réduction progressive de la saison, parallèlement à une abondance réduite. En même temps, il n'y a pour ainsi dire pas de changement marqué dans l'emplacement du cycle saisonnier. Temora longicornis, au contraire, a subi un changement progressif en ce qui concerne

son époque d'apparition, comparativement aux résultats en 22 ans. Il n'y a cependant peu ou pas de changement dans la durée saisonnière. Une tendance vers une réduction en abondance dans les secteurs septentrionaux se manifeste, non dans le Sud, cependant. D'autres espèces ont montré des transpositions similaires, ainsi Spiratella retroversa et Acartia clausi. La première espèce subit une diminution en abondance et un racourcissement de la saison semblable à celui enregistré pour Pseudocalanus. Le maximum moyen estival de Acartia varie progressivement, de même celui de Temora.

J.M. COLEBROOK a pu réunir un faisceau d'exemples typiques, pour un nombre d'espèces permettant de conclure en Mer du Nord, au cours des 22 dernières années, à un changement presque linéaire affectant aussi bien l'abondance que l'époque d'apparition et la répartition géographique.

J.M. COLEBROOK termine en faisant remarquer finalement que si, pour une raison quelconque, un changement linéaire était freiné ou dirigé en sens contraire, il faudrait au moins trois années avant qu'on puisse obtenir une indication réelle de l'altération. Il faut disposer des données de cinq ou six années de recherches continues avant d'obtenir une confirmation raisonnable, et, en fait, dix années seraient nécessaires pour acquérir une estimation quantitative de l'ampleur du changement.

Dans un même ordre d'idées, l'inventaire publié par A. LOUIS et R. CLARYSSE (I97I) permet de voir que la présence d'un grand nombre d'espèces communes à leur liste et à l'inventaire établi par nous en nous basant sur des documents plus anciens, compte tenu de la synonymie, et la présence de plusieurs espèces et variétés non renseignées autrefois et surtout l'absence d'un très grand nombre d'espèces inventoriées autrefois aussi bien en ce qui concerne les Dinophyceae que les Bacillariophyceae.

Nous soulignons l'absence de beaucoup d'espèces du phytoplancton. Nous supposons, depuis les travaux de J.M. COLEBROOK, qu'il en sera probablement de même pour un certain nombre d'éléments du zooplancton. Cette absence ou cette disparition ne serait-elle pas, toutes choses égales d'ailleurs, la conséquence de perturbations profondes subies par le milieu marin sous l'influence humaine ?. Il ne nous est pas donné d'en juger : il s'agit là de recherches spéciales du domaine de l'océanographie appliquée.

Le manuscrit de ce travail était déjà déposé lorsque nous avons eu connaissance d'un symposium du Conseil International pour l'exploration de la mer, tenu au Danemark en I975. Parmi un certain nombre d'observations, nous trouvons : de très longues séries indiquent des changements dans les conditions hydrographiques et dans le plancton, un accroissement de la chlorophylle jointe à une diminution des grandes espèces de Diatomées et des Copépodes ; on a pu constater que l'eutrophication anthropobiotique est plus ou moins confinée aux régions côtières et à la Mer du Nord méridionale.

\+ + + + +

Comme nous l'avons écrit à la fin de l'introduction au deuxième volume : les études accomplies au cours de ces dernières décades ont suffisamment démontré que l'eau de mer, et certainement celle de la Mer du Nord, constitue un milieu extrêmement complexe qui est le siège d'une foule de réactions infiniment délicates, y toucher sous un prétexte quelconque conduira, sans aucun doute, à un désastre immédiat ou à brève échéance. Notre travail veut être ainsi une contribution à un plaidoyer pour la protection de ce milieu d'une importance essentielle pour l'Europe.

C'est dans cet esprit que l'auteur aimerait que le lecteur consulte ces pages.

\+ + +
+

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1.-AAGAARD E.E.,1968.Transient response of thermistor probes in moving water.(Mar.Sci.Instrum.IV. 518-525).

2.-AARRONSON S. & BAKER J.,1959.A comparative biochemical study of two species of Ochromonas . (J. Protozool.VII.282-284).

3.-ABBOTT D.C. & BALLANTINE D.,1957.The toxin from Gymnodinium veneficum BALLANTINE .(J.mar.biol. Ass.U.K.,XXXVI,169-189).

4.-ABBOTT W.,1968.Microcosm studies on estuarine waters.I.The replicability of microcosms.(J.wat. poll.contr.Fed.XXXVIII,258-270).

5.-ABELSON P.H.,BOLTON E.T. & ALDONS E.,1952.Utilisation of carbon dioxide in the synthesis of proteins by Escherichia coli.(J.Biol.Chem.CVIII,165-172).

6.-ABRAHAMCZIK E.,1940.Colorimetric determination of Magnesium by Titan after removing of such interfering elements as Iron,Aluminium and Manganese by extraction with Acetylaceton.(Angew. Chem.LXI,96-98).

7.-ABRAHAMCZIK E.,GROH G.,HUBER W. & KRAUS F.,1970.Beitrag zur Bestimmung des organisch gebundenen Kohlenstoffs in Wassern.I.Manuelle Methode.(Vom Wasser,XXXVIII,82-91).

8.-ABRAMOVA V.D.,1956.Plankton as an indicator of waters of different origin in the North Atlantic Seas.(Trans.Knipovich polyar.sci.Inst.IX.69-92).

9.-ACARA A.,1955.Observations from determination of dissolved oxygen in sea water.(Balik Pkicilik. III.8-10).

10.-ACERBONI E. & MOSETTI F.,1966.Measurements of electrolytic resistivity in situ on the sea bottom.(Boll.geophys.teor.appl.VIII.243-246).

11.-ACERBONI E. & MOSETTI F., 1967.A physical relationship among salinity,temperature and electrical conductivity of sea water.(Boll.geofis.teor.appl.IX.87-96).

12.-ACKMAN R.G. & HINGLEY H.J.,1968.The occurence and retention of dimethyl-b-propiothetin in some filter feeding organisms.(J.Fish.Res.Bd.Can.XXV.267-372).

13.-ADAMA C.I. & STAULDING G.H.,1955.Determination of organic nitrogen by KJELDAHL method without distillation.(Anal.Chem.XXVII.1003-1004).

14.-ADAMS D.D. & RICHARDS F.A.,1968.Dissolved organic matter in an anoxic fjord with special reference to the presence of mercaptans.(Deep-Sea Res.,XV.471-481).

15.-ADAMS J.A. & BAIRD I.E.,1966.Chlorophyll a and zooplankton standing crop.(Cons.perm.int.expl. mer.Ann.Biol.XXIII.92-93).

16.-ADAMS J.A. & BAIRD I.E.,1968.Chlorophyll a and standing crop in the North Sea.(Cons.perm.int. expl.mer.Ann.Biol.XXV.93-94).

17.-AHLSTROM E.H.,1955.Biological instruments.(Oceanogr.Instrum.36-52).

18.-AHRENS R.,1968.Taxonomische Untersuchungen an sternbildenden Agrobacterium-Arten aus der westlichen Ostsee.(Kieler Meeresf.XXIV.147-173).

19.-AHRENS R. & RHEINHEIMER G.,1967.Uber einige sternbildende Bakterien aus der Ostsee.(Kieler Meeresforschungen.XXIII.127-136).

20.-AKIVA MURATA & FUMIO YAMAUCHI,1958.Fluorimetric determination of Boron with Morin.(J.Chem.Soc. Jap.Pure Chem.Ed.LXXIX.231-236).

21.-ALDRICH D.V. & WILSON W.B.,1960.The effect of salinity on growth of Gymnodinium breve DAVIS. (Biol.Bull.CXIX.57-64).

22.-ALEEM A.A.,1955.Measurement of plankton populations by triphenyltetraeolium chloride.(Kieler

Meeresf.XI.160-175).

23.-ALEKIN O.A.,1866.The chemistry of the oceans.Leningrad.248 p.

24.-ALEYEV B.S.,1934.Secretion of organic substances by algae into the surrounding medium.(Microbiology.Moscow.III.506-508).

25.-ALKEMADE C.T.J. & VOORHUIS M.K.,1958.Zur Frage des Phosphoreinflusses auf die Calciumemission in der Flamme.(Z.anal.Chem.Fresen.CLXVIII.91-103).

26.-ALLAN J.E.,1958.Atomic absorption spectrophotometry with special reference to the determination of Mg.(Analyst.LXXXIII.466-471).

27.-ALLAN J.E.,1959.The determination of iron and manganese by atomic absorption.(Spectrochim.Acta. X.800-806).

28.-ALLAN J.E.,1962.Atomic absorption spectrophotometry on lines and detection lines in the air-acetylenflamme.(Spectrochim.Acta.XVIII.259-263).

29.-ALLEN J.A.,1955.Solubility of oxygen in sea water.(Nature.CLXXV.83).

29a.-ALLEN M.B.,1956.Excretion of organic compounds by Chlamydomonas (Arch.Mikrobiol.XXIV.163-168).

30.- ALLEN M.B.,1963.Nitrogen-fixing organisms in the sea.(in : C.H.OPPENHEIMER.Marine microbiology,85-92).

31.-ALLEN M.B. & DAWSON E.Y.,1960.Production of antibacterial substances by benthic tropical marine algae.(J.Bacteriol.LXXXIX.459-460).

32.-ALLEN W.E.,1934.The importance of continuity in marine plankton investigations.(Proc.5th Pacif. Sc.Congr.Canada.1933.III.2051-2055).

33.-ALLEN W.E.,1940.Indicator value of phytoplankton.(Proc.6th Pacif.sc.Congr.III.529-531).

34.-ALTHOFF H.,1958.Saure-Base Titrationen und elektrometrischen Titrationsmethoden.(Arch.pharm. Ber.dtsch.pharm.Ges.CCXCI.105-113).

35.-AMBUHL H.,1958.The determination of chlorides in water using mercuric thiocyanate.(Mitt.Lebensmittel.Hyg.Bern.XLIX.241-246).

36.-AMERIJCKX J.,1960.De jongste geologische geschiedenis van de belgische zeepolders.(Techn.Wetensch.Tijdschr.XXIX.13-20).

37.-AMIN A.M.,1957.Sensitivity of the detection of Potassium as its tetraphenylboron salt.(Chemist Analyst.XLVI.6-8).

38.-AMIN A.M.,1957.Photometric determination of Calcium via precipitation of its naphtylhydroxamate.(Chem.Analyst.XLVI.31-34).

39.-AMOUREUX L.,1959.Quelques enclaves d'eau douce en plein milieu marin.(C.R.Acad.Sc.Paris.CCXLIX. 1406-1408).

40.-ANDERSON A.W. & LYMAN J.,1952.Oceanographic instruments,their use and application in marine biology.(Gulf and Carrib.Fish.Inst.Prof.4th.Ann.Sess.103-110).

41.-ANDERSON C.G. & BANSE K.,1963.Hydrography and phytoplankton production.(Wash.State Univ.Dept. Oceanogr.Contr.250.21 p.).

42.-ANDERSON C.G. & BANSE K.,1965.Chlorophylls in marine phytoplankton,correlation with carbon uptake.(Deep Sea Res.XII.531-533).

43.-ANDERSON F.E.,1970.The periodic cycle of particulate matter in a shallow temperate estuary.(J. sedim.pertol.XL.1128-1135).

44.-ANDERSON J.W. & STEPHENS G.C.,1969.Uptake of organic material by aquatic invertebrates.VI.Role of epiflora in apparent uptake of glycine by marine crustaceans.(Mar.Biol.IV.243-249).

45.-ANDREEV E.G. & Coll.1969.On vertical temperature profile at the sea atmosphere interface.(Oceanologia.IX.348-352).

46.-ANDREWS P. & WILLIAMS P.J.Le B.,1971.Heterotrophic utilisation of dissolved organic compounds in the sea.III.Measurement of the oxidation rates and concentrations of glucose and amino-acids in sea water.(J.mar.biol.Ass.U.K.,LI.111-125).

47. AGAPINDU M.,SILBERMAN H. & TANTIVATANA P.,1958.Separation of chlorophylls by paper and cellu-

losepowder column chromatography.(Arch.Biochem.Biophys.LXXV.56-68).

48.-ANGEL M.V.,1968.The thermocline as an ecological boundary.(Sarsia.XXXIV.299-312).

49.-ANGINO E.E. & BILLINGS G.K.,1966.Lithium content of sea water by atomic absorption spectrometry. (Geochim.Cosmochim.Acta.XXX.153-158).

50.-ANGINO E.E. & BILLINGS G.K.,1967.Atomic absorptionspectrometry in geology.Amsterdam.Methods in Geochemistry and Geophysics.VII.144 p.

51.-ANGOT M.,1957.Les continents maintenant explorés,l'homme entreprend la conquête de la mer et l'Océanographie devient une discipline capitale. (Science et Avenir.VIII.414-419).

52.-ANTIA N.J.,1963.A microbiological assay for biotin in sea water.(Can.J.Microbiol.XIII.403-409).

53.-ARANSON V.A. & BELYEVA L.V.,1971.Methods for active correction of frequency response on the temperature transmitters of oceanographic instruments.(Okeanologia.XI.155-160).

54.-ARCHANGELSKI M. & BUKINA A.A.,1955. the physical grounds for an optical method for measuring the concentration of suspended matter.(Izves.Akad.Nauk.SSSR.Ser.Geophys.V.435).

55.-ARMAND M. & BERTHEUX J.,1953.Determination of silicon by precipitation of the silicomolybdic yellow complex by quinoline.(Anal.Chim.Acta.VIII.510-525).

56.-ARMSTRONG E.F. & MIALL L.M.,1946.Raw materials from the sea.Brooklijn N.Y.164 p.

57.-ARMSTRONG F.A.J.,1949.A source of error in the absorptiometric determination of inorganic and total phosphorus in sea water.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XXVIII.701-705).

58.-ARMSTRONG F.A.J.,1958.Inorganic suspended matter in sea water.(J.mar.Ree.,XVII.23-34).

59.-ARMSTRONG F.A.J.,1958.Phosphorus and silicon in sea water off Plymouth during 1956.(J.mar.biol. Ass.U.K.,XXXVII.371-377).

60.-ARMSTRONG F.A.J. & BUTLER E.I.,1959.Chemical changes in sea water off Plymouth during 1957.(J. mar.biol.Ass.U.K.,XXXVIII.41-45).

61.-ARMSTRONG F.A.J.,WILLIAMS P. & STRICKLAND J.,1966.Photooxidation of organic matter in sea water by ultraviolet radiation.(Nature Lond.CCXI.481-483).

62.-ARTHUR C.R. & RIGLER F.H.,1967.A possible source of error in the 14-C method of measuring primary productivity.(Limnol.Oceanogr.XII.121-124).

63.-ARX W.S.von, 1962.Introduction to physical oceanography.London.420 p.,213 fig.

64.-ASAOKA O. & OHWADA M.,1960.On the influence of the plankton organisms and other factors upon the filtering efficiency of the plankton net.(J.Oceanogr.Soc.Jap.XVI.146-149).

65.-ASATOOR A. & DALGLIESH C.E.,1956.The use of deactivated charcoal for the isolation of aromatic substances.(J.Chem.Soc. 2291-2299).

66.-ASLYING H.C.,1958.Shelter and its effect on climate and water balance.(Oikos.IX.282-310).

67.-ATKINS W.R.G.,The angular scattering of blue,green and red light by sea water.(Sci.Proc.Dublin Soc.XXVI.N.S.18).

68.-ATKINS W.R.G.,1954.Note on the use of diphenylbenzidine for the estimates of nitrate in sea water.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XX.153-155).

69.-ATKINS W.R.G.,1957.The direct estimation of ammonia in sea water with notes on nitrate,copper, zinc and sugars.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXII.271-277).

70.-ATKINS W.R.G. & JENKINS P.G.,1955.Identification of water-masses by their suspended matter.(Nature.Lond.XLXXV.951).

71.-ATKINS W.R.G. & JENKINS P.G.,1956.Factors affecting the vernal phytoplankton outburst in the English Channel.(Nature.Lond.CLXXVII.1218-1219).

72.-ATKINS W.R.G. ,JENKINS P.G. & WARE F.J.,1954.The suspended matter in sea water and its seasonal changes as affecting the visual range of the SECCHI disc. (J.mar.biol.Ass.U.K.,XXXIII,497-509).

73.-ATKINS W.R.G. & POOLE H.H.,1930.The photochemical and photoelectrical measurement of submarine illumination.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XVI.509-514).

74.-ATKINSON L.P. & RICHARDS F.A.,1967.The occurence and distribution of Methane in the marine environment.(Deep-Sea Res.(Deep-Sea Res.XIV.673-684).

75.-AUBERT A. & OBRY J., 1961.Exemples de formule planctonique.(Les Cah.du CERBOM.24-31).

76.-AUBERT M.,LEBOUT H. & AUBERT J.,1965.Effect of marine plankton in destruction of enteric bacteria.(Proc.int.Conf.wat.poll.Res.II.303-314).

77.-BAALEN V.VAN,1962.Studies on marine blue-green algae.(Botan.marina.IV.129-139).

78.-BAAS-BECKING L.G.M.,KAPLAN I.R. & MOORE D.,1960.Limits of the natural environment in terms of pH and oxidation-reduction potentials.(J.Geol.LXVIII.243-284).

79.-BAATZ I.,1941.Die Bedeutung der Lichtqualität für Wachstum und Stoffproduktion planktonischer Meeresdiatomeen.(Plante.XXXI.726-766).

80.-BABERS F.H.,1955.The solubility of DDT in water determined radiometrically.(J.Amer.Chem.Soc.LXXVII 4666).

81.-BABKO A.K. & RHODULINA P.V.,1952.A colour reaction for fluoride ions,using Titanium chromotropic reagent.(J.anal.chem.SSSR.VII.281).

82.-BABKO A.K. & MARKOVA L.V.,1958.Colorimetric determination of sulphate ions by means of voloured complexes of Zirconium and Thorium.(Zavod.Lab.XXIV.524-528).

83.-BAIER C.R.,1937.Die Bedeutung der Bakterien für Kalktransport in den Gewässern.(Geol.d.Meere u. Binnengew.I.75-105).

84.-BAIRD E.A. & WOOD A.J.,1944.Reduction of trimethylamine oxide by bacteria.(J.Fish.res.Bd.Can.VI. 243-244).

85.-BAKACZ E.,1955.Rapid volumetric determination of sulphate ions with Barium chloride.(Magyar Kim. Foly.LXI.48-50).

86.-BALECH E. & FERRANDO H.J.,1964.Fitoplankton marino.Buenos-Aires.157 p.

87.-BALLANTINE D.,1953.Comparison of the different methods of estimating nannoplankton.(J.mar.biol. Ass.U.K.,XXXII.129-147).

88.-NANICK W.M. & SMITH G.F.,1958.Ultra-violet spectrophotometric properties of ferric complexes of 2:2'-dipyridils in glacial acetic acid.(Talanta.I.153-158).

89.-BANSE K.,1964.On the vertical distribution of zooplankton in the sea.(Progr.Oceanogr.II.53-125).

90.-BANSE K.,1961.On the vertical distribution of zooplankton.(Cons.perm.int.expl.mer.Sympos.Zool. R. & P.V.CLIII.148).

91.-BARBAREE J.M. & PAYNE W.J.,1967.Products of denitrification by a marine bacterium as revealed by gas chromatography.(Mar.Biol.I.136-139).

92.-BARBER R.T.,1966.Interaction of bubbles and bacteria in the formation of organic aggregates in sea water.(Nature Lond.CCKI.257-258).

93.-BARGHOORN E.S. & LINDER D.H.,1944.Marine fungi,their taxonomy and biology.(Farlowia,I.395-467).

94.-BARICA J.,1971.A rapid method of determining ammonium in water with an univalent cation glass electrode.(J.Fish.res.Bd.Can.XXVIII.759-764).

95.-BARKLEY R.A. & BARKLEY T.G.,1960.Determination of chemically combined iodine in sea water by amperometric and catalytic methods. (Anal.Chem.XXXII.154-158).

96.-BARLOW J.P.,1955.Physical and biological processes determining the distribution of zooplankton in a tidal estuary.(Biol.Bull.Wood's Hole.CIX.211-225).

97.-BARNES H.,1954.The estimation of nitrites.(Mem.Ist.It.Idrob.Dt.M.DE MARCHI.VIII.73).

98.-BARNES H.,1959.Oceanography and marine biology,a book of techniques.London.218 p.

99.-BARON L.,1954.Simple determination of Boron in plants by 1:1 dianthrimide.(Z.anal.Chem.CXLIII,339-349).

100.-BARRETT J. & JEFFREY S.W.,1971.A note on the occurence of chlorophyllase in marine algae.(J.exp. mar.biol.ecol.VII.255-262).

101.-BARTHELMES D.,1957.Zur Abgrenzung des Planktons von den Nachbarbiocoenosen.(Z.Fish.Hilfswiss.VI. 441-452).

102.-BARY B.M.,1955.Sea water discolouration by living organisms.(N.Zeal.J.Sci.Techn.B.XXXIV.393-407).

103.-BASLOW M.H.,1969.Marine pharmacology,a study of toxins and other biologically active substances of marine origin.Baltimore.286 p.

104.-BATALIN A.Kh.,1953.p-Anisidine, a sensitive reagent for cupric ion.(J.anal.Chem.SSSR.VIII.182-183).

105.-BATHER J.M. & RILEY J.P.,1952.The precise and routine potentiometric determination of the chlorinity of sea water.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XVIII.277-286).

106.-BATOOSINGH E.,RILEY G.A. & KESHWAR B.,1969.An analysis of experimental methods for producing particulate matter in sea water by bubbling.(Deep-Sea Res.XVI.213-219).

107.-BATTIN G.A.W.,1967.Nomograms for chlorophyll determinations.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XLVII.407-414).

108.-BAUDOUIN M.F. & SCOPPA P.,1971.Fluorimetric determination of chlorophyll a in the presence of pheopigments : effect of the half-value width of the excitation beam.(Mar.Biol.X.66-69).

109.-BAUMAN R.P.,1962.Absorption spectroscopy.N.York,611 p.

110.-BAYLOR R.E. SUTCLIFFE W.H. & HIRSCHFELD D.S.,1962.Adsorption of phosphate into bubbles.(Deep Sea Res.IX.120-124).

111.-BEALAN W.H.,1966.Distribution of planktonic foraminifera in the worlds oceans.(Ad Congr.int.Oceanogr.Moscow.n° 25-26).

112.-BEARDSLEY G.F.Jr.,1968.Mueller scattering matrix of sea water.(J.opt.Soc.Amer.LVIII.52-57).

113.-BEATTIE J.,BRICKER C. & GARVIND,1961.Photolytic determination of trace amounts of organic material in water.(Anal.Chem.,XXXIII,1890-1892).

114.-BEERS J.R.,1964.Ammonia and inorganic phosphorus excretion by the planktonic Chaetognath Sagitta hispida CONANT.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXIX.123-129).

115.-BEERS J.E. & STEWART G.L.,1969.Micro-zooplancton and its abundance relative to the larger zoo - plankton and other seston components.(Mar.Biol.IV.182-189).

116.-BEERS J.E. & STEWART G.L.,1970.Numerical abundance and estimated biomass of micro-zooplankton. (Bull.SCRIPPS Inst.Oceanogr.XVII.67-78).

117.-BERHAM D.,1971.Planète Océan.L'aventure des hommes qui font l'Océanographie.Paris.406 p.

118.-BEIN S.J.,1955.Red tide bacterial studies.(Spec.serv.Bull.Miami.105.2 p.).

119.-BEKLEMISHEV C.W.,1957.On the spatial relatioships between marine zoo- and phytoplankton.(Trudy Inst.Okeanol.Akad.Nauk.SSSR.XX.253-278).

120.-BEKLEMISHEV C.W.,1962.Superfluous feeding of marine herbivorous zooplankton.(R.P.V.Cons.perm.int. expl.mer.CLIII.108-113).

121.-BELIAEV L.I. & OVSIANYI E.I.,1968.Boron determination in sea water with the aid of ion exchange.(Okeanologia.VIII.920-926).

122.-BELSER W.L.,1959.Bioassay of organic materials in sea water.(Int.Oceanogr.Congr.I.908-910).

123.-BENGTSSON T.A.,1958.4-Amino-4'-chlorodiphenyl as analytical reagent for sulphate.(Anal.Chim.Acta.XVIII.353-359).

124.-BENSON B.B. & PARKER P.D.M.,1961.Nitrogen-Argon and Nitrogen isotope ratios in aerobic sea water (Deep Sea Res.VII.237-253).

125.-BEN-YAAKOV S. & KAPLAN I.R.,1968.A versatile probe for in situ oceanographic measurements.(J. Oceanogr.Technol.II.25-29).

126.-BERG E.S. & DAY M.C.,1958.The spectrophotometric determination of copper as the 2-FURoyltrifluoracetone chelate.(Anal.Chim.Acta.XVIII.578-581).

127.-BERG R.,1938.Die analytische Verwendung von o-Oxychinolin (Oxin) und seiner Derivate.114 p.

128.-BERGE G.,1962.Discolouration of the sea due to Coccolithus huxleyi "bloom".(Sarsia.CLVI.383-385).

129.-BERGE H. & BRUGMANN L.,1970.Möglichkeiten zur polarographischen Bestimmung einiger Hauptkompo - nenten im Meerwasser.(Beitr.Meeresk.XXVI.47-57).

130.-BERGER W.H.,1968.Planktonic Foraminifera : selective solution and paleoclimatic interpretation. (Deep Sea Res.XV.31-43).

131.-BERLAND B.,1966.Contribution à l'étude des cultures de Diatomées marines.(Rec.trav.Stat.Mar.En-

doume.LVI.3-82).

132.-BERLAND B.R.,BIANCHI M.G. & MAESTRINI S.Y.,1969.Etude des bactéries associées aux algues marines en culture.Détermination préliminaire des espèces.(Mar.Biol.II.350-355).

133.-BERLAND B.R. & BONIN D.J. & MAESTRINI S.Y.,1970.Study of bacteria associated with marine algae in culture.II.Organic substrates supporting growth.(Mar.Biol.V.68-76).

134.-BERLAND D.R.,BONIN D.J. & MAESTRINI S.E.,1972.Are some bacteria toxic for marine algae. (Mar. Biol.XII.189-193).

135.-BERLAND B.R. & MAESTRINI S.E.,1969.Action de quelques antibiotiques sur le développement de cinq diatomées en culture.(J.exp.mar.biol.ecol.III.62-75).

136.-BERNARD P.,1956.Le plancton marin,son importance économique.(Atomes,n° 125,279-282).

137.-BERNARD F.,1958.Le problème biologique de la fertilité marine élémentaire.(Bull.Soc.hist.nat. Afr.Nord.XLIX.44-73).

138.-BERNER R.A.,1969.Chemical changes affecting dissolved calcium during the bacterial decomposition of fish and claims in sea water.(Mar.Geol.VII.253-274).

139.-BERTALANFFY von L.,1964.Bacis concepts in quantitative biology of metabolism.(Helgol.wiss. Meeresunters.1-3).

140.-BERTOLACINI R.J. & BARNEY J.E.,1958.Ultraviolet spectrophotometric determination of sulfate, chloride and fluoride with chloranilic acid.(Anal.Chem.XXX.202-205).

141.-BERTRAM H.W.,LERNER M.W.,PETRETIC G.J.,ROSSOKOWSKI & RODEN C.J.,1958.Automatic determination of Uranium in process streams.(Anal.Chem.XXX.354-359).

142.-BERTRAND D.,1964.Les méthodes chimiques de dosage des oligoémélents.Usages biologiques.70 p.

143.-BEYERS P.J.,LARIMER J.L.,ODUM H.T.,PARKER R.B. & ARMSTRONG N.E.,1965.Directions for the determination of changes in carbon dioxide concentration from changes in pH.(Public. Inst.mar.sci.Univ.Texas.IX.454-489).

144.-BIEN G.S.,1958.Salt effect correction on determining soluble silica in sea water by the silico-molybdic acid method.(Anal.Chem.XXX.1525-1526).

145.-BIEN G.S.,CONTOIS D.E. & THOMAS W.H.,1958.The removal of soluble silica from seawater entering the sea.(Geochim.Cosmochim.Acta.XIV.35-54).

146.-Billings G.K.,& HARRIS R.C.,1965.Cation analysis of marine waters by atomic absorption spectrometry : Gulf of Mexico coastal waters.(Texas J/Sci.XVII.129-138).

147.-BLANCHARD R.L.,LEDDICOTE & MOELLER D.M.,1959.Wateranalysis by neutron activation.(J.Am.W.Wks Ass.LI.967-980).

148.-BLUMER M.,GUILLARD R.R.L. & CHASE T.,1971.Hydrocarbons of marine phytoplankton.(Mar.Biol.VIII. 183-189).

149.-BOBTELSKY M. & BAR-GADA I.,1953.A precise heterometric determination of calcium in the presence of large excesses of Magnesium.(Anal.Chem.Acta.IX.168).

150.-BOBTELSKY M. & EISENSTADTER J.,1956.A quick heterometric microdetermination of Calcium as sulfate in excesses of Magnesium or other supplements.(Anal.Chim.Acta.XIV.89-95).

151.-BOBTELSKI M. & WELWART Y.,1954.Heterometric micro-determination of Magnesium with oxine in the presence of foreing metals.(Anal.Chim.Acta.X.156-160).

152.-BODE H. & FABIAN H.,1958.Zur Flammenphotometrischen Bestimmung des Kupfers.(Z.anal.Chem.FRESENIUS.CLXIII.187-196).

153.-BODEN B.P. & KAMPA E.M.,1967.The influence of natural light on the vertical migrations of an animal community in the sea.(Symp.Zool.Soc.Lond.XIX.15-26).

154.-BOFFI V.,1969.Biochemical patterns of some heterotrophic marine bacteria grown in defined media.(J.gen.Microbiol.LV.227-239).

155.-BOGOROV B.G.,1939.On the methods of plankton investigations.(Zool.J.Moscow,XVII.373-380).

156.-BOGOROV S.G.,1957.Unification of plankton records.(Année Biol.E" sér.XXXIII.299-315).

157.-BOGOROV B.G.,1969.The role of plankton in metabolism in the Ocean.(Okeanologie.IX.156-161).

158.-BOHNKE B.,1965.Mathematical analysis of the oxygen balance in a water.(Veröff.Siedl.Wass.Wirt. Hannover.n° 20.66 p.).

159.-BOHNSTEDT A.,1958.Die Verwendung der Indophenolblau Reaktion zur photometrischen Stickstoffbestimmung.(Z.anal.Chem.Fresen.CLXIII.415-422).

160.-BOILLOT G.,1965.Organogenic gradients in the study of neritic deposirs of biological origin : the example of the western English Channel.(Mar.Geol.III.359-367).

161.-BOLING E.A.,1966.A multiple slit burner for atomic spectrometry.(Spectrochim.Acta.XXII.425-431).

162.-BOLTZE K.H. & KATZMANN H.,1955.Sodium naphtionate, a reagent for the determination and quantitative determination of nitrites.(Pharm.Zentrbl.XCIV.175-177).

163.-BOND R.M.,1933.A contribution to the study of the natural food cycle in aquatic environments. (Bull.Bingham Oceanogr.Coll.IV.1-89).

164.-BOROUGHS H.A.,CHIPMAN W.A. & RICE T.R.,1957.Laboratory experiments on the uptake accumulation and loss of radionuclides by marine organisms.(Publ.nat.Acad.sci.Nat.res.Counc.CLI.80-87).

165.-BOSSANYI J.,1951.An apparatus for the collection of plankton in the immediate vicinity of the sea bottom.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XXX,265-275).

166.-BOUMA A.H.,1964.Notes on X-ray interpretation of marine sediments.(Mar.Geol.II.278-309).

167.-BOUQUAHEUX F.,1972.Variations morphologiques de Pyrocystis fusiformis MURRAY 1876 et Pyrocystis elegans PAVILLARD 1931.(Cah.Biol.mar.XIII.1-8).

168.-BOURCART J.,1955.Programme de recherches sur les possibilités de migrations de l'oxygène dans les profondeurs.(P.V.Ass.Océanogr.phys.Un.géodés.int.VI.262).

169.-BOURRELLY P.,1954-1955.Les sulfobactéries.(Rev.Algol.N.S.,29-41;163-1 66;208-233).

170.-BOUTIN C. & coll.1969.Etude comparative d'une méthode électro-chimique de dpsage de l'oxygène dissous dans l'eau de mer et de la méthode chimique de référence de WINKLER.(Campagne Hydratlante III de J.CHARCOT,Octobre 1968.Cah.Océanogr.XXI.555-569).

171.-BOVALINO E. & PIAZZI M.,1958.Spectrophotometric micro-determination of Boron by means of na - triumborotartrate.(Ann.Chim.Roma.XLVIII.305-309).

172.-BOVEE H.H. & ROBINSON R.J.,1957.Spectro-visual method for determining endpoints.Application to titration of soluble sulphate.(Anal.Chem.XXIX.1353-1355).

173.-BOWDEN K.F.,1953.Physical oceanography of the Irish Sea.A scientific Survey of Mersey-Side.(Fischery Invest.II.XVIII.n° 8.68-80).

174.-BOWEN A.J.,1969.The generation of longshore currents on a plane Beach.(J.mar.Res.XXVIII.206-215).

175.-BOYSEN-JENSEN P.,1914.Studies concerning the organic matter of the sea bottom.(Re;Dan.Biol.Stat. XXII.1-39).

176.-BRAARUD T.,1938.Rødt sjøvann ved Tvedestrand.(Aqua rubra marina apud regionem Tvedestrand).(Naturen.LXII.108-111).

177.-BRAARUD T.,1951.Taxonomic studies of marine Dinoflagellates.(Nytt.Mag.Naturv. 43-48).

178.-BRAARUD T.,1955.Electron microscopy in oceanographic research.(Deep-Sea Res.Suppl.vol.III.479-481).

179.-BRAARUD T.,1958.Observations on Peridinium trochoideum (STEIN) LEMM in culture.(Nytt.Mag.Bot. VI/39-42).

180.-BRAARUD T.,1960.On the Coccolithophorid genus Cricosphaera n.g.(Nytt.Mag.Bot.VIII.211-212).

181.-BRAARUD T.,DEFLANDRE G.,HALLDAL O. & KAMPTNER E.,1955.Terminology,nomenclature and systematics of the Coccolithophoridae.(Micropaleont.I.157-159).

182.-BRADSHAW A. & SCHLEICHER K.E.,1965.The effect of pressure on the electrical conductance of sea water.(Deep-Sea Res.XII.151-162).

183.-BRAND T.von,RAKESTRAW N.W. & RENN G.E.,1939.Further experiments on the decomposition and regeneration of nitrogenous organic matter in sea water.(Biol.Bull.LXXVII.285-296).

184.-BRANDT K.,1911-1942.Nordisches Plankton.(Botany I vol.),(Zoology,7 vol.) Kiel à Leipzig.Reprint 1964. 8 vol.

185.-BRANDT K. & REIBISCH J.,1922.Der Stoffhaushalt im Meere.Ein Handbuch der Seefischerei Nordeuropa's.II.37 p.,20 fig.

186.-BRANDT K.,& PREISER A.E.,1953.Spectrophotometric investigation of reaction of Titanium with Chromotropic acid.(Anal.Chem.,XXV.567-571).

187.-BRANICA M. & coll.,1969.Polarographic characterisation of some trace elemnts in sea water.(R.P.V.Réun.Comm.int.scient.Mer Médit.XIX.929-933).

188.-BRATTSTROM H.,1968.The importance of water movements for biology and distribution of marine organisms.(Sarsia.XXXIV.9-12).

189.-BRAY G.A.,1960.A simple efficient liquid scintillator for counting aqueous solutions in a liquid scintillator counter.(Anal.Biochem.I.279-285).

190.-BREYER B. ° PHILIPS J.,1953.The indirect polarographic determination of Calcium by Chloranilic acid.(Analyst.LXXVIII.666-669).

191.-BRICKNER C.E. & PARKER G.H.,1957.Precipitation of Magnesium with Ethylenedinitrilotetra-acetic acid,EDTA. (Anal.Chem.XXIX.1470-1474).

192.-BRIGGS R.,DYKE G.V. & KNOWLES G.,1958.Use of the wide-bore dropping Mercury electrode for long-period recording of concentration of dissolved oxygen.(Analyst.n° 986.304-311).

193.-BRISTOL-ROACH B.M.,1928.On the influence of light and of glucose on the growing of a soil alga. (Ann.Bot.XLII.317-345).

194.-BROCH E.S. & YAKE W.,1969.A modification of MAUCHA's ionic diagram to include ionic concentrations.(Limnol.Oceanogr.XIV.933-935).

195.-BORCKS K.,1952.Austauschprobleme über den Meer.(Ann.d.Meteor.V.312).

196.-BROGDEN W.A. & WARNE D.A.,1967.Three dimensional Trend-Surface analysis of oceanographic data. (Int.Jl.Oceanol.Limnol.I.227-236).

197.-BROOKS R.R. BRESLEY B.J. & KAPLAN E.R.,1967.APDE-MIBK extraction system for the determination of trace elements in saline waters by atomic spectrophotometry.(Talanta.XIV.809-816).

198.-BROUARDEL J. & FAGE L.,1955.Variation,en mer,de la teneur en oxygène dissous au proche voisinage des sédiments.(Deep-Sea Res.Suppl.vol.III.40-44).

199.-BROWN A.D.,1964.Aspects of bacterial response to the ionic environment.(Bacteriol.Rev.XXVIII. 296-329).

200.-BROWN E.G. & HAYES T.J.,1954.Quantitative collection and recovery of silica by means of an ion-exchange column.(Mikrochim.Acta.522-531).

201.-BROWN H.,1968.An in situ salinometer for use in the deep ocean.(Mar.Sci.Instrum.IV.563-577).

202.-BROWN S.R.,1968.Absorption coefficients of chlorophyll derivatives.(J.Fish.Res.Bd.Can.XXV.523-541).

203.-BRUJEWICZ S.W. & KORZH V.D.,1971.On Boron interchange between the sea and the atmosphere.(Okeanol.XI.414-422).

204.-BRUJEWICZ S.W. & KULIK E.Z.,1967.The chemical interaction between the ocean and the atmosphere.Salt Exchange.(Okeanol.III.363-379).

205.-BRUNEL P.,1961.Introduction à l'océanographie chimique et physique.(Cah.Inform.Sta.Biol.mar. Grand Rivière.17 p.).

206.-BRUNFELT A.O. & STEINNES E.,1971.Activation analysis in Geochemistry and Cosmochemistry.(Proc. Nato advance study Inst.Kjeller Norway.712 sept.1970.468 p.).

207.-BRUNISHOLZ G.,1954.Stabilised indicator for the cerous chloride titration of fluorine.(Helv. Chim.Acta.XXXVII.1546-1547).

208.-BRUNS E.,1962.Beiträge zur Meereskunde.V.1962.44 p.,10 fig.;VI.1962.65 p.,16 fig.

209.-BRUTSAERT W.,1967.Evaporation from a very small water surface at ground level : three dimensional turbulent diffusion without convection.(Jl.Geophys.Res.LXXII.5631).

210.-BRYAN G.W.,1971.The effect of heavy metals (other than Mercury) on marine and estuarine organisms.(Prof.Roy.Soc.Lond.B.CLXXVII.389-410).

211.-BUCH K.,1933.Boric acid in sea water and its effect on the carbondioxide equilibrium.(Nature. Lond.CXXXI.6;8).

212.BUCHANAN W.,1923.Southern part of the North Sea.(Fish.Invest.II.V.n° 2).

213.-BUCHET G.,1900.Considérations sur les conditions favorables au dosage du plankton de surface de haute mer.(Rev.Scient.(4).XIV.5-15).

213a.-BUCK J.D. AHEARN D.G.,ROTH F.J. & MEYERS S.P.,1963.Inhibition of yeasts by a marine bacterium.(J.Bact.LXXXV.1132-1135).

214.-BUCK J.D. & MEYERS S.P.,1965.Antiyeast activity in the marine environment.I.Ecological considerations.(Limnol.Oceanogr.X.385-391).

215.-BUDD J.A.,1969.Catabolism of trimethylamine by a marine bacterium Pseudomonas NCMB .1154.(Mar. Biol.IV.257-266).

216.-BULJAN M.,1948.L'élimination des ions sulfhydriques ($S^{=}$) au cours du dosage de la salinité. (Acta Adriat.III.1-18).

217.-BULJAN M.,1949.Sur l'emploi de certains indicateurs pour le dosage de la chlorinité des eaux. (Acta Adriat.III.n° 11.24 p.).

218.-BULL H.C.,1961.The role of Ethology in Oceanography.(Oceanography.n° 67.239-255)

219.-BUNGENSTOCK H.,CLOSS H.& KING K.,1963.A geophysical survey of the southern part of the North Sea.(Proc.6th World Petrol.Congr.Frankfurt.Sec.pap.18.877-886).

220.-BUNT J.S.,1965.Measurement of photosynthesis and respiration in a marine diatom with the mass spectrometer and with Carbon-14.(Nature.CCVII.373-375).

221.-BUNT J.S.,1971.Levels of dissolved oxygen and carbon fixation by marine microalgae.(Limnol. Oceanogr.XVI.564-566).

222.-BURKE J.M.,PRAGER J. & McLAUGHLIN J.J.A.,1962.Preliminary studies on nutritional and physiological factors which determine ecological dominance in phytoplankton blooms.(J.Protistol.VIII.7).

223.-BURKHOLDER P.R.,BURKHOLDER L.M. & ALMADO VAN L.R.,1960.Antibiotic activity of some marine algae of Puerto Rico.(Botanica mar.II.149-156).

224.-BURKHOLDER P.R. ,PFISTER R.M.,LEITZ F.M.,1966.Production of a pyrrole antibiotic by a marine bacterium.(Appl.Microbiol.XIV.149-153).

225.-BURMA D.P.,1953.Separation of Lithium,Sodium and Potassium present as Sulphates and Nitrates by means of paper chromatography.(Anal.Chim.Acta .IX.513-517).

226.-BURNS R.B. & JOHNSTON R.,1963.Chemical observations in the Northern North Sea.(Com.perm.int. expl.mer.Ann.Biol.XX.57-60).

227.-BURNS R.B. & JOHNSTON R.,1966.Chemical observations from 1964 in the Northern North Sea.(Cons. perm.int.expl.mer.Ann.Biol.XXI.29-36).

228.-BURRELL D.C.,1965.The determination of Nickel and Cobalt in natural waters by atomic absorption spectrophotometry : A preliminary study.(At.Absorpt.Newslett.Perkin-Elmer Corp.IV. 328-329).

229.-BURSA A.S.,1968.Starch in the Oceans.(J.Fish.Res.Bd.Can.XXV.1269-1284).

230.-BURSCHE E.M.,KUHL H. & MANN H.,1958.Hydrochemie und Phytoplankton in der Unterelbe.(Veröff. Inst.Meeresk.Bremerh.V.165-192).

231.-BURSCHE E.M.,KUHL H. & MANN H.,1958.Hydrochemische Faktoren und Phytoplankton während einer Tide in der Elbmundung bei Cuxhafen.(Gew.u.Abw.XX.13-39).

232.-BUSNEL R.G. & DRILHON A.,1948.Sur les pigments flaviniques et ptériniques des Crustacés. (Bull.Soc.Zool.Fr.LIII,141-165).

233.-BUTKEVITSCH W.S.,1928.The formation of marine iron and Manganese deposits and the role of microorganisms in the latter.(Ber.wiss.Meeresinst.Moscow.III.67-80).

234.-BUTLER E.I.,CORNER E.D.S. & MARSHALL S.M.,1970.On the nutrition and metabolism of Zooplankton.VII.Seasonal survey of Nitrogen and Phosphorus excretion by Calanus in the Clyde

sea area.(J.mar.biol.Ass. U.K.,L.525-560).

235.-BUTLER L.R.P. & BRINK D.,1963.The determination of Magnesium,Calcium,Potassium,Sodium,Copper and Iron in water samples by atomic absorption spectroscopy.(S.Afr.Ind.Chem.XVII.152-156).

236.-BUTLER L.R.P. & MATTHEWS P.M.,1966.The determination of trace quantities of Molybdenum by atomic absorption spectroscopy. (Anal.Chim.Acta.XXXVI.319-329).

237.-BUTLER L.R.P. & STRASHEIM A.,1965.Multiple element atomic absorption analysis.(Spectrochim Acta XXI.1207-1216).

238.-BUTLER P.A.,1966.Pesticides in the marine environment.(J.Appl.Ecol.III.Suppl.253-259).

239.-BUTLER P.A.,1971.Influence of pesticides on marine ecosystems.(Proc.Roy.Soc.Lond.B.CLXXVII. 321-329).

240.-BUTLINK R.,1953.The bacterial sulfur cycle.(Research.VI.184).

241.-BUTTNER J.,1911.Die färbigen Flagellaten des Kieler Hafens.(Wiss.meeresunters.Kiel.XII.121).

241a.-BUTTON D.H.,1970.Some factors influencing kinetic constants for microbial growth in dilute solution.(Sympos.Organ.Matt. in nat.wat.Alaska.537-547).

242.-CABANAC M.G.,1955.Colorimetric determination of Iron.(Anal.Chim.Acta.XII.50-53).

243.-CAIRNS J.L. & NELSON K.W.,1970.A descroption of the seasonal thermocline in shallow coastal water.(J.Gsophys.Res.LXXV.1127-1131).

244.CALLAME B.,1952.Recherches sur la survie des bactéries anaérobies en eau de mer. (Ann.Inst.Past. LXXXII.377).

245.-CALLAME B., 1967.Sur la diffusion de l'oxygène à l'intérieur des sédiments marins.(Trav.Cent. Rech.Et.Océanogr.VII.25-29).

246.-CALLAME B. & DEBYSER J.,1954.Observations sur les mouvements des diatomées à la surface des sédiments marins de la zone intertidale.(Vie et Milieu.II.129-157).

247.-CAMPS J.M.,1935.Determinacion de materia organica en el agua de mar.(Inst.Invest.pesq.II.Reun. product.pesq.22-23).

248.-CAMPS J.M. & AREAS E.,1960.Determinacion del carbono organico en el agua del mar.(Invest.Pesq. XVI.139-150).

249.-CANN J.R. & WINTER C.K.,1971.X-Ray fluorescence analysis of suspended sediment in sea water. (Mar.Geol.XI.M"(-M37).

250.-CARLUCCI A.P.,1970.Vitamin B-12,thiamine and biotin.(Bull.Scripps.Inst.Oceanogr.XVII.23-31).

251.-CARLUCCI A.F. & BOWES P.M.,1970.Production of Vitamin B-12,Thiamine and Biotin by Phytoplankton.(J.Phycol.VI.351-357).

252.-CARLUCCI A.F. & BOWES P.M.,1970.Vitamin production and utilisation by Phytoplankton in mixed culture.(J.Phycol.VI.393-400).

253.-CARLUCCI A.F.,SILBERNAGEL S.B. & McNALLY P.M.,1969.Influence of temperature and solar radiation on persistance of Vitamin B-12,Thiamine and Biotin in sea water.(J.Phycol.V.302-305).

254.-CARLUCCI A.F.,STRICKLAND H.D.H.,1968.The isolation,purification and some kinetic studies of marine nitrifying bacteria.(J.exp.mar.biol.ecol.II.156-166).

255.-CARPELAN L.M.,1964.Effects of salinity on algal distribution.(Ecol.XLV.70-77).

256.-CARPENTER R.,1969.Factors controlling the marine geochemistry of Fluorine.(Geochim.Cosmochim. Acta.XXXIII.1153-1167).

257.-CARPINE-LANCRE J.,1968.Choix de documents pour les sciences de la mer.Monaco.27 p.

258.-CARR J.B.,1968.Glossary of ocaanographic terms.(Trans.Am.Geophys.Un.XLIX.469).

259.-CARRITT D.E.,1955.Chemical measurements.(ceanogr.Instr.166-193).

260.-CARRITT D.E., & CARPENTER J.B.,1959.The composition of sea water ant the salinity-chlorinity-density problems.(Nat.Acad.Sci.Nat.res.Counc.Wash.Publ.600.67-86).

261.-CARROLL J.J.,GREENFIELD L.J. & JOHNSON R.F.,1965. The mechanism of Calcium and Magnesium uptake from sea water by a marine Bacterium.(J.Cell.comp.Phys.LXVI.109-118).

262.-CARRUTHERS J.N. & LAWFORD A.L.,1955.Current investigations in our neighbouring seas.(Challen-

ger Soc.III.23).

263.-CARRUTHERS J.N. & LAWFORD A.L.,1955.The progress of the storm surge of January 31st February 1st 1953 as indicated by current meter observations in the southern North Sea.(P.V.Ass.Océan.phys. Un.géodés.int.VI.197-198).

264.-CARRUTHERS J.N.,LAWFORD A.L. & VELEY V.F.C.,1950.Studies of water movements and winds at various light-vessels in 1938,1939 and 1940,at the Varne Lightship and the successors.(Cons.perm.int. expl.mer.Ann.Biol.VI.115-120).

265.-CARRUTHERS J.N.,LAWFORD A.L. & VELEY V.F.C.,1950.Continuous observations from anchored vessels on water movements in the open sea.(Dtsche Hydrgr.Ztschr.III.277-286).

266.-CARRUTHERS J.N.,LAWFORD A.L. & VELEY V.F.C.,1950.Water movements and winds at the Mouse light Vessel Thames estuary.(Weather.V.278-283).

267.-CARRUTHERS J.N.,LAWFORD A.L. & VELEY V.F.C.,1951.Water movements at the North Goodwin Lightvessel.(Mar.Observ.XXI.36-46).

268.-CARTWRIGHT D.E.,1961.A study of currents in the Strait od Dover.(J.Inst.of Navig.XIV.130-151).

269.-CASSIE R.M.,1959.An experimental study of factors inducing aggregation in marine plankton.(N.Zeal. J.Sci.II.339-365).

270.-CASSIE R.M.,1959.Micro-distribution of plankton.(N.Zeal.J.Sci.II.398-409).

271.-CASSIE R.M.,1961.The correlation coefficients as an index of ecological affinities in plankton populations.(Mem.Ist.ital.Idrob.Dott.M.de Marchi.XIII.151-178).

272.-CASTON V.N.D. & STRIDE A.H.,1970.Tidal sand movement between some linear banks in the North Sea off northeast Norfolk.(Mar.Geol.IX.M38-M43).

273.-CECCALDI H.J.,1964.Contribution à l'étude de dosages quantitatifs de plankton.I.Introduction.(Rec. Trav.Sta.mar.Endoume.II.9-16).

274.-CHAKRABARTI C.L.,LYLES G.R. & DOWLING F.B.,1963.The determination of Aluminium by atomic ansorption spectroscopy.(Anal.Chim.Acta.XXIX.489-499).

275.-CHALLENGER F.,BYWOOD R.,THOMAS P. & HAYWARD B.J.,1957.Studies on biological methylation.XVII.(Arch. Biochem.Biophys.LXXIX.514-523).

276.-CHAMPALEMBERT G.,1971.Variations nycthémérales de plancton superficiel.I.Holohypo-neuston et hétérohypo-neuston.(J.expér.mar.biol.écol.VI.23-33).

277.-CHAMPALEMBERT G.,1971.Variations nycthémérales du plancton superficiel.II.Espèces non caractéristiques et l'hyponeuston nocturne.(J.expér.mar.bio.écol.VI.55-70).

278.-CHARLIER R.H. & LELOUP E.,....Belgique.Biologie marine,1922-1969.(à l'impression).

279.-CHAVE K.E.,1965.Carbonates : association with organic matter in surface sea water.(Science N.Y., CXLVIII.1723-1724).

280.-CHAVE K.E.,1970.Carbonate-organic interactions in sea water.(Sympos.organ.matter in nat.wat.Alaska.373-385).

281.-CHIGIRIN N.I. & VOLCHKOV A.G.,1969.ION salinometer and some results of its tests.(Okeanologia.IX, 179-187).

281a.-CHOLODNY N.,1929.Zur Methodik der quantitativen Erforschung des Bakteriellen Planktons.(Zbl.f. Bakt.Abt.II.LXXVII.8-14).

282.-COW T.J.,1964.Flame photometric determination of Potassium in sea water and marine organisms. (Anal.Chim.Acta.XXXI.58-63).

283.-CHOW T.J. & JOHNSTONE M.S.,1962.Determination of Nitrate in sea water.(Anal.Chim.Acta.XXVII.441-446).

284.-CHOW T.J. & PATTERSON C.C.,1962.The occurence and signification of Lead isotopes in pelagic sediments.(Geochim.Cosmochim.Acta.XXVI.263-308).

285.-CHOW T.J. & SNYDER C.S.,1969.Indium content of sea water.(Earth planet Sci.Lett.VII.221-223).

285a.-CHRISTMAN R.F.,1970.Chemical structures of color producing organic substances in water.(Sympos. organic matter in nat.wat.Alaska.181-198).

286.-CLARKE G.L.,1937.On measuring large quantities of diatoms from the sea for chemical analysis. (Science.XXVI.593-594).

287.-CLARKE G.L.,1939.Plankton as a food source for man.(Science N.S.LXXXIX.602).

288.-CLARKE G.L.,1940.Comparative richness of zooplankton in coastal and offshore areas of the Atlantic.(Biol.Bull.Woods Hole.LXXVIII.226-255).

289.-CLARKE G.L. & BACKUS R.H.,1964.Interrelations between the vertical migration of deep scattering layers,bioluminescence and changes of daylight in the sea.(Bull.Inst.Océanogr.LXIV.36 p.).

290.-CLARKE G.L. & BISHOP D.W.,1948.The nutritional value of marine zooplankton with a consideration of its use as an emergency food.(Ecology.XXIX.54-71).

291.-CLARKE G.L. & DENTON E.J.,1962.Light and animal life.(in : M.N.HILL,The sea.N.Y.456-468).

292.-CLARKE G.L.,EDMONDSON W.T. & RICKEN R.L.,1946.Mathematical formulation of biological productivity.(Ecol.Monogr.XVI.236-237).

293.-CLARKE G.L. & GELLIS S.S.,1935.The nutrition of Copepods in relation to food cycle of the sea. (Biol.Bull.LXVIII.231-246).

294.-CLARKE L.C. & LAEVASTU T.,1966.Numerical methods for synoptic computation of oceanic fronts and water type boundaries and their significance in applied oceanography.(Techn.Not.Fleet Numer. Weath.Favil.Montery.Pag var.).

295.-CLEVE P.T.,1897.Reports on the phytoplancton collected on the expedition of H.M.S.Research,1896. (Tenth Ann.Rept.Fish.Bd.Scotl.297-304).

296.-CLEVE P.T.,1900.On the seasonal distribution of some Atlantic plankton organisms.(Ofvers.Vet. Akad.Förh.Stockholm.Arg.LVI.785-808).

297.-COANTIC M.,1969.Les interactions atmosphère-océans.Les processus physiques et les équations qui les gouvernent.3e partie.(Cah.Océanogr.XXI.223-249).

298.-COLEBROOK J.M.,1969.Variability on the plankton.(Progr.Oceanogr.V.115-125).

299.-COLEBROOK J.M.,1972.Changes in the distribution and abundance of zooplankton in the North Sea. (in :W.EDWARDS et D.GARROD,Conservation and productivity of natural waters,203-212).

300.-COLEBROOK J.M.,JOHN D.E. & BROWN W.W.,1961.Contribution towards a plankton atlas of the north-eastern Atlantic and the North Sea.Part.II.Copepoda.(Bull.Mar.Ecol.V.90-97).

301.-COLEBROOK J.M. & ROBINSON G.A.,1963.Ecological differenciation in the plankton of the water around the British Isles.(Systematics Assoc.Publ.5.Speciation in the Sea.157-169).

302.-COLETTE B.J.,1968.The subsidence of the North Sea : a summary.(Can.J.Earth Sci.V.1123-1124).

303.-COLLIER A.,1953.Titanium and Zirconium in blooms of Gymnodinium brevis (Science.CXVIII.329).

304.-COLLIN G.,DRUMMOND J.F. & HILDITCH T.P.,1934.Observations on the fatt constituants of marine plankton.II.General character of the plankton oils.(J.exp.Biol.XI.190-202).

305.-COLLINGWOOD C.,1868.Observations on the microscopic alga which causes the discoloration of the sea.(Trans.Microsc.Soc.Lond.XVI).

306.-COLLINS V.C.,1957.Planctonic bacteria.(J.Gen.Microbiol.XVI.268-272).

307.-COLWELL R.R.,CITARELLA R.V. & RYMAN I.,1965.Deoxyribonucleic acid base composition and Adnasonian analysis of heterotrophic aerobic Pseudomonas.(J.Bacteriol.XL.1148-1149).

308.-COLWELL R.R. & LISTEN J.,1961.Taxonomic relationships among the Pseudomonas.(J.Bacteriol.LXXXII. 1-14).

308a.-CONOVER R.J.,1966.Assimilation of organic matter by zooplankton.(Limnol.Oceanogr.XI.338-345).

309.-CONOVER R.J. & CORNER E.D.S.,1968.Respiration and Nitrogen excretion by some marine zooplankton in relation to their life cycles.(J.mar.Biol.Ass.U.K.,XLVIII.49-75).

310.-COOPER G.A. & FORSYTH D.C.T.,1961.Pseudodermopsis paucidens in the North Sea.(Nature.CXCI).

311.-COOPER L.H.N.,1955.Deep water movements in the North Atlantic as a link between climatic changes around Iceland and biological productivity of the English Channel and Celtic Sea.(J.mar.

Res.XIV.347-362).

312.-COOPER L.H.N.,1955.Hypotheses connecting fluctuations in arctic climate with biological productivity of the English Channel.(Par.mar.biol.oceanogr.Deep Sea Res.Suppl.III.212-223).

313.-COOPER L.H.N.,1960.Some theorems and procedures on shallow water Oceanography applied to the Celtic Sea.(J.mar.Biol.Ass.U.K.,XXXIX.155-171).

314.-COPIN G. & BARBIER M.,1971.Organic substances dissolved in sea water.First results of their fractionation.(Cah.Océanogr.XXIII.455-465).

315.-CORDES E.,1970.Die Literaturerschiessung in der Meereskunde.Erganz.Heft.Dtsch.Hydrogr.Ztschr.Reihe A n° 10.44 p.).

316.-CORNER E.D.S.,1972.Laboratory studies related to zooplankton production in the sea.(in : Edwards R.W. & GARROD D.J.,Conservation and productivity in natural waters.185-201).

317.-CORNER E.D.S. & DAVIES A.G.,1971.Plankton as a factor in the Nitrogen and Phosphorus cycles in the sea.(Adv.mar.Biol.IX.101-204).

318.-CORWIN J.F.,1969.Volatile oxygen containing organic compounds in sea water.Determination.(Bull. mar.Sci.XIX.504-509).

318a.-CORWIN J.F.,1970.Volatile organic materials in sea water.(Sympos.organic;matter in nat.wat. Alaska.169-180).

319.-COSTA R.L.,1951.Sobra lo determinacion del nitrogenitrico en el agua de mar.I.La Resorcina come reactivo de los nitratos.(Bol.Inst.Esp.Oceanogr.n° 43.13 p.).

320.-COTTON R.L. & WILKINSON G.,1962.Advanced Inorganic Analysis.N.Y.959 p.

321.-COX R.A.,1955.Essay review.Recent work on the measurement of salinity by electrical means.(J. Cons.perm.int.expl.mer.XX.306-309).

322.-CRAIG H.,& GORDON L.I.,1963.Nitrous oxide in the ocean and the marine atmosphere.(Geochim.Cosmachim Acta?XXVII.949-955).

323.-CREAC'H P.V.,1955.Quelques composants de la matière organique de l'eau de mer littorale.(C.R.Acad. Sci.Paris.CCXLI.437-439).

324.-CREASE J.,1971.Determination of the density of seawater.(Nature.Lond.CCXXXIII.329).

325.-CRAIGIE J.S. & McLACHLAN J.,1964.Excretion of coloured ultraviolet absorbing substances by marine algae.(Can.J.Bot.XVII.25-33).

326.-CRONIN L.E.,1967.The role of man in estuarine processes.(Publ.Am.Ass.Adv.Sci.LXXXIII.667-689).

327.-CURL H. & SMALL L.F.,1965.Variations on the photosynthetic assimilation ratios in natural marine plankton communities.(Limnol.Oceanogr.X.(Suppl.) R67-R73).

328.-CUSHING D.H. & NICHOLSON H.F.,1966.Method of estimating algae production rates at sea.(Nature. Lond.CCXXII.310-312).

329.-CUSHING D.H.,NICHOLSON H.F. & FOX G.,1968.The use of the Coulter counter for the detection of marine primary productivity.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXXII.131-151).

329a.-CVIIC V.,1953.On the ecological relations of marine bacteria and plankton.(Acta del VI Congr.int. di microbiol.7e Sess.XXII.367).

330.-CVIIC V.,1956.Multiplication of heterotrophic sea bacteria in various H-ion concentrations.(Acta Adriat.VIII.15 p.).

331.-CZEZUGA B.,1962.An attempt at establishing the production and numerical relations of bacterioplankton Biomass.(Acta Hydrob.Krakow.IV.1-20).

332.-DAGNALL R.M. & WEST T.S.,1964.Observation on the atomic absorption spectroscopy of Lead in aqueous solution,in organic extracts and in gazoline.(Talanta.XI.1553-1557).

333.-DAHL F.,1894.Uber die horizontale und vertikale Verbreitung der Copepoden in Ocean.(Verh.dtsch. Zool.Ges.III.61-80).

334.-DANGEARD L.,;972.Historique des premières recherches de géologie sous-marine dans la Manche.(Coll. Géol.de la Manche.14-15.I.1971.Paris.Bur.Géol.et min.BRGM.n° 79.13 (15).

335.-DANGEARD L.,1927.Notes sur la variation dans le genre Peridinium.(Bull.Inst.Océanogr.n° 507.16 p., 9 fig.).

336.-DARLINGTON P.J., 1957.Zoogeography : the geographical distribution of animals. N.Y.,675 p., 80 fig.

337.-DARNELL R.M.,1967. Organic detritus in relation to the estuarine ecosystems.(Publ.Amer.Ass. Adv.Sci.LXXXIII.376-382).

338.-DATSKO V.G.,1955.The problem of the turnover of biogenic elements and the direction on which the study is to be purshued.(Gidrokhim Materialy.XXIII.11-18).

339.-DAVENPORT D.,1969.Bugwatching by computer.(New.Scient.XLII.692-693).

340.-DAVID D.J.,1958.Determination of zinc and other elements in plants by atomic absorption spectroscopy.(Analyst.LXXXIII.655-661).

341.-DAVID D.J.,1959.Determination of calcium in plant material by atomic spectrophotometry.(Analyst.LXXXIV.536-545).

342.-DAVID P.M.,1967.Illustration of oceanic neuston.(Symp.Zool.Soc.Lond.XIX.211-213).

343.-DEACON C.E.R.,1955.The use of Oceanography.(Nat.Inst.Oceanogr.Coll.Repr.VI.n° 222).

344.-DEACON C.E.R.,1958.The use of Oceanography.(Impact of Science in Society.IX.79-92).

345.-DEAN J.A.,1960.Flame photometry.N.Y.,354 p.

346.-DECHEND W.,1954.Eustatische und tektonische Einflüsse im Quartär der südlichen Nordseeküste. (Geol.Jahrb.LXVIII.501-516).

347.-DEFANT A.,1955. Die Strömungen in Meeresstrassen.(Dtsch.Hydrogr.Zt.VIII.1-15).

348.-DEFANT A.,1957.Aufgaben und Ergebnisse der modernen Meeresforschung.(Naturwiss.XLIV.214-225).

349.-DEFANT A.,1961.Physical Oceanography.London.I.729 p.

350.-DEGENS E.T.,GUILLARD R.R.L.,SACKETT W.M. & HELLEBUST J.A.,1968.Metabolic fractionation of carbon isotopes in marine plankton.I.Temperature and respiration experiments.(Deep-Sea Res. XV.1-9).

351.-DEGTYAREV G.M. & FILN V.A.,1971.On the methods for constructing average curves of the vertical distribution of oceanographic parameters.(Okeanologia.XI.138-145).

352.-DELLA CROCE N.,1961.Aspects of micro-distribution of the zooplankton.(Cons.perm.int.expl.mer. R. & P.V.Zooplnaktonproduction.CLIII.149-151).

353.-DENNY T.C.,MILLER I.M. & WOODRUFF H.B.,1961.Occurence of a variety of Actinomyces isolated from marine materials.(Bacteriol.Proc.D10.47).

354.-DENAMUR J.,1955.Dosage des chlorures dans l'eau de mer par une méthode de potentiométrie simplifiés.(C.rend.Acad.Sci.Paris.CCXL.1223-1225).

355.-DENIS F.,1971.Contribution à l'étude des bactéries hétérotrophes du milieu marin.Inventaire de 277 souches.455 p. (Thèse).

356.-DERA J.,1970.On two layers of different light conditions in the euphotic zone of the sea.(Acta Geophys.polon.XVIII.287-294).

357.-DESIKACHARY T.V.,1960.Cyanophyta. N.Y.,660 p.

358.-DEVEZE L.,1952.Utilisation par les Copépodes pélagiques des bactéries planctoniques comme nourriture.(C.rend.Acd.Sci.Paris.CCXL.2016-2018).

359.-DEVEZE L.,1952.Les éléments biogènes et le cycle de la matière vivante dans le milieu.(Vie et Milieu.Suppl.II.52-95).

360.-DEVEZE L.,1955.Parallélisme d'évolution des populations planctoniques et bactériennes marines durant la période estivale.(C.rend.Acad.Sci. aris.CCXLI.1629-1631).

361.-DEVEZE L.,1959.Some ecological aspects of interrelations between plankton populations and environment.(Intern.Oceanogr.Congr.1959.835-836).

362.-DICKSON R.R.,1971.A recurrent and persistent pressure anomaly pattern as the principal cause of intermediate scale hydrographic variation in European shelf seas. (Dtsch.Hydrogr.Ztschr. XXIV.97-119).

363.-DICKSON R. & LEE A.,1969.Atmospheric and marine climate fluctuation in the North Atlantic region.(Progr.Oceanogr.V.55-65).

364.-DICKSON R. & JOHNSTON C.M.,1966.Interferences associates with the determination of calcium by atomic absorption.(Appl.Spectr.XX.214-218).

365.-DIETRICH G.,1955.Ergebnisse synoptischer ozeanographischer Arbeiten in der Nordsee.(Disch.Geographentag Hamburg.1-5 Aug. Tagungsberichte und wiss.Abh.376-383).

366.-Dietrich G.,1956.Uberströmung des Island-Faroerrückes in Bodennähe nach Beobachtungen mit dem Forschungsschiff "Anton Dohrn" 1944-1956.(Disch.Hydrogr.Z .IX.78-89).

367.-DIETRICH G.,1958.Die Meereskunde im Internationalen Geophysikalischen Jahr.1957-1958.(Orion 330-333).

368.-DIETRICH G.,1963.General Oceanography.An Introduction.London.588 p.

369.-DIGBY P.S.B.,1967.Pressure sensitivity and its mechaniam in the shallow marine environment.(Symp. Zool.Soc.Lond.XIX.159-188).

370.-DINGLE R.V.,1965.Sand waves in the North Sea mapped by continuous reflection prof iling.(Marine Geol.III.391-400).

371.-DINGLE R.V.,1970.Quaternary sediments and erosional features off the north Yorkshire coast, western North Sea.(Mar.Geol.IX.M17-M22).

372.-DINGLE R.V.,1971.A marine geological survey of the north-east coast of England (Western North Sea).(Jl.Geol.Soc.CXXVIII.303-338).

373.-DMITRENKO O.I. & PAVLOV G.A.,1962. On the chemistry of phosphorus at sea.Communication I.On methods od determining the saturation od sea water by calcium phosphates.(Trudy Inst.Okeanol. LIV.100-114).

374.-DODD R.E.,1962.Chemical spectroscopy.Amsterd.340 p.

375.-DODGE J.D.,1964.Nuclear division in the Dinoflagellate Goniaulax tamaensis.(J.Gen.Microbiol.XXXVI. 269-276).

376.-DONGUY J.R. & PROVE M.,1965. Les conditions de l'Atlantique entre Abidjan et l'Zquateur.3e partie Variations annuelles des conditions physico-chimiques.(Cah.Oceanogr.XVII.33-43).

377.-DOODSON A.T.,1930.Current observations at Horn's Rev,Varne and Smith's Knoll, in the years 1922 and 1923.(Cons.perm.int.explomer.J.Cons.V.22-32).

378.-DORJES J.,GADOW S.,REINECK H.E. & SINGH I.B.,1969.Die Binnen der Jade.(Südliche Nordsee).Sedimente und Makrobenthos. (Senckenberg.Marit.(1) L.5-62).

379.-DORRESTEIN R.,1954.Een registrerende electrische zout- en temperatuurmeter voor gebruik op zee. Med.Verh.Kon.Nederl.Meteor.Inst.LIX.387).

380.-DOTY M.S. et coll.1965.Intercalibration of marine plankton primary productivity techniques.(Limnol.Oceanogr.X.282-286).

381.-DOTY M.S., NEWHOUSE J. & TSUDZ R.T.,1967.Daily phytoplankton primary productivity relative to hourly rates.(Arch.Oceanogr. e Limnol.XB.1-9).

382.-DOYLE J.D. & KAY R.H.,1967. Some studies on the bioluminescence of the Euphausiids Meganictyphanes norvegica and Thysanoessa raschii.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XLVII.555-563).

383.-DRAGANIC I.G. & DRAGANIC Z.D.,1971.The radiation chemistry of water. (Physical Chemistry. A series of monographs ed. M.LOEB.256 p.

384.-DREBES G.,1967.Bacteriastrum solitarium MANGIN, a stage in the life history of the centric diatom Bacteriastrum hyalinum (Mar.Biol.I.40-42).

385.-DREOSTI G.M. & WESEMANN W., 1958.Cleaning of sea water by flocculation.(Progr. Rep.Fish.Ind.Res. Inst.S.Afr.XL.

386.-DROOP M.R.,1954. A note on the isolation of small marine algae and flagellates for pure cultures.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XXXIII.511-514).

387.-DROOP M.R. & WOOD E.J.F.,1968.Advances inn Microbiology of the sea.I.London.240 p.

388.-DROST-HANSEN W., 1956.Discontinuities in the slope of the temperature dependance of the thermal expansion of water.(Naturw.XXII.511-512).

389.-DRUMMOND J.C. & GUNTHER E.R.,1930.Vitamin content of marine plankton. (Nature Lond.CXXVI.398).

390.-DUBOIS M., GILLES K.A., HAMILTON J.K., REBERS P.A. & SMITH F.,1956.Colorimetric method for determination of sugars and related substances. (Anal.Chem.XXVIII.350-356).

391.-DUFF D.C., BRUCE D.C. & ANTIA N.J.,1966.The antibacterial activity of some planctonic algae. (Can.J.Microbiol.XII.877-884).

392.-DUJON S.C.,1970.Sur la genèse des bancs de la Mer du Nord méridionale.(Rev.géogr.phys.Géol.dyn. XI.503-510).

393.-DULEMBA J.L.,1964. Application à l'Océanographie des méthodes de détermination de la chlorinité de l'eau saumâtre et les remarques pratiques.(Trabs.Inst.Oceanogr.Univ.Recife.V.115-124).

394.-DUPLAIX S. & BOILLOT G.,1968.Sur la minéralogie et l'origine des sables siliceux contenus dans les sédiments de la Manche occidentale.(Rev.Géogr.phys.Géol.dyn.X.147-161).

394a.-DUURSMA E.K.,1972.Geochemical aspects and applications of radionuclides in the sea.(Oceanogr. mar.Biol.Ann.Rev.X.225-309).

395.-DUSSART B.H.,1951.La productivité de l'eau (Hydrobiologia.III.331-356).

396.-DUSSART B.H.,1965.Les différentes catégories de plancton. (Hydrobiologia.XXVI.72-74).

397.-DVORAK J.,RUBEZKA J. & RESAC Z.,1969.Flame photometry laboratory practice.London.325 p.

398.-EDMOND J.M. & GIESKES J.M.T.M.,1970.On the calculation of the degree of saturation of sea water with respect to Calcium carbonate under in situ conditions.(Geochim.Cosmochim.Acta.XXXIV. 1261-1291).

399.-EDMONDSON W.T.,1957.Trophic relations of the zooplancton.(Trans.Amer.micr.Soc.LXXVI.225-245).

400.-EDWARDS R.W. & GARROD D.J.,1972.Conservation and productivity of natural waters.London.318 p.

401.-EHRLICH H.L.,1963.Bacteriology of Manganese nodules.(Appl.Microbiol.XXVIII.15-19).

402.-EISMA D.,1968.Composition,origin and distribution of Dutch coastal sands between Hoek van Holland and the island of Vlieland.(Neth.J.Sea Res.,IV.123-267).

403.-EISMA D.,GAAST S.J. Van der,1971.Determination of opal in marine sediments.(Neth.J.Sea Res.V. 382-389).

404.-EISMA D. & WOLFF W.J.,1970.The distribution of Branchiostoma (Cephalocordata) in the coastal waters of the Netherlands and the southern North-Sea.(Netherl.J.Sea Res.V.101-107).

405.-EKMAN S.,1935.Tiergeographie des Meeres.Berlin.542 p.,244 fig.

406.-ELLETT D.J.,JONES S.R. & READ G.,1966.Surface temperature and salinity observations at English sampling stations during 1966.(Cons.perm.int.expl.mer.Ann.Biol.XXIII.33-49).

407.-ELLIS D.,1932.Sulphur bacteria.A Monograph.N.Y.,261 p.

408.-EL RIDI M.J.,WIMPENNY R.S. & GILLAN A.E.,1939.The seasonal variation in biological composition Of certain plancton samples from the North Sea in relation to their content of Vitamin a, Carotenoids,Chlorophyll and total fatty matter.(J.exp.Biol.XVI.71-88).

409.-ELMHIRST R.,1953.Essays in marine Biology.Edinb.144 p.

410.-ELSTER H.S.,1956.Zur Methodik der Plankton forschung.(Publ.St.Zool.Napoli.XXVIII.250-254).

411.-ELWELL W.T. & GIDLEY J.A.F.,1962.Atomic absorption spectrophotometry.N.Y.,102 p.

412.-EMERY K.O.,1969.A coastal pond,a study by oceanographic methods.N.Y.,80 p.

413.-EMERY K.O. & SINHA E.,1967.Oceanographic boots of the world 1957-1966.(Washingt,Marine technology Soc.).57 p.

414.-ENGEL F.M.,1951.Meeresbiologische Forschung.(Orion.VI.510-515).

415.-ENGELMANN G.,1969.Christian Gottfried EHRENBERG.Ein Wegbereiter der deutschen Tiefseeforschung. (Dtsch.Hydrogr.Ztschr.XXII.145-157).

416.-EPPLEY R.W.,1970.Relationships of phytoplankton species distribution to the depth distribution of Nitrate.(Bull.Scripps Inst.Oceanogr.XVII.43-49).

417.-EPPLEY R.W. & COATSWORTH J.L.,1968.Uptake of nitrate by Ditylium Brightwellii.Kinetics and mechanisms.(J.Phycol.IV.151-156).

418.-EPPLEY R.W.,HOLMES R.W. & STRICKLAND J.D.H.,1968.Sinking rates of marine phytoplankton measured with a fluorometer.(Jl.exper.mar.biol.ecol.I.191-208).

419.-EPPLEY R.W.,REID F.M.H. & STRICKLAND J.D.H.,1970.Estimates of phytoplankton crop size,growth rate and primary production.(Bull.Scripps Inst.Oceanogr.XVII.33-42).

420.-EPPLEY R.W. & ROGERS J.N.,1970.Inorganic nitrogen assimilation of Ditylium Brightwellii, a marine plankton diatom.(J.Phycol.VI.344-351).

420a.-EPPLEY R.W. & STRICKLAND J.D.H.,1968.Kinetics of marine Phytoplankton growth.(Adv.Microbiol. of

the sea.ed.D.R.Droop & E.J.Wood,23-26).
421.-EPPLEY R.W. & THOMAS W.H.,1969.Comparison of half-saturation constants for growth and nitrate uptake of marine phytoplankton.(J.Phycol.V.375-379).
422.-ESPIL L.,1935.Uber Ionen-verhältnisse in Meerwasser.(Bull.Soc.Chim.Fr.,II.1012-1015).
423.-EVANS M. & RUSSELL E.W., 1959.The adsorption of humic acid and fulvic acids by clays.(J.soil.Sci.X.119-132).
424.-EWING G., 1930.Slicks, surface films and internal waves.(J.mar.Res.,161-187).
425.-FABRICAND B.P.,IMBIMBO E.S.,BREY M.E. & WESTON J.A.,1966. Atomic absorption analyses for Li,Mg,K,Rb and Sr in ocean waters.(J.Geophys.Res.,LXXI,3917-3922).
426.-FADRUS H. & MALY J.,1971.Photometric determination of small amounts of oxygen in water with 3,3'-dimethylnaphtidine.(Analyst.XCVI.591-597).
427.-FAGE L.,1950.Influence de la teneur en matière organique des sédiments marins sur la répartition de la densité de la faune benthique profonde.(Coll.intern. Ecol.Paris.1950.Année Biol.XXVII. 525-531).
428.-FAGE L.,1959.Aperçu sur les recherches d'Océanographie biologique récemment poursuivies en France.(Centre Belge Océanogr. et rech.sous-marines.Journ.du 24 et 25.II.1958.Liège,49-65).
429.-FANNING K.A. & SCHINK D.R.,1969. Interaction of marine sediments with dissolved silica.(Limnol.Océanogr.XIV.59-68).
430.-FARRAN C.P.,1933.Unusual occurence of pelagic organisms.(Nature Lond.CXXXI.240).
431.-FEDOROV K.N.,1971.Formulae for calculating salinity from the electrical conductivity of the sea water measured in situ bya digital recording probe under average oceanic conditions.(Okeanologia.XI.738-743).
432.-FEDOROV M.V.,1962.Formation of the chemical basis of primary productivity in the northern seas. (Trudy vses nauchno-issled.Inst.morsl.ryb.Khoz.Okeanogr.XLVI. 13-18).
433.-FEITEL R.,1903.Beitrage zur kenntnis denitrifizierender Meeresbakterien.(Wiss. Unters.Kiel.89-110).
433a.-FELL J.W. & UDEN H.Van,1963.Yeasts in marine environment.(Sympos.mar.microbiol. ed.C.Oppenheimer, 329-340).
434.-FERGUSON WOOD E.J.,1956.Considerations on Productivity.(Cons.perm.int.expl.mer., J.Cons.XXI.280-283).
435.-FERRO V.,De SIMONE E.,CAMPANILE E.,De FUSCI R. & GRASSO S.,1970. Recherche du Bdellovibrio bacteriovorus dans la mer, les fleuves et les eaux d'égoût. (Rev.int.Océanogr.méd.XVIII-XIX,109-115).
435a.-FISSHER B.,1894.Die Bakterien des Meeres.(Plankton IV.Kiel.82p.(Reprint 1974).
436.-FISHMAN M.J. & DOWNS S.C.,1966.Methods for analysis of selected metals in water by atomic absorption.(U.S.Geol.Surv.Wat.Supply Pap.,140-C.45p.).
437.-FLEMING R.M.,1957.General Features of the Ocean.(Geol.Soc.Amer.Mem.LXVII.I.87-108).
438.-FOFONOFF N.P.,1956.Currents through the Straits of Dover.(Nature.CLXXVII.881-882).
439.-FOGG G.E.,1953.Chlorella (New Biology.XV.99-116).
439a.-FOGG G.E.,1962.Extra-cellular products.(In R.A. Lewin.Physiol. & Biochem.of Algae N.York.475-489).
439b.-FOGG G.E.,1966.The extracellular products of Algae.(Oceanogr.Mar.Biol.Ann.Rev.IV. 195-212).
440.-FOGG G.E.,1971.Extracellular products of algae in freshwater.(Stuttgart.Ergebn. Limnol.25p.)
441.-FOGG G.E.& BOALCH G.T.,1958.Extracellular products in pure cultures of brown algae.(Nature.CLXXXI.787-790).
442.-FOLKARD A.R.,1970.Hydrographic investigations in the English Channel and southern North Sea.Jan.1969 and Irish Sea,XI-XII.1969.(Cons.perm.int.expl.mer.Ann. Biol.XXVI.82).
442a.-FOLKARD A.R.,1970.Surface temperature and salinity observations at English sampling stations during 1969.(Cons.perm.int.expl.mer.Ann.Biol.XXVI.54-68).
443.- FOND,E.C.La.1954.-Environmental factors affecting the vertical temperature structure of the upper layers of the Sea.(Andhra Univ.Ser.I.Mem.in Oceanogr. 94-101).

444.-FONDS M. & EISMA D.,I967.Upwelling water as a possible cause of red plankton bloom along the Dutch coast.(Neth.J.Sea Res.III.458-463).
445.-FONSELIUS S.H.,I970. Some trace metal analyses in the Mediterranean, the Red Sea and the Arabian Sea.(Bull.Inst.Oceanogr.Monaco.LXIX.n°I407.I5p.).
446.-FONTAINE M.,I936.Rayons ultra-violets et océanographie.(Rev.Scient.LXXVI.585-590).
447.-FONTAINE M. & BUSNEL R.G.,I938.Recherches sur la Flavine contenue dans la peau de quelques poissons.(Bull.Inst.Océanogr.Monaco.742. I-I2.).
448.FONTAINE M. & BUSNEL R.G.,I939.Nouvelles recherches sur la répartition des Flavines et de quelques autres pigments fluorescents dans la peau et les yeux des Téléostéens.(Ann.Inst.Océanogr.Monaco.782.I-I8).
449.-FONTAINE M.,BILLAFORT SS. & SAPSE A.M.,I963. Présence de Ptérines dans la peau dorsale de l'Anguilla anguilla L. et leur excrétion dans le milieu ambiant. Contrôle du métabolisme des Ptérines par l'hypophyse.(C.rend.Soc.Biol.CLVII. I72I-I724).
450.- FORD W.M.L.,I950.Seagoing photoelectric colorimeter.(Anal.Chem.XXII.n°II.I43I-I435).
45I.-FORSBLAD I., I955.Eine Mikromethode zur Bestimmung von organisch gebundenen Kohlenstoff in See-wasser.(Mikrochim.Acta.I.I76-I86).
452.-FORSTNER H. & RUTZLER K.,I969.Two temperaturcompensated thermistor currentmeters for use in marine ecology.(J.mar.Res.XXVII.263-27I).
453.-FOSSATO V.U.,I968.Determinazione dei fosfati reattivi a bass concentrationi nell' acqua di mare. (Arch.Oceanogr.e.Limnol.XVI.95-97).
454.-FOSSATO V.U.,I969.Determinazione di azoto vel plankton e nella materia particellata.(Arch.Oceanogr.e Limnol.V.I89-I93).
455.-FOURNIER R.O., I970.Studies on pigmented microorganisms from aphotic marine environments.(Limnol.Oceanogr.XV.675-682).
456.-FOX D.L.,I948.Some biochemical aspects of marine carotenoids.(Fortschr.Chem.Organ. Naturst.V.20-29).
457.-FOX D.L.,I955.Organic detritus in the metabolism of the sea.(Scient.othyl.LXXX.256-259).
458.-FOX D.L.,I957.Particulate organic detritus.(Geol.Soc.Amer.Mem.LXVII.I.3I3-390).
459.-FOX D.L.& Anderson L.J.,I94I.Pigments from marine muds.(Proc.Nat.Acad.Sci.XXVII. 333-337).
460.-FOX F.E. & HERZFELD K.F.,I955.Gas bubbles with organic skins as cavitation nuclei. (J.acoust.Soc.Amer.XXIV.984-990).
46I.-FOX D.L.,ISAACS J. & CORCORAN E.,I952. Marine leptopel, its recovery, means and distribution.(J.mar.Res.II.29-46).
462.-FOX D.L. & OPPENHEIMER C.H.,I954.The riddle of sterol and carotenoid metabolism in muds of the ocean floor.(Arch.Biochem.LI.323-328).
463.-FOX D.L.,UPDEGRAFF D.M. & NOVELL G.D., I944. Carotenoid pigments in the ocean floor.(Arch.Biochem.V.I623).
464.-FOYN E.,I955. Continuous oxygen recording in sea water.(Fiskeri-dir.Havund.XI.I-8).
465.-FRAGA F.,I969.Variation lunar de la temperature del mar.(Inves.Pesq.XXXIII.269-274).
466.-FRANCKE E. & HUPFER P., I963.Uber die mittlere interdiurne Veränderlichkeit der Wassertemperaur und des Salzgehaltes im Ubergangsgebiet zwischen Nord-und Ostsee. (Beitr.Meeresk.X.I0-26).
467.-FRASER J.H.,I937.The distribution of Chaetognatha in Scottish waters during I936, with notes on the Scottish indicator species.(J.Cons.perm.int.explor.mer.XII. 3II-320).
468.-FRASER J.H.,I939.The distribution of Chaetognatha in Scottish waters in I937. (J.Cons.perm.int.expl.mer.XIV.25-34).
469.-FRASSER J.H.,I949.The distribution of Thaliacea (Salps and Doliolids) in Scottish waters, I920-I939 ; (Sci.Invest.Fish.Div.Scot.n°I. I-44).
470.-FRASER J.B.,I952.The Chaetognatha and other zooplankton of the Scottish area and their value as biological indicators of hydrographical conditions.(Mar.Res.Scot. n° 2. I-52).
47I.-FRASER J.B.,I952.Hydro-biological correlations at the entrance to the northern North-Sea in I947. (R.P.V.Cons.perm.int.expl.mer.CXXXI.38-43).

472.-FRASER J.B.,I954.Warm-water species in the plankton off the english Channel entrance.(J.mar.biol.Ass.U.K., XXXIII. 345-346).
473.-FRASER J.B.,I955.The plankton of the waters approaching the British Isles in I935. (Mar.Res.Scot. I955.I-I2).
474.-FRASER J.B.,I955.Plankton distribution to the west of the British Isles. (Challenger Soc.,III.25).
475.-FRASER J.B.,I96I.The oceanic and bathypelagic plankton of the north-east Atlantic. (Mar.Res.I-48).
476.-FRASER J.B.,I96I.Plankton investigations from Aberdeen during I960-I96I.(Cons.perm. Int.expl.mer. Ann.Biol.XVIII.67-69).
477.-FRASER J.B.,I965. Treibende Welt.Eine Naturgeschichte des Meeresplanktons.Berlin. I63 p.,43 fig.
478.-FRASER J.B.,I969.Variability in the oceanic content of plankton in the Scottish area.(Progr.Oceanogr.V.I49-I59).
479.-FRASER J.B. & CORLET J.,I962.Contribution to Symposium on zooplankton.(R.P.Cons. perm. int.expl.mer.CLIII.227-228).
480.-FREUDENTHAL H.,LEE J. & McLAUGHLIN,I966.Some symbionts of the sea.(Nat.Hist.N.Y., LXXV.46-5I).
48I.-FRIEDRICH H., I969.Marine biology, an introduction to its problems and results. London.474p.
482.FRONTIER S.,I969.Sur une méthode d'analyse faunistique rapide du zooplankton. (J.exp.mar.biol.,ecol.,III.I8-26).
483.FUJOSAWA H. & MURAKAMI M.,I969.Studies on xylan-decomposing bacteria in the marine environment.III.Secondarily screening b-I,4'-xylan-decomposing bacteria by the phenol sulfuric acid methode.(Bull.Jap.Soc.Sci.Fish.XXXV.,I43-I56).
484.-FUJITA TETSUA,I97I.Concentration of major chemical elements in marine plankton. Geochemical J. Jap.,IV,I43-I56).
485.-FUKAI R.,I955.Critical studies on the analytical methods for minor chemical constituents in sea water.II.Some notes on the determination of silicate. (J.oceanogr.Soc.Jap.,X.20I-208).
486.-FUKAI R.,I955.Critical studies on the analytical methods for minor chemical constituents in sea water.III.Remarks on the method of estimation of nitrate-nitrogen by means of reduced Strychmine reagent.(J.Oceanogr.Soc.Jap.XI.I9-23).
487.-FUKAI R.,I969. On the chelation of some radionuclides in a sea water medium.(R.P.V., Réun.Comm.int.expl.scient.mer.Médit.XIX.935-936).
488.-FUKAI R. & HUYNH-NGOC L.,I968.Studies on the chemical behaviour of radionuclides in sea water.I.General considerations and study of precipitation of trace amounts of Chromium,Manganese,Iron,Cobalt,Zinc and Cerium.(in : Radioactivity in the sea Intern.Atomic Energy Agency.Wien.n° 22.26p.)
489.-FUKAI R. & VAS D.,I967. A differential method of analysis for trivalent and hexavalent Chromium in sea water.(J.Oceanogr.Soc.Jap.,XXIII.298-305).
490.-FUKUO Y.,I964.On the deviation from Knudsen's formula of the density of sea water and its bearing on the production of the sea.(Mem.Coll.Sc.Univ.Kyoto.Ser.A.XXX.273-32I).
49I.-FUNNELL B.M.,I967. Foraminifera and Radiolaria as depth indicators in the marine environment. (Mar.Geol.V.333-347).
492.-FUWA K.,PULIDO P.,McKAY R. & VALLEE B.L.,I964.Determination of Zinc in biological materials by absorption spectrophotometry.(Anal.Chem.XXVI.2407-24II).
493.-GABRIELSEN E.K. & STEEMAN-NIELSEN E., I938. Kohlensäureassimilation und Lichtqualität bei den marinen Planktondiatomeen.(Cons.perm.int.expl.mer.R.P.V.,CVIII. 20-2I).
494.-GADOW S.,I969.Gips als Leitmittel für das Liefergebiet Helgoland and für den Transport bei Sturmflüten.(Natur.Mus.Frankf.XCIX.537-540).
494a.-GAERTNER A., I968. Marine Mykologie.Symposium über niedere Pilze im Küstenbereich in Bremerhaven vom I7-I9.X.I966.(Veröff.Inst.Meeresf.Bremerh.Sonderb.III.I59p.).
495.-GAMESON A.L.H. & ROBERTSON K.G.,I955.The solubility of Oxygen in pure water and sea water.(J.appl.Chem.V.502).
496.- GANDHI N.M. & FREITAS Y.M.,I968.Transformation of progesterone by marine bacteria. (Mar.Biol.I.289-290).

497.-GANF. G.G. & MILBURN T.R.,I97I.A conductimetric method for the determination of total inorganic and particulate organic carbon fractions in freshwater. (Arch.Microbiol.LXIX.I-I3).
498.-GARDNER F.H.A method for determination of sea water parameters from a vehicle in motion. (Mar.Sci.instrum.IV.448-456).
499.-GARRETT W.D.,I964.The organic chemical composition of the ocean surface.(Naval Res.Rept.620I.,I-I4).
500.-GARRETT W.D.,I967.Stabilization of air bubbles at the air-sea interface active material.(Deep-sea Res.XIV.66I-672).
50I.-GARRETT W.D.,I970.Organic chemistry of natural sea surface films.(Sympos.organ. mat.in nat.waters. Alaska.469-477).
502.-GARSTANG M.,SMITH P.F. & FERRY K.E.,I968. An unattended buoy system for digital recording of air-sea energy exchange parameters.(Trans.int.Buoy Techn.Symp. II.I93-200).
503.-GARSTANG W.,I897.Report on the surface drift of the English Channel and neighbouring seas during I897.(J.mar.biol.Ass.U.K.,I99-23I).
504.-GASSAWAY J.D.,I967. New method for Boron determination in sea water and some preliminary results. (Int.J.Oceanol.Limnol.I.86-90).
505.-GAULD D.T., I93I.The grazing rate of planktonic Copepods.(J.Mar.biol.Ass.U.K.,XXIX. 695-706).
506.-GAUTHIER M.,I969.Activité antibactérienne d'une diatomée marine : Asterionella notata (Grun). (Rev.int.océanogr.méd.XXV-XXVI.I03-I7I).
507.-GAUTHIER M.,I969. Substances antibactériennes produites par les bactéries marines. I.Etude systématique de l'activité entagoniste de souches bactériennes marines vis-à-vis de germes telluriques aérobies.(Rev.int.océanogr.médit. XXV-XXVI-4I-59).
508.-GAUTHIER M.,I970. Lipo-saccharides antibiotiques produits par certains germes marins appartenant aux germes Pseudomonas et Chromobacterium.(Rev.int. océanogr.méd.XVII.23-45).
509.-GELIN C.,I97I.Primary production and chlorophyll a content of nannoplankton in a eutrophic lake. (Oikos.XXII.230-234).
5I0.-GENOVESE S.,MACRI G. & MAGAZU G.,I965.Determinazione del silicio in acque salmastre contenenti H_2S e rocchi di fosfati.(Boll Pesca Pisci.Idrobiol.XX.233-244).
5II.-GENOVESE S.,MACRI G. & SCAVUZZO C.,I966.Contributo allo studio della nitrificazione nell'ambiente salmastro.(Boll.pesca Pisci.Idrobiol.XXI.273-286).
5I2.-GERLACH S.A.,I968. Ein Schema der Produktionsverhaltnisse im Meer.(Veröff.Inst.Meeresf.Bremerh.XI. 6I-64).
5I3.-GERLACH S.A.,I969.Carteria submersa sp.n. ein cryptophager kinorhynch aud dem sublittoralem Mesopsammal der Nordsee.(Verlöff.Inst.Meeresk.Bremerh.XII. I6I-I68).
5I4.-GIBOR A.,I956. Some ecological relationships between phyto-and zooplankton. (Biol.Bull.CXI.230-234).
5I5.-GIBOR A.,Conversion of Phytoplankton to zooplankton.(Nature.CLXXIX.I304).
5I6.-GIERLOFF E.G.H.,I967.Das Luftbild als Hilfsmittel zur Aufklärung der Dynamik von Schwebstoff- und Sinkstofftransport in der Nordsee.(Dtsche Hydrogr.Ztschr. XX.275-278).
5I7.-GIESKES J.M.T.M.,I968.Some investigations into the sensitivity of the membrane salinometer for various ions.(Meeresf.Kiel.XXIV.I5-26).
5I8.-GIESKES J.M.T.M.,I97I. The succession of two Podon (Crustacea,Cladocera)species in the North Sea.(Mar.Neth.J.Res.V.377-38I).
5I9.-GIESKES J.M.T.M.,I97I.Ecology of the Cladocera of the North Atlantic and the North SeaI960-I967.(Neth.J.Sea Res.V. 342-376).
520.-GIFFORD C.E.,I969.On the design efficiency of rapid oceanographic data acquisition system.(Deep Sea Res. XVI.35).
52I.-GILET R.,I955. Remarques sur l'emploi d'une seringue comme appareil de prélèvement en vue d'étudier la teneur en oxygène dissous de l'eau de mer.(Rev.Trav.Stat. mar.Endoume.XV.4I-53).

522.-GILBERT R.L.G.,I966.Data-collecting systems in oceanography.(Bull.Geofys.appl.VIII. 286-293).
523.-GILLAM A.E.,EL RIDI M.S. & WIMPENNY R.S.,I939. The seasonal variation in biological composition of certain plankton samples from the North sea in relation to their content of Vitamin a, Carotenoids,Chlorophyll and total fatty matter.(J.exp. Biol.XVI.7I-88).
524.-GILLBRICHT M.,I956. Der Einfluss der Turbulenz auf die Planktonproduktion in einem Hafenbecken.(Kg.Mitt.Inst.Fischereibiol.Hamburg.VI.I-9).
525.-GILLBRICHT M., I969.Calculations in marine planktologie.Practical and theoretical problems.(Int.Rev.ges.Hydrobiol.LIV.645-660).
526.-GILLBRICHT M., I970.Uber den Einfluss der Oberflächenspannung des Seewassers auf Araemetermessungen.(Ber.dtsch.wiss.Komm.Meeresf.XXI.403-409).
527.-GILLESPEI A.S. & ROBERTS K.F.,I965.A dissolved oxygen analyser for oceanographic use.Final report.(Atom.Energ.Comm.ORO.596.54p.).
528.-GILSON G. La production de la mer (Rev.Scient.XI).
529.- GIRESSE P.,I967.Mécanismes de répartition des minéraux argileux des sédiments marins sur le littoral sud du Cotentin.(Marine Géol.V.6I-69).
530.-GLOVER R.S.,I96I.Biogeographical boundaries : the shapes of distributions(Int. Oceanogr.Congr.I959. 20I-208).
53I.-GLOVER R.S.,I967.The continuous plankton Recorder Survey of the North Atlantic (Symp.Zool.Soc.Lond.XIX.I89-2I0).
532.-GLOVER R.S. & ROBINSON G.A.,I966.The continuous plankton Recorder suevey.Plankton around the Britisch Isles suring I966.(Cons.perm.int.expl.mer.Ann.Biol.XXIII. 86-90).
533.-GLOVER R.S. & ROBINSON G.A.,I967. The continuous Plankton Recorder Survey.Plankton around the Britisch Isles during I967.(Cons.perm.int.expl.mer.Ann.Biol.XXIV. 8I-86).
534.-GOEDECKE E.,I955.Uber die Intensität der Temperatur,Salzgehalts-und Dichtenschichtung in der Deutschen Bucht.(Dtsch.Hydrogr.Ztschr.VIII.I5-28).
535.-GOLD K. & POLLINGHER U.,I97I.Occurence of endosymbiotic bacteria in marine Dinoflagellates.(J.Phycol.VII.264-265).
536.-GOLDACRE R.J.,I958.Surface films, their collapse on compression, the shapes and sizes of cells and the origin of life.(in:K.G.A.Pankhurst et A.C.Riddiford : Surface phenomena in chemistry and biology N.York.278-298).
537.-GOLDBERG E.D.,I952.Iron assimilation by marine diatoms.(Biol.Bull.CII.243-248).
538.-GOLDBERG E.D.,BAKER M. & FOX D.L.,I952.Microfiltration in oceanographic research. I.Marine sampling with the molecular filter.(J.mar.Res.XI.I94-204).
539.-GOLDBERG E.D.,KOIDE M.,SCHLITT R.A. & SMITH R.H.,I963. Rare earth distributions in the marine environment.(J.Geophys.Res.LXVIII.4209-42I7).
540.-GOLDMAN C.R., I968.The use of absolute activity for eliminating serious errors in the measurement of primary productivity with C-I4.(J.Cons.perm.int.expl.mer. XXXII.I72-I79).
54I.-GOLDMAN C.R.,I968.Aquatic primary production.(Am.Zool.VIII.3I-42).
542.-GOLUEKE C.G.,I960.The ecology of a biotic community consisting of algae and bacteria.(Ecology,XLI.65-73).
543.-GOOD D.E.,I968.Deep submersible instrumentation for the measurement of chemical properties at the sea floor interface.(Mar.sci.Instrum.,IV.252-259).
544.-GOODWIN T.W. & LAND D.G.,I956. The carotenoids of photosynthetic bacteria.I. The nature of the Carotenoid pigments in a halophilic photosynthetic sulphur bacterium.(Chromatium sp.).(Arch.Mikrobiol.XXIV.305).
545.-GORBUNOV K.V.,I946.The cellulolytic bacteria as the part of the food chain in the fresh water basins.(Microbiologia.XV.2I5).
546.-GORDON D.C.Jr.,I969.Examination current methods of particulate organic carbon analysis.(Deep-Sea Res. XVI.66I-665).
547.-GORDON D.C.Jr.,I970.A microscopic study of non-living organic particles in the North Atlantic Ocean.(Deep Sea Res.XVII.I75-I85).
548.-GORDON D.C.Jr.,I970.Some studies on the distribution and composition of particulate organic carbon in the North Atlantic Ocean.(Deep Sea Res.,XVII.233-243).

549.-GORDON D.C.Jr.,I970.Faulty particulate organic carbon concentrations.(Deep Sea Res.XVII.I025).
550.-GORDON J.E. & THORNE R.L.,I967.Salt effects on non-electrolyte activity coefficients in mixed aqueous solutions.2.Artificial and natural sea waters. (Geochim.Cosmochim.Acta.XXXI.2433-2443).
55I.-GRAHAM H.W.,I94I. An oceanographic consideration of the Dinoflagellate genus Ceratium.(Ecol.Monogr.XI.99-II6).
552.-GRAHAM H.W. & COOPER S.C.,I959. Biological origin of Manganese rich depossits of sea floor.(Nature.CLXXXIII.I050-I05I).
553.-GRASHOFF K.,I965.Hydrographische/im Seegebiet des Island Faroer Ruckers von I959-I963 mit FFS " Anton Dohrn". (Ber.dtsch.wiss.Komm.Meeref.XVIII.I-I2). /Beobachtungen
554.-GRINDLEY J.R., I964.Effect of low-salinity water on the vertical migration of estuarine plankton.(Nature Lond.CCIII.78I-782).
555.-GRIPENBERG S.,I936.On the determination of excess base in sea water(Fifth Hydrobiological Conf.of the Baltic States Communic.I0-B;I-I5).
556.-GUILCHER A.,I959.Les zones d'action des vagues et des courants de marée dans la mise en place des dépôts marins peu profonds.(Scientia.LIII.34-39).
557.-GUILLARD R.R.L. & HELLEBUST J.A.,I97I.Growth and the production of extracellular substances by two strains of Phaeocystis poucheti.(J.Phycol.VII.330).
558.-GUNKEL W.,I963.Daten zur Bakterienverteilung in der Nordsee.(Veröff.Inst.Meeresf. Bremerh.Sonderb. II.80-89).
559.-GUNKEL W.,I968.Die Fluktuationen der Bakterien im jahrzeitlichen Verlauf in der Nordsee.(in: Marine Mikologie.Veröff.Inst.Meeresf.Bremerh.Sonderb.III.I2I-I23).
560.GUNKEL W. & RHEINHEIMER G.,I968.Bakterien in : C.Schlieper,Methoden der Meeresbiologischen Forschung.Jena.I42-I57).
56I.-GUNKEL W. & TREKEL H.H.,I967.Zur methodik der quantitativen Erfassung öl abbauender Bakterien in verölten Sedimenten und Boden-,OI-Wassergemischen, Olen und teerartigen Substanzen.(Helgoland wiss.Meeresunters.XVI.336-348).
562.-HACHEY H.B.,I934.Movements resulting from mixing of stratified water.(J.Biol.Bd. Canada.I.)
563.-HACHEY H.B.,I955.Water replacements and their significance to the fishery.(Pap. mar.biol.oceanogr.Deep-sea Res.Suppl.III.68-73).
564.-HAGIWARA K.,I966.Determination of Strontium in presence of Calcium and Magnesium. (Rev.Polarogr.Japan.XIII.I27-I3I).
565.-HAILOV K.M.,I965. Perspectives in the dynamical biochemistry of the sea.(Okeanologia.V.3).
566.-HALL C.E. Van & STENGER V.A.,I967. An instrumental method for rapid determination of Carbonate and total Carbon in solutions.(Anal.Chem.XXXIX.503-507).
567.-HALSTEAD B.W.,I965-I970..Poisonous and venomenous marine animals of the world. Washington.3.Vol.994,I070 & I006p.
568.-HAMON B.V.,I956.A portable temperature-chlorinity bridge for estuarine investigations and sea water analysis.(J.Scient.Instrum.XXXIII.329-333).
569.-HANDA N.,I968.Dissolved and particulate Carbohydrates.(Sympos.Organic matter in natural waters. Alaska.I29-I52).
570.-HANDA A. & YANAGI K.,I969. Studies on water-extractable Carbohydrates of the particulate matter from the Northwest Pacific Ocean.(Mar.Biol.IV.I87-207).
57I.-HONAR J.S., I969. Barite saturation in sea water.(Geochim.Cosmochim.Acta.XXXIII. 894-895).
572.-HANSENVAGN K., I95I.On the diurnal migration of Zooplankton in relation to the discontinuity layer. (J.Cons.perm.int.expl.mer.XVII.23I-24I).
573.-HARDER W.,I968.Reactions of plankton organisms to water stratification.(Limnol. Oceanogr.XIII.I56-I68).
574.-HARDY A.,I94I.Plankton as a source of food.(Nature Lond.CXLVII. 695-696).
575.-HARDY A., I955.A further example of the patchiness of Plankton distribution.(Deep Sea Res.Suppl.III.7-II).
576.-HARDY A., I958.The open Sea.Its natural history.I.The world of Plankton.London 335 p.,I03 fig.)

577.-HARGRAVE B.T., & GEEN G.H.,I968.Phosphorus excretion by Zooplankton.(Limnol. Oceanogr.XIII.332-342).
578.-HARGREAVES C.A. & ABRAHAMS M.D. & VICKERY H.B.,I95I.Determination of citric and d-isocitric acids.(Anal.Chem.XXIII.467-470).
579.-HARRIS J.E.,I953.Physical factors involved in the vertical migration of plankton. (Quart.J.Microsc.Sc.CIV. 537).
580.-HART T.J.,I953.The influence of turbulence and vertical exchanges on plankton production in the sea. (th Pac.sci.Congr.Pac.Sci.Assoc.Abstr.Pap.Suppl.XIC).
58I.-HART T.& CURRIE R.I.,I960. The benguela current.(Discovery Repts.XXXI. I23-298).
582.-HARVEY H.W.,I946.Fertility of the Ocean.(Proc.Linn.Soc.Lond.CLVIII.82-85).
583.-HARVEY A.P.,I970.Oceanographic research litterature, a bibliography of selected guides and periodicals.(in:Ocean Research Index,a guide to ocean and fresh-water research including fisheries research, Guernsey,4II-45I).
584.-HASHIMOTO Y.,OKAICHI T., BANGOLD HUNG,NOGUCHI T.,I968.Glenodinine, an ichtyotoxic substance produced by a dinoflagellate, Peridinium polonicum,(Bull.Jap.Soc. sci.Fish.XXXIV.528-537).
585.-HASLE G.R.,I954.More on phototactic diurnal migration in marine Dinoflagellates. (Nyt.Mag.Bot.II.I39-I47).
586.-HASAN E.M.,I958.On the wind driven ocean circulation.(Deep-Sea Res.V.36-43).
587.-HAUSCHILD A.H.W.,NELSON C.D. & KROTKOV G.,I962.The effect of light quality on the products of photosynthesis in Chlorella vulgaris (Can.J.Bot.XL.I79-I89).
588.-HAUSCHILD A.H.W.,NELSON C.D. & KROTKOV G.,I962.The effect of light quality on the products of photosynthesis in green and blue-green and in photosynthesis bacteria.(Can.J.Bot.XL.I6I9-I630).
589.-HAWLEY J. & PYTKOWICZ R.M.,I969. Solubility of Calcium carbonate in sea water at high pressures and 2°C (Geochim.Cosmochim.Acta.XXXIII. I557-I56I).
590.-HECKLEY R.U.,I970.Toxins of Pseudomonas.(Microbiol.toxins.III.473-49I).
59I.-HEEZEN B.C.,EWING M. & MENZIES R.J.,I955.The influence of submarine turbidity currents on abyssal productivity.(Oikos.VI.I70-I82).
592.-HEISE J.J.,I968. The application of electron spin resonance spectroscopy to oceanographic samples.(Mar.Sci.Instrum.IV.25-35).
593.-HELA I.,I968.Bibliographical classification of physical oceanography.(Meretukimuslait Julk.CCXXVI.45p.)
594.-HELLAND-HANSEN B.,JACOBSEN J.P. & THOMPSON TH.G.,I945. Chemical methods and units. (Rep.Un.Geol.Geophys. Int.Ass.Ocean.Phys.Publ.Sc. n°9.5-28).
594a.-HELLEBUST J.A.,I970.The uptake and utilisation of organic substances by marine phytoplankton.(Symp.organ.matter in nat.waters.Alaska.225-256).
595.-HELLUTA J. & TALSKY J.,I955.Uber die chromatographische Bestimmung organischer Inhaltstoffe natürlicher Gewässer.(Vom Wasser.XXII.2I2-242).
596.-HENDEY N.I.,I964.Introductory account of the smaller algae of British coastal waters.(Fish.Invest.Ser.IV.3I7p.45pl.).
597.-HENRICI A.T.,I933.Studies on fresh-water bacteria.I.A direct microscopic technique.(J.Bacteriol.XXV.277-278).
598.-HENRICI A.T. & JOHNSON D.E.,I935.Studies on freshwater bacteria.II.Stalked bacteria a new order of the Schizomycetes.(J.Bacteriol.XXX.6I-93).
599.-HENRIKSEN A.,I97I.Intercalibration of methods for chemical analysis of water. A results from intercalibration of methods for determining orthophosphate and total phosphorus.(Vatten.XXVII.44-50)
600.-HENTSCHEL E.,I928.Die Grunzüge der Planktonverteilung im Sudatlantischen Ocean. (Intern.Rev.ges.Hydrob.Hydrogr.XXI.I-I6).
60I.-HERDMAN A.,I923.Founders of Oceanography and their work, an introduction to the science of the sea.London.340p.
602.-HERDMANN E.,I959.Hydrographic observations in the Faeroe Bank Channel and over the Faeroe Iceland Ridge.June I959.(Cons.perm.int.expl.mer.Hydrogr.Comm.n°II8).
603 HERMANN E.,I960. Some observations of cold water overflow in the Faeroe Bank Channel and over the Iceland Faeroe Ridge.(Ass.océanogr.phys.Helsinki.I960.Preprints 6-7.Manusc.inédit.)
604.-HERRING P.J.,I967.The pigments of plankton at the sea surface.(Symp.Zool.Soc.London. XIX.2I5-235).

605.-HERTWESK G. & REINECK H.E.,I969.Sedimentologie der Meeresbodensenke NW von Helgoland-Nordsee.(Senckanberg marit.(I) L.I53-I62).
606.-HESS H.H.,I955.The oceanic crust.(J.mar.Res.XIV.423-439).
607.-HICKEL W. & GUNKEL W.,I968.Untersuchungen über die Haufigkeit der Bakterien in der obersten Sedimentschicht der Deutschen Bucht in Beziehung zu den Sustrateigenschaften.(Helgol.wiss.Meeresunters.XVIII.2I3-23I).
608.-ICKS S.E.,& CAREY FKS.,I968.Glucose determination in natural waters.(Limnol. Oceanogr.XIII.36I-363).
609.-HICKS S.D.,I955.A method for recording and sorting oceanographic and limnologic data.(Spec.Publ.Amer.Soc.Limnol.Oceanogr.XXIII.5p.).
6I0.-HIDAKA T. & HAKIMOTO D.,I968.Studies on the marine Bacteria.IV.Comparison of dissolution of Bacteria in hypertonic medium.(Bull.jap.Soc.Scient.Fish. XXXIV.706).
6II.-HILL R. & WITTINGHAM C.P.,I957.Photosynthesis.London.I75p.
6I2.-HILTERMANN H.,I949.Klassifikation der natürlichen Brackwässer.(Erdöl und Kohle II.4-8).
6I3.-HOBBIE J.E. & CRAWFORD C.C.,I968. Aminoacid flux in an estuary.(Science.CLIX. I463-I464).
6I4.-HOBBIE J.E. & CRAWFORD C.C.,I969. Respiration corrections for bacterial uptake of dissolved organic compounds in natural waters.(Limnol.Oceanogr.XIV.528).
6I4a-HOBBIE J.E. & WRIGHT R.T.,I965.Competition between planktonic bacteria and algae for organic solutes. (Mem.Ist.Ital.Idrobiol.XVIII.Suppl.I75-I85).
6I5.-HOBBS G.,CANN D.C.,GOWLAND G. & BUERS H.D.,I964. A serological approach to the genus Pseudomonas.(J.appl.Bacteriol.XXVII.83-92).
6I6.-HOBSON L.A.,I967.The seasonal and vertical distribution of suspended particulate matter in an area of the Northeast Pacific Ocean.(Limnol.Oceanogr.XII. 642-649).
6I6a- HODGKISS W. & SLEWAN J.M.,I968.Problems and modern principales in the taxonomy of marine Bacteria.(Adv.Microbiol.of the Sea.ed.M.R.Droop.I27-I66).
6I7.-HOGDAHL O., I97I.A review of the application of activation analysis in Oceanography.(in: A.O.Brunfelt et E.Steiness,I97I,I97I.Activation analysis in Geochemistry and Cosmochemistry.30I-3I0).
6I8.-HONK W.,I955.Studien zur Brack-und Seewassermikrobiologie V.(Veröf.Inst.Meeress. Bremerh.,III.I99-227).
6I9.-HONK W.,I959.Ein Beitrag zur ozeanischen Mykologie (Dtsch.Hydrogr.Z.8I-87).
620.-HOLM-HANSEN O.,I968.Determination of microbial biomass in deep ocean water. (Sympos.Organic matter in nat.wate.Aleska.287-300).
62I.-HOLM-HANSEN O. & BOOTH C.R.,I966.The measurement of Adenosine triphosphate in the ocean and its ecological significance.(Limnol.Oceanogr.XI.5I0-5I9).
622.-HOLM-HANSEN O.,& LORENZEN C.J.,HOLMES R.W. & STRICKLAND J.D.H.,I965.Fluorimetric determination of Chlorophyll.(Cons.perm.int.expl.mer.J.Cons.XXX.3-I5
623.-HOLM-HANSEN O.,STRICKLAND J.D.H. & WILLIAMS P.M.,I966. A detailed analysis of biologically important substances in a profile off southern California. (Limnol.Oceanogr.XI.548-56I).
624.-HOLM-HANSEN O.,SUTCLIFFE W.H. & SHARP J.,I968.Measurement of Deoxyribonucleic acid in the ocean and its ecological significance.(Limnol.Oceanogr.XIII. 507-5I3).
625.-HONJO TSUNEO & TASUKU HANAOKA,I969.Diurnal fluctuations of photosynthetic rate and pigment contents in marine phytoplankton.(J.Oceanogr.Soc.Jap.XXC.I82-I90).
626.-HONNA M.,I955.Flame photometric determination of Chloride in sea water.(Analyt. Chem.,XXVII.I656-I659).
626a-HOOD D.W.,I970.Symposium on organic matter in natural waters, held at the University of Alaska.Sept.2-4.I968.625p.
627.-HOOD D.W.,PARK K. & SMITH J.B.,I957. Bicarbonate ion as a source of Carbon for marine plants, and its oceanic signification.(Trans.amer.Geophys.Un.,XXXVIII. 397).
628.-HOOD D.W.,SMITH J.B. & JEFFREY L.M.,I960. Aminocarboxylates preferred source of Carbon during photosynthesis by marine algae.(Limnol.Oceanogr.)

629.-HORNE R.A.,I969.Marine Chemistry. The structure of water and the chemistry of the of Hydrosphere. N.York.,568p.
630.-HOTCHKISS M. & WAKSMAN S.A.,I936.Correlative of microscopic and plate methods for evaluating the bacteria population of the sea.(J.Bacteriol.XXXII.,423-432).
630a-HOUGHTON A.,I973. Chlorophyll measurements made on R.V."Corella"cruises in the North sea I97I.(Ann.Biol.Cons.perm.int.Explor.mer.XXVIII.67-68).
63I.-HOWE M.R. & TAIT R.I.,I965. An evaluation of an in-situ salinity-temperature depth measuring system. (Marine Geol.III.483-487).
632.-HOWE M.R. & TAIT R.I.,I969.Some observations of the diurnal heath wave in the Ocean (Limnol.Oceanogr.XIV.I6-22).
633.-HOYT J.W.,I970.High molecular weight algal substances in the sea.(Mar.Biol.VII.93-99).
634.-HUBEL H.,I966.Die I4-C Methode zur Bestimmung der Primâr Produktion des Phytoplanktons.(Limnologie.IV.267-280).
635.-HUDSON V.T. & GOSSE P.H.,I886-I889.Rotifera of Wheel-Animalcules.
635a-HUGHES G.C.,I975. Studies on Fungi in oceans and estuaries since I96I.I.Lignicolons, Caulicolons,Folliicolons species.-Ocean Mar.Biol.XIII.II-I80).
636.-HUGHES R.N.,I969.Appraisal of the iodate-sulphuric acid-wet-oxydation procedure for the estimation of the carbonic content of marine sediments.(J.Fish.Res. Can.XXVI.I959-I964).
637.-HULBURT E.,I963. The diversity of phytoplanctonic populations in coastal and estuarine regions.(J.Mar.Res.XXI.8I-93).
638.-HUTNER S.H. & PROVASOLI L.,I964. Nutrition of algae.(Ann.Rev.Plant.Phys.XV. 37-56).
639.-IBBETT R.D.,I967. The determination of Strontium 90 in environmental materials by ion exchanges and preferential chelation techniques.(Analyst.XCII.4I7-422).
640.-ICHIYE T.,I955.A note on the coagulation of small particles in the electrolytes. (Oceanogr.Mag.VII.79-86).
64I.-IDYLL C.P.,I970. The science of the Sea London.280p.
642.-IGNATIADES L. & SMYDA T.J.,I970.Autecological studies on the marine diatom Rhizosolenia fragilissima Bergon,I.The influence of light,temperature and salinity.(J.Phycol.VI.332-339).
643.-IGNATIADES L. & SMYDA T.J.,I970.Autecological studies on the marine diatom Rhizosolenia fragilissima Bergon.II.Enrichment and dark viability experiments. (J.Phucol.VI.357-364).
644.-IKUTA K.,I968.Studies on accumulation of heavy metals in aquatic organisms.III. On accumulation of Copper and Zinc in oysters.(Bull.Jap.Soc.scint.Fish.XXXIV. II2-II6).
645.-IKUTA K.,I968.Studies on accumulation of heavy metals in aquatic organisms.III. On accumulation of Coper and Zinc in the parts of oysters.(Bull.Jap.Soc. scint.Fish.XXXIV.II7-I22).
646.-INGLIS C.G.,I955.Radio-frequency salinity meter.(Hydraulic Res.Lond.52).
647.-INGRAM M. & SHEWAN J.M.,I969.Introductory reflection on the Pseudomonas-Achromobacter group.(J.appl.Bacteriol.XXIII.373-378).
648.-ISHIBASHI M.,I955. Quantitative distribution of chemical elements in the sea water (Jap.Hydrogr.Off.marit.Safety.XXX.IX.I955.Tokyo).
649.-ISHIBASHI M. & HARA T.,I959. Amount of Calcium dissolved in sea water.(Bull.Inst. chem.Res.Kyoto Univ. XXXVII.I79-I84).
650.-ISHIBASHI M.,SHIGEMATSU T.& NISIKAWA Y.,I955. The amount of Beryllium in sea water. (Bull. Inst.Chem.Kyoto Univ.XXXIV. 2I0-2I3).
65I.-ISHIBASHI M.,SHIGEMATSU T.& NISIKAWA Y.,I960.Quantitative determination of Beryllium in seaweeds.(Rec.Oceanogr.Wks Jap.n°487).
652.-ISHIDA Y & KADOTA H.,I967.Production of Dimethyl sulfide from unicellular algae. (Bull.Jap.Soc.Scient.Fish.XXXIII.782).
653.-ISTOSHIN Y.V.,I953.Okeanographya.Gidrometevizdat.Leningrad.
654.-IVANOFF A.,I955.Au sujet de la pénétration de la lumière dans la mer.(C.R.Acad. Sci.Paris.CXLI.I6I2-I6I4)
655.-IVANOV R.I.,I955.Investigation of the hydrostatic method of determining salinity.

(Trud.morsk.gidrofiz.Inst.V.3-I4).
656.-IVES K.J.,I956.Electrokinetic phenomena of plankton algae.(Proc.Soc.wat.treatm. examin.V.4I-58).
656a-IWANOW M.,I955.Methode zur Bestimmung der Produktion der Bakteriellen Biomasse in Wasserbecken.(Mikrobiol.XXIV.79).
657.-IZAKOVA K.,I957.Complexometric determination of Magnesium and Calcium in samples containing a higher content of Magnesium.XI.205-2II).
658.-JACOBSEN A.W.,I948.An instrument for recording continuously the salinity, temperature of depth of sea water.(Trans.Amer.Inst.electr.Engr.LXVII.7I4-722).
659.-JAGNER D. & AREN K.,I970. A rapid semi-automatic method for the determination of the total halide concentration in sea water by means of potentiometric titration. (Anal.Chim.Acta.LII.49I-502).
660.-JANNASCH H.W.,I955. The ecology of the symogenic planktonic bacterial flora of natural waters. (Arch.Mikrobiol.XXIII.I46-I80).
660a-JANNASCH H.W.,I970.Treshold concentrations of carbon sources limiting bacterial in sea water. (Sympos.organ.matter in nat.waters.Alaska.32I-328).
66I.-JANNASCH H.W.,EIMHJELLEN K.,WIRSEN C.O. & FARMANFARMAIAN A.,I97I.Microbial degradation of organic matter in the deep Sea.(Science.CLXXI.672-675).
662.-JANNASCH H.W. & JONES G.E.,I959.Bacterial populations in sea water as determined by different methods of enumeration.(Limnol.Oceanogr.IV.I28-I39).
663.-JAPANESE Soc.of Physiologists.I963.Studies on microalgae and photosynthetic bacteria, Univ.Tokyo.660p.
664.-JARKE J.,I959.On the sediments of the North-Sea and the circunstances upder which they are formed.(Inst.Ocean.Congr.Preprints.629-630).
665.-JARVIS N.L.,I967.Absorption of surface-active material at the sea-air interface. (Limnol.Oceanogr.XII.2I3-22I).
666.-JARVIS N.L.,GARRETT W.D.,SCHEIMAN M.A. & TIMMOONS C.G.,I967.Surface chemical charaterization of surface-active material in sea water.(Limnol.Oceanogr.XII.88-96).
667.-JASCHNOV W.A.,I966.Species of Calanus as indicators of water masses and currents. (2d Congr.int.Oceanogr.Moscou.n°200. I76-I78).
668.-JEFFREY L.M.,I970.Lipids of marine waters.(in:Sympos.on organ.matter in natural waters.Alaska.55-76).
669.-JEFFRIES H.P.,I967.Saturation of estuarine zooplankton by congeneric associates. Publ. Am.Ass.Advnt.Sci.LXXXIII. 500-508).
670.-JEFFRIES H.P.,I969. Seasonal composition of temperate plankton communities : free Amino Acids.(Limnol.Oceanogr.XIV.4I-52).
67I.-JENNINGS B.H. & MURPHY J.E.,I966.Interactions of Man and his Environment.(Proc. Northwestern Univ.Conf. Jan.28-29.N.York.I6p.)
672.-JENSEN A. & JENSEN S.L.,I959. Quantitative paper Chromatography of Carotenoids. (Acta chem.Scandin.XIII.I862-I868).
673.-JENTOFF R.E. & ROBINSON R.J.,I956.The potassium-chlorinity ratio of ocean water. (J.Mar.res.,I956.I70-I80).
674.-JERLOV N.G.,I93I.Optical studies of ocean waters.(Rep.Swed.Deep-Sea Exp.III.I659).
675.-JERLOV N.G.,I96I.Optical measurements on the easters North Atlantic.(Goteb.Vetensk. Saml.Handl.VIII.B.(II) 40p.
676.-JERLOV N.G.,I968.Quantitative Oceanography.Amsterdam.I94p.
677.-JESPERSEN P.,I935.Quantitative investigations on the distribution of macroplancton in different oceanic regions.(Dana Rept.VII.I-44).
678.-JOHANNES R.E.,I964.Phosphorus excretion and body size in marine animals : microzooplancton and nutrient regeneration.(Science N.York.CXLVI.923-924).
679.-JOHANNES R.E.,I967.Ecology of organic aggregates in the vicinity of a coral reef. (Limnol.Oceanogr.XII.I89-I95).
680.-JOHANNES R.B.,I968.Nutrient regeneration in lakes and oceans.(Rev.Microbiol.I. 203-2I3).
68I.-JOHANNES R.E.,COWARD S.J. & WEBB K.L., I969.Are dissolved Amino Acids an energy source for marine invertebrates.(Comp.Biochem.Physiol.XXIX.283-288).
682.-JOHANNES R.E. & SATOMI M.,I967.Measuring organic matter retained by aquatic vertebrates.(J.Fish.res.Bd.Can.XXIV.2467-247I).

682a.-JOHANNES R.E. & WEBB K.L.,I970.Release of dissolved organic compounds by marine and freshwater invertebrates.(Sympos.organ.matter in natural waters.Alaska. 257-273).

683.-JOHNSTON R.,I963.Antimetabolites as an aid to the study of phytoplankton nutrition.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XLIII.409-425).

684.-JOHNSTONE J.,I908. Conditions of life in the sea.Cambridge.322p.

685.-JOHNSTONE J.,SCOTT A. & CHADWICK H.C.,I924. The marine Plankton, with special reference to investigations made at port Erin,Isle of Man,during I907-I9I4. Liverpool.I94p.

686.- JONES G.E.,I963.Suppression of Bacterial growth by sea water.(in :Sympos. of marine microbiol.C.H. Oppenheimer ed.,I33-I50).

686a- JONES G.E.,I970.Metal organic complexes formed by marine bacteria.(Sympos. organic Matter in nat.awt. Alaska.30I-3I9).

687.-JONES G.E. & JANNASCH H.W.,I956.Aggregates of bacteria in sea water as determined by treatment with surface active agents.(Limnol.Oceanogr.IV.269-276).

688.-JONES K. & STEWART W.D.P.,I969.Nitrogen turnover in marine and brackish habitats. 3.The production of extra-cellular nitrogen by Calothrix scopulorum,(J.mar.biol. Ass.U.K.,XLIX.475-488).

689.-JONES P.G.W. & HAQ S.W.,I963.The distribution of Phaeocystis in the Eastern Irish Sea.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXVIII.8-20).

690.-W.R.G.,I963.The effect of Chloroform on the soluble inorganic phosphate content of unfiltered sea water.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXVIII.

69I.-JORGENSEN C.B.,I962. The food of filter feeding organisms.(R.P.V.Cons.perm.int. expl.mer.CLIII.99

692.-JORGENSEN C.B.,I966.Biology of suspension feeding.Oxford.357p.

693.-JORGENSEN E.G.,I962.Antibiotic substances from cells and culture solutions of unicellular algae with special reference to some chlorophyll derivaties. (Physiol.plant.XV.530-545).

694.-JOYNER T. & FINLEY J.S.,I966.The determination of Manganese and Ion in sea water by atomic absorption spectrometry.(At.Absorpt.Newslett.Perkin Elmer Corp.V.4-7).

695.-JUIGNET P. & DANGEARD L.,I965.Les courants de turbidité et les turbidités.(Rev. geogr.phys.Géol.dyn.VII.97-I22).

696.-JULIA A.,I969.Optical counter of suspended particles of medium and large sizes. (Micro- and mesoplankton)(Investig.pesq.XXXIII.20I-2II).

697.-KABANOVA Iu.G.,I967.Studies on mineral nutrition of marine phytoplankton. (Okeanologia.III.495-504).

698.-KAIN J.M. & FOGG G.E.,I958.Studies on the growth of marine phytoplankton.I. Asterionella japonica Gran.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XXXVII.397-4I3).

699.-KALINENKO V.O.,I949. The origin of Fe-Mn concretions.(Mikrobiologia.XVIII.528-532).

700.-KALLE K.,I9I2.Die hydrographische Verhaltnisse der Nordsee in den Monaten Fabruar. Mai.August und November.(Ann.Hydr.u.marit.Meteor.Berlin.XXXX.5I3-524).

70I.-KALLE K.,I939. Einige Verbesserungen zur Bestimmung des gelösten Sauerstoffs in Meerwasser.(Ann.Hydrogr.marit.Metero.Berlin.LXVII.267-269).

702.-KALLE K.,I955.Ein kreisformiger Rechenscheibe zur Bestimmung des Salzgehaltes bei der Cl' Titration des Meerwassers.(Disch.Hydrogr.Z.VIII.29-30).

703.-KAMENOVICHE V.M.,I969.On a model for determining surface temperature of the Ocean. (Okeanologia.IX.38-43).

704.-KAMPTNER E.,I930.Die Kalkfällung des Süsswassers und ihre Beziehungen zu jenen des Brackwassers und des Meeres'(Int.ev.ges.Hydrob.Hydrogr.XXIV.I47.

705.-KANTNER E. & ZEITLIN H.,I970.A rapid method for the determination of Cobalt in seewater.(Anal.Chim.Acta XLIX.587-590.

706.-KANWISCHER J.W.,I962.Gas exchange of shallow marine sediments.The environmental chemistry of marine sediments.(Proc.Sympos.Univ.Rhode Island.I3.I.I962. Publ. Narrangansett Marine Lab.I.I3-I9).

707.-KARABASHEV G.S.,I969.On the photometric technique for studying bioluminescence in the sea.(Okeanologie, IX.II00-II07).

708.-KARABASHEV G.S.,& ZANGALIS K.P.,I97I.On the methods of fluorimetric determination of Chlorophyll in vivo.(Okeanologia.XI.735-738).

709.-KARLGREN L. & EKEDAHL G.,I97I.Intercalibration for determining chemical oxygen demand.(Vatten.XXVII.32-43).
7I0.-KARRER P.,I934.Ein neues Bestahlungsprodukt des Lactoflavins : Lumichrom.(Helv. Chim.Acta.XVII.IOIO-IOI3).
7II.-KASHIWADA K., KAKIMOTO D. & KANAZAWA A.,I960.Studies on Vitamin B-I2 in natural water.(Rec.Oceanogr.Wks.Jap.V.7I-76).
7I2.-KASHKIN N.I.,I963.Materials on the ecology of Phaeocystis pouchetii(Hariot) Lagerheim, I893.(Chrysophyceae).II.Habitat and specification of biogeographical characteristics.(Okeanologia.III.697-705).
7I3.-KATO KENJI,I966.Studies on Calcium content in sea water.I.Chelatometric determination in sea water.(Boll.Inst.Oceanogr.S.Paulo.XV.25-28).
7I4.-KAUFMAN S.,I958.The participation of Tetrahydrofolic acid in the enzymic formation of phenylalanine to tyrosine.(Biochem.Biophys.Acta.XXVII.428-429).
7I5.-KAY H.,I954.Eine Mikromethode zur chemischen Bestimmung des organisch gebundenen Kohlenstoffs in Meerwasser.(Kieler Meeresf.X.26-36).
7I6.-KENTNER J.,I905.Uber des Vorkomen und die Verbreitung Stickstoffbindender Bakterien in Meere.(Wiss.Meeresunters. Kiel.N.F.,27-35).
7I7.-KENYON N.H.,I970.Sand ribbons of european seas.(Marine Geol.IX.25-39).
7I8.-KETCHUM B.H.,I954.Mineral nutrition of phytoplankton.(Ann.Rev.Plant.Phys.V.)
7I9.-KETCHUM. B.H.,I955.Relation between circulation and planktonic populations in estuaries.(Woods Hole Repr.n° 598).
720.-KETCHUM B.H.,I957. The effect of the ecological system on the transport of elements in the sea.(Publ.nat.Acad.Sci.Wash.D.C.DLI.52-59).
72I.-KETCHUM H.,I96I.Regeneration nutrients by zooplankton.(R.P.V.Cons.Perm.int. expl.mer.CLIII.I42-I47).
722.-KETCHUM H.,I967. Phytoplankton nutrients in estuaries.(Publ.Am.Ass.adv.Sci. LXXXIII.529-535).
723.-KHAILOV K.M.,I962.Application of phenol extraction in the investigation of an organic complex of sea water.(Okeanologia.II.835-844).
724.-KHAILOV K.M.,I963.Some unknown organic substances in sea water.(Dokl.Akad.Nauk. SSSR.CXLVII.I355-I357).
725.-KHAILOV K.M. & FINENKO Z.Z.,I970.Organic macromolecular compounds dissolved in sea water and their inclusion into food chains.(in :Marine food chains.J.H. Steele ed.Edinb.,6-I8).
726.-KIKUCHI K.,I930. Diurnal migration of plankton.(Quart.Rev.Biol.V.I89-206).
727.-KIM Y. & ZEITLIN H.,I970.Thorium hydroxide as a collector of Molybdenum from sea water.(Anal.Chim.Acta.LI.5I6-5I9).
728.-KIM Y. & ZEITLIN H.,I97I. A rapid colloid flottation method for the separation of Molybdenum from sea water.(Sep.Sci.VI.505-5I3).
729.-KIMATA M.,KAWAI A. & YOSHIDA Y.,I963.Studies on marine nitrifying bacteria. (Nitrite formers and nitrate formers.(Bull.Jap.Soc.Scient.Fish.XXIX. I03I-I036).
730.-KIMATA M. & YOSHIDA Y.,I969.Studies on the marine bacteria utilizing inorganic nitrogen compounds.III.On the bacterial activities in bottom muds.(Bull.Jap. Soc.Scient.Fish.XXXV.2I5-2I7).
73I.-KIMATA M.,YOSHIDA Y & TANIGUCHI M.,I968.Studies on the marine microorganisms utilizing inorganic nitrogen compounds.I.On the marine denitrifying bacteria (Bull.Jap.Soc.Scient.Fish.XXXIV.III4-III7).
732.-KIMATA M.,YOSHIDA Y.,TANIGUCHI M.,I969.Studies on the marine microorganisms utilizing inorganic nitrogen compounds.II.On the marine heterotrophic bacteria assimilating inorganic nitrogen compounds.(Bull.Jap.Soc.Scient.Fish. XXXV. 2II-2I4).
733.-KING P.H.,YEH H.H.,WARREN P.S. & RANDALL C.W.,I966.Distribution of pesticides in surface waters.(J.amer.wat.wks.Ass.LXI.483-486).
734.-KINNE O., I963. The effects of temperature and salinity on marine and brackish water animals.(Ocean.Mar.Biol.Ann.Rev.I.30I-340).
734a.-KINNE O.,I97I.Marine Ecology.A comprehensive integrated treatise on life Oceans and coastal waters. I.Environmental factors. II.684-I244p.III.I245-I774p.

735.-KISSELEV J.A.,I950.See-und Frishwasserperidineen d.SSSR.280 p.,56I fig.
736.-KITAIGORODSKII S.A. & MIROPOL'SKII Iu.Z.,I969.On estimates of the parameters of turbulence in the wind mixing layer in the Ocean (Okeanologia.IX.44-5I).
736a.-KITANG Y.,KANAMARI N. & TOKUYANA A.,I970.Influence of organic matter on inorganic precipitation.(Symp.organ.matter in nat.wat.Alaska.4I3-447).
737.-KLEIN G.,I969.Amphipoden aus der Wesermundung und der Helgoländer Bucht mit Beschreibung von Laorchestia frisiae n.sp.(Veröff.Inst.Meeres.Bremerh.XI. I73-I94).
738.-KLENOVA M.V.,I962.Suspended matter in the Atlantic Ocean as an indicator of the structure of the water column.(Trudy Inst.Okeanol.LVI.I23-I29).
739.-KOCH R.Q.,SCHICK M. & FLEMING J.,I952-I953.Zum Problem der Wellenrippeln.(Wiss. Z.Martin Luther Univ.Halle Wittenberg.II.Math.Naturw.Reihe.I.I9-28).
740.-KOCKZY F.F.,I956.Vertical Eddy diffusion in deep water.(Nature Lond.CLXXVIII. 585-586).
74I.-KOFOID C.A.,I9I0.A revision of the genus Ceratocorys based on skeletal morphology.(Univ.Calif.Publ.Zool.VI.n°8 : I77-I87).
742.-KOFOID C.A.,I9II.Dinoflagellata of the San Diego Region.IV.The genus Gonyaulax with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters.(Univ.Calif.Publ.Zool.VIII.n° 4 :I87-287).
743.-KOFOID C.A.,I9II.On the skeletal morphology of Gonyaulax catenata(Levander). (Univ.Calif.Publ.Zool.VIII. n°5 :287-294).
744.-KON S.K.,I954.Vitamin A in marine invertebrates and the metabolism of carotenoids of plankton (Bull.Soc.Chim.Biol.XXXIV.209-225).
745.-KONNOV V.A.,I962.On the methodology of the determination of Nitrates and Ammonia in sea water.(Trudy Inst.Okeanol.LIV.I23-I24).
746.-KORRINGA P.,I968.Biological consequences of marine pollution with special reference to the North Sea fisheries.(Helgol.wiss.Meeresunters.XVII.I26-I40).
747.-KOSHLIAKOV M.N.,I969.Calculation of stationary ocean currents.(Okeanologia.IX. 52-57).
748.-KOYAMA T.,I963.Gaseous metabolism in lake sediments and muddy soils and the production of atmospheric Methane and Hydrogen.(J.Geophys.Res.LXVIII.397I-3973).
749.-KRASIL'NIKOVA YE.N.,I967.Antagonisms in marine microorganisms.(in:Microbial population of oceans and seas.ed.A.E.Kriss.I.E.,Mishustina,N.Miskevich & E.V.Zemtsova.Nauka.I965.I-287.Trensl.G.E. Fogg & A.Arnold).
750.-KRAAV V.K.,I969.Computation of the semi-diurnal tide and turbulence parameters in the North Sea.(Okeanologia.IX.404-4I5).
75I.-KRAMP P.L.,I930.Hydromedusae collected in the south-western part of the North-Sea and in the eastern part of the Channel,in I903-I9I4.(Mem.Mus.Roy.Hist. nat.Belg.n°45. 55p.).
752.-KRAUS E.B., Atmosphere-Ocean interaction.Oxford.280p.
753.-KRAUS E.,I965.Theorie des Triftstromes und der virtuellen Reibung in Meer.I. (Dt.Hydrogr.z.XVIII.I93-2I0).
754.-KRAUSE H.R.,I964.Zur Chemie und Biochemie der Zersetsung von Susswasserorganismen unter besonderer Berucksichtigung des Abbaues der organischen Phosphorkomponenten.(Ver.Int.Ver.Theor.Angew.Limnol.XV.549-56I).
755.-KRAUSS W. & MAGARD L.,I964.Internal waves at the Permanent Stations during the international Overflow Programm on the Iceland Faroe in June I960.(Rep.at the N.I.O. Meeting.March.I964).
755a.-KRAUSS W. & MAGARD L.,I964.Internal waves at the Permanent Stations during the international Overflow Program on the Iceland Faeroe in June I960.(Rep.at the National Institute of Oceanography.March I964).
756.-KRETOWITSCH W.L.,I965.Grundzuge der Biochemie der Pflanzen.Jena.473p.
757.-KREY J.,I96I.Der Detritus im Meere.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXIV.263-280)
758.-KREY J.,I96I. Beobachtungen über das Gehalt an Mikrobiomasse und Detritus in der Kieler Bucht.I958-I960. (Kieler Meeresf.XVII.I63-I75).
759.-KREY J.,I966.Determination of photosynthetic pigments.(Monogr.Oceanogr.Methodol. I.9-I8).

760.-KREY J.,I967.Detritus in the ocean and adjacent seas.(in: G.H.Lauff,Estuaries. 389-394).
76I.-KRISHNAMURTHY K.,I967.Nitrogen and Phosphorus in plankton.(Hydrobiologie.XXX.273-280).
762.-KRISS A.E.,I959.Moskaja Mikrobiologia. Moskawa.452p.
763.-KRISS A.E.,I959.Marine microbiologie : Deep Sea. Moscou.455p.,I47 fig.,I34 tabl.
764.-KRISS A.E.,I964.Microbial population of oceans and seas Moscow.296 p.
765.-KRISS A.E. & MARIANOVICH E.M.,I959.On the utilisation of water humus in the sea by micro-organisms. (Mikrobiologiia.XXVIII.399-406).
766.-KRISS A.E. & NITZKEVICH I.N.,I958."Krassilnikoviae" a new class of microorganism found in the sea and ocean depths.(J.Gen.Microbiol.XIX.I-I2).
767.-KRISS A.E. & NISHUSTINA I.E. & ZEMTSOVA E.V.,I964.Microbial population of oceans and seas. Moscow.Nauka (Transl.G.E.Fogg & E. Arnold.,I967,287 p.)
768.-KRIZENCKY J. & PODHRADSKY,I927.Studien über die Funktion der in Wasser gelösten Nährsubstanzen im Stoffwechsel der Wassertiere.XI.Ist die Bakterienflora der Vermittler zwischen der Tieren und den aufgelösten Nahrsubstanzen.(Z.Vergl. Physiol.VI.43I-452).
769.-KUCERA S. & WOLFE R.S.,I957.A selective enrichment method for Galionella ferruginea.(J.Bacteriol.LXXXIV.344-349).
770.- KUENEN PH.H.,I970.The turbidity problem : some comments.(N.Zeal.JL.Geol.Geophys. XIII.852-857).
77I.-KUENTZLER E.J.,I970.Dissolved phosphorus excretion by marine phytoplankton. (J.hycol.VI.7-I3).
772.-KUENTZLER E.J.,GUILLARD R.R.L. & CORWIN N.,I963.Phosphate-free sea water for reagent blanks in chemical analyses.(Deep-Sea Res.X.748-755).
773.-KUENTZLER E.J. & PERRAS J.P.,I965.Phosphatase in marine algae.(Biol.Bull.CXXVIII. 27I-284).
774.-KUHL H. & MANNH.,I967.Die Toxizität verschiedener Olbekampfungsmittel für See- und Susswassertiere.(Helgol.wiss.Meeresunters.XVI. 32I-327).
775.-KUHL H. & MANN H.,I969.Uber das zooplankton der Unterweser und Wesermundung. (Veröff.Inst.Meeresf.Bremer XII.43-64).
776.-KUHL H. & REINHEIMER G.,I968.Veranderungen der Bakterienflora des planktons und einiger chemischer Faktoren während einer Tide in der Elbmündung bei Cuxhafen (Kieler Meeresf.XXIV.27-37).
777.-KULLENBERG G., I969.Measurements of horizontal and vertical diffusion in coastal waters.(R.Soc.Sc.Litt.Göteborg.5I p.,I6 fig.)
778.-KUTKUHN J.H.,I958.Notes on the precision of numerial and volumetric plankton estimates from small-sample concentrates.(Limnol.Oceanogr.III.69-83).
779.-KUSNIKA A.I.,I960.Certain data on the plankton distribution in the northern part of Greenland Sea during october-november I957.(From samples collected by the D.C.Lena)(Doklady.CXXXIV.I204).
780.-KUZNETZOV S.L.,I954.Basic approaches to the study of correlation between the primary production of organic matter and the biogenous mass in a water reservoir. (Trudy Problem i.Temat.Sveshschanii Akad.Nauk.SSSR.II.202-2I2).
78I.-LACKEY J.P. & LACKEY E.W.,I963. Microscopic algae and protozoa in the waters near Plymouth in August I962.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XLIII.797-805).
782.-LACKEY J.B.,I967.The microbiota of estuarines and their roles.(Publ.Amer.Ass.adv. Sci.LXXXIII.29I-302).
783.-LACOMBE H.,I97I.Les mouvements de la mer.Courants, vagues et houle, marées.Paris 98p.
784.-LAEVASTU T.,I962.Watertypes in the North Sea and their characteristics.(Hawaî Inst. Geophys.n°24).
785.-LAEVASTU T. & THOMPSON F.G.,I956.The determination and occurence of Nickel in sea water, marine organisms and sediments.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXI.I25-I4I).
786.-LAEVASTU T.,ZEITLIN H. & MOON KI,SONG.,I965. Notice on the oxygen consumption in sea water.(Limnol.Oceanogr.X.I44-I46).
787.-LAFIN L.,DURCHON M. & SAUDRAY Y.,I955.Recherches sur les cycles saisonniers du plancton.(Ann.Inst.Oceanogr.Monaco.XXXI. I25-250).

788.-LAGARDE E.,I962.Contribution à l'étude du métabolisme de l'Azote minéral en milieu marin.(Publ.Staz.Zool.Napoli.XXXII. suppl.p.490-496.)
789.-LAGERHEIM G.,I896.Uber Phaeocystis Poucheti (Har) Lagerh.,eine Plankton Flagellate.(Ofv.K.Vet.Akad.Föhigr.Stockholm. n° 4. 277-288).
790.-LAGRANGE P. & SCHWING J.P.,I965.Uber die coulometrische Mikrobestimmung von Phosphat.(Bull.Soc.Chim.Fr.28II-28I2).
79I.-LAMBERT J.L.,I953.Induced reaction method for determination of fluoride ion. (Anal.Chem.,XXV.27I-274).
792.-LAMMERS W.T.,I966.Natural water fractionation : Theory and practice.(Verh.Int. Ver.Theor.Angew.Limnol.XVI.452).
793.-LANDENGREN S.,I954.On the relative abundance of the stable carbon isotopes in marine sediments.(Deep Sea Res.I.89-I20).
794.-LANDINGHAM S. van.I964.Some physical and generic aspects of fluctuations in non marine plankton diatom populations'(Botan.Rev.XXX.437-478).
795.-LANDINGHAM S. VAN.,I967.A critique and manual for a new technique in inductive salinometry.(J.ocean.Technol.II.53-58).
796.-LARSONNEUR C.,I965.Recherches sédimentologiques et géologiques en Manche centrale (Trav.Inst.Pêches marit.XXIX.225-242).
797.-LARSONNEUR C.,I969.Etude de la partie occidentale de la Baie de la Seine.(Cah. Océanogr.XXI.439-468).
798.-LASKER R.,I960.Utilization of organic carbon by marine crustacean analysis with C-I4.(Sciences.N.Y.,CXXXI.I089-II00).
799.-LASKER R.,I966.Feeding,growth,respiration and carbon utilization by a Euphausiid crustacean.(J.Fish.Res.Bd.Can.XXIII.I29I-I3I7).
800.-LAWFORD A.L. & VELEY V.C.F.,I955.The relationship between local wind and current is coastal waters of the British Isles.(Int.Rept.Nat.Oceanogr.A3).
80I.-LEAR D.W.,I962.Growth of coliform bacteria in estuarine waters.(Chesapeake Science III.I60).
802.-LEAR D.W.,I965.Bacterial participation in phosphate regeneration in marine ecosysteme.Thesis.Rhode Island.227p.
803.-LEAVITT B.B.,I938.The quantitative vertical distribution of macrozooplankton in the Atlantic Ocean basin.(Biol.Bull.mar.Biol.Lab.Woods Hole.LXXIV.376-394).
804.-LEBOUT M.H.,I96I.Etude bacteriologique du plancton.(Cah.du Cerbom.n° II0
805.-LEE A.,I953.Hydrographical observations in the Irish Sea.(Fish.Invest.II.XXIII.2.
805a.-LEE A., I970.The currents and water masses of the North Sea.(Oceanogr.Mar.Biol.ed. H.Barnes.VIII.33-7I).
806.-LEE A.J. & RAMSTER J.W.,I968.The hydrography of the North Sea. A review of our knowledge in relation to pollution problems.(Helgol.wiss.Meeresunters.XVII. 44-63).
807.LEE J. & FREUDENTHAL H.D.,I965. Neglected amoebas in culture.(Nat.Hist.Mag.34-6I).
808.LEEDALE G.F.,I967.Euglenoid flagellates.London.242p.
809.LEEGARD C.,I9I5.Untersuchungen über einige Planktonciliaten des Meeres.(Nyt.Mag. Naturv.LIII.I-37).
8I0.-LEFEVRE M.,I964.Extracellular products of algae (in: D.F.Jackson, Algae and Man. N.York.,337-367).
8II.-LEFEVRE M.,NISBET M. & JACOB E.,I948.Action des substances excrétées en culture, par certaines espèces d'algues,sur le métabolisme d'autres espèces d'algues. (Verh.Int.Ver.Theor.angew.Limnol.X.239-264).
8I2.-LEJEUNE G.,I945.Influence des chlorures sur le dosage des nitrates dans l'eau. Ann.Chim.Anal.XXVII.64).
8I3.-LENOBLE J.,I954.Contribution a l'étude du rayonnement ultraviolet solaire,de sa diffusion dans l'atmosphère et de sa pénétration dans la mer.(Ann.Géophys.X.2)
8I4.-LENOBLE J.,I954.Sur quelques mesures de la pénétration du rayonnement ultraviolet dans la Méditerranée. (C.R.Acad.Sci.Paris.CCXXXIX.I83I-I833).
8I5.-LENZ J.& ZEITSCHEL B.,I968.Zur Bestimmung der Extinktionskoefficienten für Chlorophyll a in Methanol.(Kiel Meeresf.XXIV.4I).
8I6.-LERICHE W.,I948. Quelques données pour l'histoire géologique de la plaine maritime flamande et pour la connaissance de la géologie sous-marine du littoral

flamand (Bull.Soc.Géol.LVII).
8I7.-LEVANDER K.M.,I894.Peridinium catenatum n.sp.Eine Kettenbildende Peridinee in Finnischen Meerbusen.(Acta Soc.Fauna Flora Fenn.IX.n°IO.I8p.).
8I8.-LEVINA R.I.,I96I.Antagonism between planktonic algae and microflora in biological ponds.(Minsk.Akad.Nauk.SSSR.I36-I47).
8I9.-LEWIN J.C.,I953.Heterotrophy in Diatoms.(J.Gen.Microbiol.IX.305-3I3).
820.-LEWIN J.C. & GUILLARD R.R.L.,I963.Diatoms.(Ann.Rev.Microbiol.XVII.373-4I4).
82I.-LEWIN J.C. & LEWIN R.A.,I960.Auxotrophy and heterotrophy in marine littoral diatoms.(Can.J.Microbiol.VI.I27-I35).
822.-LINDEMANN E.,I925.Uber finische Peridineen.(Arch.Hydrobiol.XV.I-4).
823.-LINEIKIN P.S.,I969.On the theory of currents in a finite depth ocean.(Okeanologia.IX.58-62).
824.-LINSKENS H.F.,I963.Anwendung des Sauerstoff-lot nach Todt im Salzwasser.(Nether. J.Sea Res.,II.77-84).
825.-LISITZIN A.P.,I959.Suspended matter in the ocean.(Int.ocean.Cong.Prepr.470-47I).
826.-LISITZIN A.P.,I962.Suspended matter in the ocean.(Trudy Okeanogr.Kom.X.9-37).
827.-LONG J.,I964.The ocean sciences.Annapolis.290p.
828.-LONGARD J.R.,I953. Modern instruments of physical oceanography and their use in waters of interest to Canada.(Engin.J.Montreal.Sept.I953).
829.-LONTINOV V.V.,I97I.The problem of turbidity currents in the lithodynamica of the ocean.(Okeanologia.XI.363-373).
830.-LOOMIS W.E.,I959.Photosynthesis.The basis of Life.(Scienta.LIII.40-45).
83I.-LOPEZ-DENITO M.,I955.Sobre determinacion de materia organica en el agua del mar con permanganato potassico.(Invest.pesc.I.67-72).
83Ia.-LOUIS A. & CLARYSSE R.,I97I.Contribution à la connaissance du phytoplancton de l'Atlantique nord-est et de la Mer du Nord.(Biol.Jaarb.XXXIX.26I-337).
832.-LOVE A. & D.,I963.North Atlantic biota and their history.Oxford.(A Symposium held at the University of Iceland,July I962.430p.)
833.-LOVERIDGE B.A.,MOLNER G.W.C.,BARNETT G.A.,THOMAS A. & HENRY W.M.,I960. The determination of Copper, Chromium, Lead and Manganese in sea water.(Atomic Energy Res.Establ.AERE.XXIII.38p.).
834.-LUBET P.E.,I955.Notes sur le phytoplancton du bassin d'Arcachon.(Vie et Milieu.VI.53-59).
835.-LUBNY-GERTZYK E.A.,I968.Distribution of zooplancton in the region where different water masses interact.(Sarsia.XXXIV.273-276).
836.-LUCAS C.E.,I956.The Scottish Home Department'sMarine Laboratory in Aberdeen. (Proc.Roy.Soc.Edinb.B.LXVI.222-234).
837.-Interrelationships between aquatic mediated by external metabolites.(Amer.Ass. Adv.Sc.I96I-499-5I7).
838.-LUMBY J.R.,I932.Current systems of the North Atlantic and the North Sea.(J.Ecol. XX.3I4).
839.-LUMBY J.R.,I955.The depth of the wind-produced homogenous layer in the oceans. (Fish.Invest.sec.II.XX.n°2.I2p.).
840.-LUMBY J.R. & ELLETT D.J.,I965.Some considerations on oceanographic observations. (J.Cons.perm.int.expl.mer.XXIX.236-248).
84I.-LUNDBAK A.,I955.The North Sea storm surge of February I.I953.Its origin and development.(Geogr.Tidskr.LIV.8-23).
842.-L'VOV B.V.,I96I.The analytical use of atomic absorption spectra.(Spectrochim. Acta.XVII.76I-770).
843.-LYMAN J.,I969.Redefinition of salinity and chlorinity.(Limnol.Oceanogr.XIV.928-929).
844.-LYMAN J. & FLEMING R.H.,I965.Chemical oceanography.N.York.I. 648p.
845.-LYNCH L.D.,WRIGHT L.M. &COTNOIC L.J.,I956. The adsorption of carbohydrates and related substances on clay minerals.(Soil.Sc.Soc.Amer.Proc.XX.6-9).
846.-LYNCH L.D.,WRIGHT L.M., HEARNS E.E. & COTNOIC L.J.,I957.Some factors effecting the adsorption of cellulose compounds, pectins and hemicellulose compounds on clay minerals.(Soil.Sci.LXXXIV.II3-I26).
847.-MacALLISTER C.D.,I970.Zooplankton ratios,phytoplankton mortality and the esti-

-mation of marine production.(in:Marine food chains.ed.J.H.Steele,Edinburgh, 4I9-457).

848.-MacCAVE I.N.,I97I.Sand Waves in the North Sea off the coast of Holland.(Marine Geol.X.I99-225).

849.-MACCHI G.,I965.The determination of zinc in sea water by anodic stripping voltametry using ordinary capillary electrodes.(J.Electroanalyt.Chem.290-298).

850.-MacCONNAUGHEY B.H.,I970.Introduction to marine biology.St.Louis.449p.

85I.MacCRACKEN L.H.,I955.The salinity of sea water.(Prog.Rep.Pacif.Coast.Stat.CII. 24-25).

852.-MacFADYAN A.,I950.Biologische Productivät.(Arch.Hydrobiol.Planktonk.XLIII.I66-I70).

853.-MacGRAY J.M.,I954.Substandard reference solutions in chlorinity determinations by the Knudsen Method.(J.Mar.Res.XIII.245-258).

854.-MacGILL D.A.,COWEN N. & KETCHUM B.H.,I959.The temperature concentration inorganic phosphorus analyses.(Deep Sea Res.VI.60-64).

855.-MacHUGH J.L.,I967.Estuarine nekton.(Publs.Am.Ass.Advmt.Sci.LXXXIII.58I-620).

856.-MacILHENNY W.P.& BALLARD D.A.,I963. The sea as a source of dissolved chemicals. Economic importance of chemicals from the Sea.(Am.Chem.Soc.Dov.Market. Econ.Washington, I22-I3I).

857.-MacISAAC J.C.,I967.Ammonia determinations by two methods in the north- east equatorial Pacific Ocean. (Limnol.Oceanogr.XII.552-554).

858.-MacKENZIE F.T.& CARRELS R.M.,I966.Chemical mass balance between rivers and oceans.(Am.J.Sci.CCLXIV.507-525).

859.-MacKERETH F.M.,I953.Phosphorus utilization by Asterionella formosa.(J.exper. Bot.IV.296-3I3).

860.-MacLACHLAN J.,I96I.The effect of salinity on growth and chlorophyll content in representative classes of unicellular marine algae.(Ca.J.Microbiol. VII. 399-406).

86I.-MacLAREN D.A.,I954.The adsorption and reactions of enzymes and proteins on kaolinite.(Soil.Sci.Soc.Amer. Proc.XVIII.I70-I74).

862.-MacLAREN I.A.,I963.Effects of temperature of Zooplankton and the adaptive value of vertical migration.(J.Fish.Res.Bd.Can.,XX.685-727.).

863.-MacLEOD R.A.,I965.The question of the existence of specific marine bacteria. (Bacteriol.Rev.LXXIX.9-23).

863a.-MacLEOD R.A.,I968.On the role of inorganic ions in the Physiology of marine bacteria.(Adv.Microbiol.of the Sea.ed.M.R.Droop.I.95-I26).

864.MacLEOD R.A.,HORI A. & FOX S.M.,I960.Nutrition and metabolism of marine bacteria X.The glyoxalate cycle in a marine bacterium.(Can.J.Microbiol.VI.639-644).

865.-MacLEOD R.A. & ONOFREY E.,I953.Studies on the nutrition and metabolism of marine bacteria.II.Some mineral requirements of marine bacteria.(Progr.Repts.Pacif. Coast.St.XCVII.I8-20).

866.-MacLeod R.A. & ONOFREY E.,I954.Toxicity of amines for bacteria.(Progr.Repts Pacif.Coast.Stat.XCVIII.22-23).

867.-MacLEOD R.A. & ONOFREY E. & MORRIS M.E.,I953.Studies on the nutrition and metabolism of marine bacteria. I.Isolation and identification of the microorganisms and a preliminary survey of their nutritional requirements.(Progr. Repts.Pacif.Coast.Stat.XCVI.II-I4).

868.-MAEDA H.,I952.The relation between Chlorinity and silicate concentration of water observed in some estuaries.(Publ.Seto Mar.Biol.Lab.II.249-255).

869.-MAEDA H.,I953.The relation between Chlorinity and Silicate concentration of water observed in some estuaries.II.(Journ.Shimonoseki Coll.Fish.III.I67-I80).

870.-MAEDA H. & TAKESUE K.,I96I.The relation between Chlorinity and Silicate concentration of waters observed in some estuaries.V.(Rec.Oceanogr.Wks.Japan.VI. II2-II9).

87I.-MAGEE R.J. & RAHMAN A.K.M.,I965.Determination of Copper in sea water by atomic absorption spectroscopy.(Talanta.XII.409-4I6).

872.-MAIO DE A. & MORETTI M.,I969.On a statistical Index of Ocean variability. (Progr.Oceanogr.V.7I-79).

873.-MAKIMOTO H.,MAEDA H. & ERA S.,I955.The relation between Chlorinity and silicate concentration of water observed in estuaries.III.(Rec.Oceanogr.Wks.Jap.I06-II2).

874.-MAKSIMOVA M.P. & CHENIAKOVA A.M.,I968. On oxygen solubility in sea water. (Okeanologia.VIII.9I2-9I9).

875.-MALIK A.U.,I966.Modification of Winkler's method for the determination of dissolved oxygen in water. (Indian J.Technol.III.32).

876.-MALONE T.C.,I97I.Diurnal rythms in net plankton and nannoplankton assimilation ratios.(Mar.Biol.X.285-289).

877.-MALONG PH.G.& TOWE K.M.,I970.Microbial carbonate and phosphate precipitates from sea water cultures. (Mar.Geol.IX.30I-309).

878.-MANAEV O.I.,I969.Generalized Ts-diagrams of the world ocean water masses. (Okeanologia.IX.63-70).

879.-MAMELI D. & MORETTI F.,I966. A new method of water labeling in coastal regions. Calcium and Magnesium contents as indicators of mixing of fresh and marine waters.(Boll.Geofis.teor.appl.VIII.294-308).

880.-MANABE T.,I969.New modification of Lubichinsky's Indophenol method for direct microanalysis of ammonia-N in sea water.(Bull.jap.Soc.Scient.Fish.XXXV.897-906).

88I.-MANASEVIT K.M.,I955.Use ofFluoboric acid for the direct determination of Potassium.(Anal.Chem.XXVII.8I-83).

882.-MANDELBAUM H.,I934.Gezeitenströme und Reström bei Borkum Riff Feurschiff auf Grund von Beobachtungen der Jahre I924-I928.(Arch.dtsche Seewarte.LIII.I-80).

883.-MANDELBAUM H.,I968.Tidal currents and residual currents at Norser-Neu,Elbe I and Aussen-Eider lightships and their variation under the influence of prevailing winds.(Pure and appl.Geophys.I.66-II7).

884.-MANGEL,M.S.,I97I.A treatment of complex ions in sea water.(Mar.Geol.XI.M24-M26).

885.-MANGELSDORF P.C.Jr,WILSON R.F.S. & DANIEL E.,I969.Potassium enrichments in interstitial waters of recent marine sediments.(Science.CLXV.I7I-I73).

886.-MANN C.R.,I967.The terminaison of the Gulf Stream and the beginning of the North Atlantic current.(Deep Sea Res.XIV.337-359).

887.-MANSELL R.E. & EMMEL H.W.,I963.Trace element extractions from brine with APDC and Oxine.(At.absorpt.Newslett.Perkin Elmer Corp.IV.365-366).

888.-MANWELL C. BAKER C.N.A., ASHTON P.A. & CORNER E.D.S.,I968.Biochemical differences between Calanus finmarchicus and Calanus helgolandicus.Esterases,Malate and Triose phosphate Dehydrogenase,Aldolase, Peptidases and other Enzymes.(J.mar. Biol.Ass.U.K.,XLVII.I45-I69).

889.-MARGALEFF R.,I955.Dinamica de la poblaciones de fitoplancton.(Inst.Invest.pesq. II.Reun.Product.Pesq.II.24-27).

890.-MARSHALL N.B., Tiefseebiologie.Jena.334p.,I03fig.

89I.-MARSHALL P.T.I960.Organic production in the sea.(The school soience Rev.XLI. n°I45.427-438).

892.-MARSHALL S. & ORR A.,I955. The biology of a marine Copepod.London.I88p.

893.-MARSHALL S. & ORR A.,I955. On the biology of Calanus finmarchicus and Stage V Calanus.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XXXIV.495-529).

894.-MARSHALL S. & ORR A.,I955.Experimental feeding of the Copepod Calanus finmarchicus (Gunner) on phytoplancton cultures labelled with radio-active Carbon I4-C. (Pap.mar.biol.oceanogr.Deep-Sea Res. Suppl.III.II0-II4).

895.-MARSHALL S. & ORR A.,I972.The biology of a marine Copepod : Calanus finmarchicus (Gunner).Nelle ed.Berlin.205p.63 fig.

896.-MARTIN A.J.,I958.Potentiometric titration of halide mixtures.(Anal.Chem.XXX.233-237).

897.-MARTIN D.F. & CHATTERJEE,I97I.Some chemical and physical properties of two toxins from the red-tide organism Gymnodinium breve.(Fish.Bull.U.S.Nat.Ocean.Atmos. Adm.LXVIII.433-443).

898.-MARTIN J.H.Z.,I966. The bottom waters on the Faroe-Shetland Channel.(Some contemporary studies in marine science.H.Barnes ed. 469-478).
899.-MARTIN J.H.A.,I970.The possible transport of trace metals via moulted Copepod exoskeletons.(Limnol.Oceanogr.XV.756-76I).
900.-MARUMO R.,I957.Plankton as the indicator of watermasses and Ocean currents. (Oceanogr.mag.IX.55-63).
90I.-Marumo R.,KITOU M. & ASAOKA O.,I959.The productivity and its seasonal variations of main plankton groups in the open sea.(J.Ocean.Soc.Jap.Tokyo.X.209-2I5).
902.-MASON B.,I966.Principles of Geochemistry.N.York.3e éd. 329p.
903.-MATSUDAIRA C.,I950.The catalytic activity of sea water.I.Method of determination and some physico-chemical characteristics.(Tohoku J.agric.Res.I.I77-I98).
904.-MAUTNER H.C.,GARDNER G.M. & PRATT R.,I953.Antibiotic activity of sea weed extracts. II.(J.Pharm.Sci.XLII.294-296).
905.MEHU A.,& JOHANNIN-GILLES A.,I969.Variation de la réfraction spécifique de l'eau de mer étalon de Copenhague et de ses dilutions en fonction de la longueur d'onde, de la température et de la chlorinité.(Deep-Sea Res.605-6II).
906.-MENACHE M.,I955.Simplification de la table de titration de M.Knudsen pour la détermination de la chlorinité de l'eau de mer.(P.V.Ass.Océanogr.phys.Un.Géod. int.VI.286-287).
907.-MENARD H.W. & SHIPEK C.J.,I958.Surface concentration of Manganese nodules.(Nature CLXXXII.II56-II58).
908.-MENZEL D.W.,I967.Particulate organic carbon in the deep sea.(Deep-Sea Res.XIV. 229-238).
909.-MENZEL D.W. & CORWIN N.,I965.The measurement of total Phosphorus in sea water based on the liberation of organically bound fractions by persulfate oxydation.(Limnol.Oceanogr.X.280-282).
9I0.-MENZEL D.W. & GOERING J.J.,I966.The distribution of organic detritus in the ocean.(Limnol.Oceanogr.XI.333-337).
9II.-MENZEL D.W. & RYTHER J.H.,I964. The composition of particulate organic matter in the western North Atlantic.(Limnol.Oceanogr.IX.I79-I86).
9I2.-MENZEL D.W. & RITHER J.H.,I970. Distribution and cycling of organic matter in the oceans.(Sympos.organ.matt.in nat.wat.Alaska.3I-54).
9I3.-I960.MENZIES A.C.,I960. A study of atomic absorption spectroscopy.(Anal.Chem. XXXII.898-904).
9I4.-MERKEL J.R.,I957. Respiratory characteristics of marine bacteria.(Nature.CLXXX. I489-I490).
9I5.-MERO J.L.,I960. Mineral resources on the ocean floor.(Mining Congr.J.,XLVI.48-53).
9I6.-MERO J.L.,I960.Minerals on the ocean floor.(Sci.Amer.XXIII.64-72).
9I7.-MERRIMAN D.,I959.Biological problems of the ocean.(Scient.Monohly,LXVIII.I2-I6).
9I8.-MEYERS J.,CRAMER M. & JOHNSTON J.,I947.Oxidative assimilation in relation to photosynthesis in chlorella.(J.Gen.Physiol.XXX.2I7-227).
9I9.-MEYERS S.P.,& SCOTT E.,I967.Thalassiomycetes.IO.Variation in growth and reproduction of two isolates of Corollospora maritima.(Mycologia.LIX.44-45).
920.-MIDTUN L.,I969.Variability of temperature and salinity at some localities off the Coast of Norway.(Progr.Oceanogr.V.4I-45).
92I.-MILBURN T.R. & BEADLE L.C.,I960. The determination of total carbon dioxide in water.(J.exp.Biol.XXXVII.444-460).
922.-MILES ST.,I963. Man against the sea.(Discovery.Oct.I963.37-40).
923.-MILLER C.B.,I970. Some environmental consequence of vertical migration in marine zooplankton.(Limnol.Oceanogr.XV.727-74I).
924.-MILLERO F.J.,I969. The partial molal volumes of ions in seawater.(Limnol.Oceanogr. XIV.376-385).
924a.-MILLIMAN J.D.,I974.Marine Carbonates.Woods Hole.375p.,94 fig.,39pl.
925.-MITCHELL R.,I968. The effect of water movement on lysis of non marine microorganisms by marine bacteria.(Sarsia.XXXI V.263-266).
926.-MITTELSTAEDT E.,I969.Synoptische Oceanographie in der Nordsee.(Ber.dtsch.wiss. komm.Meeres.XX.I-20).

927.-MIYAKE Y.,I939.Chemical studies on the western Pacific Ocean.IV.The refractive index of seawater.(Chem.soc.Jap.XIV.n°6(239-242).
928.-MOEBUS K.,I972.Seasonal changes in antibacterial activity of North Sea Water. (Mar.Biol.XIII.I.).
929.-MOISEEV P.A.,I97I. The living resources of the world ocean.Moscow.(trad.I97I) 340p.
930.-MOKIEVSKAIA V.V.,I962. Methods of determining iron in sea water.(Trudy Inst. Okeanol.LIV.II5-I22).
93I.-MOLL G.,AHRENS R. & RHEINHEIMER G.,I967.Elektronenoptische Untersuchungen über sternbildende Bakterien aus der Ostsee.(Kiel.Meeresf.XXIII.I37-I47).
93Ia.-MOMMAERTS J.P.,I972.The relative importance of nannoplankton in the North sea primary production.(Br.phycol.VIII.I3-20).
93Ib.-MOMMAERTS J.P.,I972.On primary production in the South Bight of the North Sea. (Br.Phycol.VIII.2I7-23I).
932.-MOMZIKOFF A.,I969.Recherches sur les composés fluorescents de l'eau de mer. Identification de l'isoxanthoptérine, de la Riboflavine et du Lumichrome. (Cah.Biol.mar.X.22I-230).
933.-MOMZIKOFF A.,I968.Substances fluorescentes des eaux de mer.(Méditerranée). (Comm.int.sc.Mer Médit. XIX.779-780).
934.-MOMZIKOFF A.,I969. Etude de quelques substances fluorescentes dans deux échantillons de plancton marin.(Cah.Biol.mar.X.429-437).
935.-MONIN A.S.,I969.On the interaction between the vertical and horizontal diffusion of mixture in the sea. Okeanologia.IX.76-8I).
936.-MOORE B.,EDIE E.S.,WHITLEY E. & DAKIN W.J.,I9I2. The nutrition and metabolism of marine animals in relationship to (a) dissolved organic matter and (b) particulate organic matter of sea water.(Biochem.J.VI.255-296).
937.MOORE R.T. & MYERES S.P.,I959. Thalassiomycetes.(Mycologia.LI.87I-876).
938.-MOORE S. & STEIN W.H.,I954.A modified ninhydrin method for the photometric determination of amino acids and related compounds.(J.Biol.Chem.CCXI.907-9I3).
939.-MORCOS S.A.,I967.Sigma-t Tables for sea water of high salinity.(from 38 o/oo at 48 o/oo).(Beitr.Meeresk.XXI.5-I4).
940.-MORCOS S.,I968.Substandard seawater of any salinity for chlorinity determinations.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXXI.29I-299).
94I.-MOREL A.,I965.A spectrophotometric method for determination of the concentration of oxygen dissolved in sea water.(Bull.Inst.Océanogr.Monaco.LXIV.6-3I).
942.-MORETH C.M. & YENTSCH C.S.,I970.The role of chlorophyllase and light in the decomposition of chlorophyll from marine phytoplankton.(J.Exp.mar.biol.Ecol. IV.238-249).
943.-MORITA Y. I958.Distribution of copper and zinc in sea water.(Proc.Pacif.Sci.Congr. VIII.797-799).
944.-MOROZOV N.P.,I969.Direct determinations of Lithium and Rubidium in the sea water and in the interstitial solutions with the flame spectrophotometric technique (Okeanologia.IX.353-358).
945.-MORRISON G.H. & FREISER H.,I957.Solvent extraction in analytical chemistry.N. York.,269p.
946.-MORRISON R.E.,I970.Experimental studies on the optical properties of sea water. (J.Geophys.Res.LXXV.6I2-628).
947.-MOSBY H.,I96I.Veines et artères de la Mer.(Bull.Inst.Océanogr.n°II95.27p.,24 fig.).
948.-MOSS B.,I967.A spectrophotometric method for the estimation of percentage degradation of chlorophylls to pheopigments.(Limnol.Oceanogr.XII.335-340).
949.-MOTODA S. & ANRAKU M.,I955. The variability of catches in vertical plankton hauls (Bull.Fac.Fish.Hokkaido VI.I52-I75).
950.-MULLER G.,I964.Der chemische Stoffbestand des Meeres(Die Natur.LXXII.I35).
95I.-MULLIN M.N.,I966.Selective feeding by calanoid Copepods from the Indian Ocean (in: H.Barnes ed. :Some contemporary studies in marine science. 545-554).
952.-MULLIN M.N.,I969.Production of zooplankton in the ocean ; the present status and problems.(Oceanogr.mar.Biol.Ann.Rev.VII.293-3I4).

953.-MULLIN M.M. & BROOKS E.R.,I970.The effect of concentration of food on body weight, cumulative ingestion and rate of growth of the marine Copepod Calanus helgolandicus.(Limnol.Oceanogr.XV.748-755).
954.-MULLIN M.M. & BROOKS E.R.,I970. Production of the planktonic Copepod Calanus helgolandicus.(Bull.Scripps Inst.Oceanogr.XVII.89-I03).
955.-MUNRO A.L.S. & BROCK T.D.,I968. Distinction between bacterial and algal utilization of soluble substances in the sea.(J.gen.Microbiol.LI.35-42).
956.-MURAKAMI M. & FUJISAWA H.,I968. Studies on xylan-decomposing bacteria in the marine environment.II.Distribution of b-I,4'-xylan decomposing in the coastal region.(Bull.Jap.Soc.Scient.Fish.XXXIV.II24-II30).
957.-MURRAY C.N.,RILEY J.P. & WILSON T.R.S.,I969.The solubility of gases in distilled water.II.Oxygen.(Deep Sea Res.XVI.297-3I0).
958.-MURRAY C.N.,RILEY J.P. & WILSON T.R.S.,I969.The solubility of gases in distilled water and sea water.I.Nitrogen.(Deep Sea Res.XVI.297-3I0).
959.-MYERS S.P.,I957.Taxonomy of Marine Pyrenomycetes.(Mycologia.XLIX.475-528).
960.-MYERS S.P.& MOORE R.T.,I960.Thalassiomycetes.II.(Am.J.Bot.XLVII.345-349).
96I.-NAKAI Z.,I954.On the methodology of marine plankton collected with a suggested classification .(Sympos.Mar.a.Freshw.plankton in the Indo-Pacific.7I-77).
962.-NATARJAN K.V.,I968.Distribution of Thiamine, Biotin and Niacin in the sea. (Appl.Microbiol.XVI.366-369).
963.-NELLEN W. & HEMPEL G.,I970.Beobachtungen am Ichthyoneuston der Nordsee.(Ber. dtsch.wiss.Komm.Meeresf.XXI.3II-348).
964.-NELSON E.E.,MOORE R.W. & QUINN W.J.,I958.Movement of dissolved Oxygen through sea water.(Corrosion.XIV.I5).
965.-NEUBERG C.A.,GRAUER A.,KREIDL M., LOWEY H.,I957. The role of the carbonate reaction in the calcium and Phosphorus cycles in nature.(Arch.Biochem.Biophys. LXXX. 70-79).
966.-NEUMANN G.,I968.Ocean currents.Amsterdam.352p.
967.-NEWELL G.E. & NEWELL R.C.,I963.Marine Plankton.A practical guide.London.207p., 5Ipl.
968.-NICOLAS D.J.D.,I959.Metallo-enzymes in nitrate assimilation of plants with special reference to microorganisms.(Sympos.Soc.exp.Biol.23p.).
969.-NIKITIN B.N.,I962.Marine Biology.302p.,66fig.
970.-NISHIZAWA S.,FUKUDA M.,INOUE V.,I954.Photographic study of suspended matter and plankton in the sea.(Bull.Fac.Fish.Hokkaido Univ.v.36-40).
97I.-NOAKES J.E. & HOOD D.W.,I96I.Boric acid complexes in sea water.(Deep Sea Res. VIII.I2I-I29).
972.-NOBORY YAMAGATA,I957.Separation of a trace amount of Caesium by ion-exchange chomatography.A preliminary study for the determination of Caesium in sea water.(J.Chem.Soc.Jap.Pure Chem.Sect.LXXVIII.5I3-5I7).
973.-NOBUHIKO H.,I966.Examination on the applicability of the phenolsulphuric acid method to the determination of dissolved carbohydrate in sea water.(J.Oceanogr. Soc.Jap.,XXII.79-86).
974.-NORDLI E.,I953.Salinity and temperature as controlling factors for distribution and mass occurence of Ceratia.(Blyttia.XI.I6-I8).
975.-NORDLI E.,I957.Experimental studies on the ecology of Ceratia.(Oikos.VIII.200-265).
976.-NORTH B.B. & STEPHENS G.C.,I967. Uptake and assimilation of aminoacids by Platymonas.(Biol.Bull.mar.Lab.Woods Hole.CXXXIII.39I-400).
977.-NORTON C.T. & JONES G.E.,I968. A marine isolate of Pseudomonas nitrifaciens: classification and nutrition.(Can.J.Microbiol.XIV.I333-I340).
978.-NOVIKOF F.D.,LIROPOLS'KY M.U. & TAKAKAEV B.M.,I972. On the absorption of microelements in the sea water with ion-exchange resin.(Okeanologia,XII,I6I-I67).
978a-NYBAKKEN J.W.,I97I.Reading in marine Ecology.544p.
979.-ODUM H.T., LACKEY J.B.,HYNES J. & MARSHALL N.,I955. Some red tide characteristics during I952-I954.(Bull.mar.sci.Gulf.Carrib.V.247-258).
980.-ODUM H.T.,MacCONNELL W. & ABBOTT W.,I958. The chlorophyll "a" of communities. (Publ.inst.mar.sc.V.65-96).

981.-OEHLMANN F. & HEIMER M.,1958.Potassium-Sodium separation on Wofatit K S 200 (16 o/o hydrates).(Chem.Techn.Berlin.X.296-299).
982.-OHLE W.,1956.Bioactivity, production and energy utilization of lakes.(Limnol. Oceanogr.I.139-149).
983.-OHWADA K.,1972.Bioassay of Biotin and its distribution in the sea.(Mar.Biol. XIV.10-17).
984.-OKSIYUK O.P. & UYRCHENKO V.V.,1969.On the methods for the determination of phytoplankton biomass.(Gidrol.Zh.V.104-107).
985.-OKUBO A.,1954.A note on the decomposition of siking remains of Plankton organisms and its relationships to nutriment liberation.(J.Oceanogr.Soc.Jap.X. 1-11).
986.-OKUBO A.,1956.An additional note on the decomposition of sinking remains of plankton organisms and its relationships to nutriment liberation.(J.Oceanogr.Soc.Jap.XII.45-47).
987.-OKUBO A.,1959. An estimation of the average compensation depth by a study of the vertical distribution of dissolved Oxygen.(Rec.Oceanogr.Wks.Jap.V.51-59).
988.-OPPENHEIMER C.H.,CORCORAN E.T. & VAN ARLAM J.,1963. Method for the determination of organic carbon in sea water.(Limnol.Oceanogr.VIII.487-488).
989.-OPPENHEIMER C.H. & ZOBELL C.E.,1952. The growth and viability of sixty-three species of marine bacteria as influenced by hydrostatic pressure.(J.mar.Res. XI.10-18).
990.-O'SULLIVAN A.J.,1971.Ecological effects of sewage discharge in the marine environment.(Proc.Roy.Soc.Lond.B.CLXXVII.331-351).
991.-OTSUKI A.,HANYA T. & YAMAGISHI H.,1969.Residue from bacterial decomposition of green algal cells as food for Daphnia.(Nature Lond.CXXII.1182).
992.-OTTO L.,1964.Results of current observations at the Netherlands lightvessels over the period 1910-1939. Pt I.(Kon.Met.Inst.Meded.Verh.LXXXV.56p.
993.-OTTO L.,1971.The frequency distribution of the current speed at the Netherlands lightvessels and its possible influence on the composition of sediments in the southern North Sea.(Geol.Mijnb.L.475-478).
994.-OUTHWAITE L.,1957.The Atlantic, a history of an Ocean N.York.479p.
995.-OUTKNECHT J. & DAINTY J., 1969. Ionic relations of marine algae.(Oceanogr.mar. Biol.VI.163-200).
996.-OVERBECK F., 1929.Aufgaben und ziele des Botanikers bei der Erforschung der Doggerbank.(Ber.Senckenberg.Naturf.Ges.LIX.30).
997.-OWRE H.B. & LOW K.,1969.Methods of collecting net plankton from a series of known depths through the water colums.(Bull.mar.Sci.XIX.911-921).
998.-PAFFENHOFER G.A. & STRICKLAND J.D.H.,1970.A note on feeding of Calanus helgolandicus on detritus.(Mar.Biol.V.97-99).
999.-PAGE J.O. & SPURLOCK W.W.,1965.Titrimetric determination of sulphates.(Anal.Chim. Acta.XXXII.583-595).
1000.-PALMER C.,1911. The geochemical interpretation of water analyses.(Bull.U.S.Geol. Surv.n) 479.31p.)
1001.-PALMER C.M.& MALONEY T.E.,1954.A new counting slide for nannoplankton.(An.Soc. Limnol.Oceanogr.Spec.Publ.XXI.-1-7).
1002.-PALMER R.,1960.Sulphur under the sea.(Sea Frontiers.VI.210-217).
1003.-PANTILOVA S.G.,1971.On the relationship between seasonal and year-to-year variability of hydrologial parameters.(Okeanologia.XI.588-597).
1004.-PARK H. & HOOD D.W.,1959.Effect of organic material on solubility of calcium carbonate in sea water.(Int.Oceanogr.Prepr.873-875).
1005.-PARKE M.,MANTON I. & CLARKE B.,1955. Studies on marine Falgellates.II.Three new species of Chrysomhromulina.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XXXIV.579-609).
1006.-PARKE A.E. & RAYNS D.G.,1964.Studies on marine Flagellates.(J.mar.biol.Ass.U.K., XLIV.209-217).
1007.-PARR A.E.,1936.On the probable relationship between vertical stability and lateral mixing processes.(J.Cons.Perm.int.Expl.mer.II.308-313).
1008.-PARRY E.P. & McCLELLAND A.L.,1955.Permanent color standards for determination of phosphate by Molybdenum blue method.(Anal.Chem.XXVII.140-141).

I009.-PARSONS T.R.,I969.The use of particle size spectra in determining the structure of a plankton community.(J.Oceanogr.Soc.Jap.XXV.I72-I8I).
I0I0.-PARSONS T.,LE BRASSEUR R.J. & FULTON J.D.,I967.Some observations on the dependance of zooplankton grazing on the cell size and concentration of phytoplankton blooms.(J. Oceanogr.Soc.Jap.XXIII.I0-I7).
I0II.-PARSONS T. & SEKI H.,I968. Importance and general implications of organic matter in aquatic environnements.(Sympos.organ. matter in nat.wat.Alaska.
I0I2.-PARSONS T.R. & STRICKLAND J.D.H.,I962. Organic detritus.(Science,136,313-314).
I0I3.-PATRICK R.,I967.Diatom communities in estuaries .(Am.Ass.Sci.LXXXIII.3II-3I5).
I0I4.-PAVILLARD J.,I9I4.Coscinodiscus oculus-iridis Ehr.(Bull.Soc.Bot.Fr.LXI.I64).
I0I5.-PAVILLARD J.,I92I.Sur la reproduction du Chaetoceros Eibenü Meunier.(C.R.Ac.Sci. Paris.CLXXII.469-47I).
I0I6.-PAVILLARD J.I924.Observations sur les Diatomées.IV.Le genre Bacteriastrum.(Bull. Soc.Bot.Fr.LXXI.I084).
I0I7.-PAVILLARD J.,I924.Le Coscinodiscus gigas Ehr.et ses congénères.(Rev.Algol.I.)
I0I8.-PAZOTKA VON LIPINSKI G. & WIEGANK F.,I969.Foraminiferen aus dem Holozän der Doggerbank.(Beitr.Meeresk.XXIV-XXV.Meeresgrund- und Küstenforschung im Bereich der Nord und Ostsee.III.Sediment und Benthos.I30-I74).
I0I9.-PEQUEGNAT J.E.,FOWLER S.W. & SMALL L.F.,I969.Estimates of the Zinc requirements of marine organisms.(J.Fish.Res.Bd.Can.XXVI. I05-I06).
I020.-PERKINS E.J.,I974.The Biology of Estuaries and coastal waters.london.640p.
I02I.-PEREIRA J.G.,I924.Determination of organic matter in sea waters.(Notas Inst.Oceanogr.II.25p.)
I022.-PERRAULT G.,I966.Spectrophotometrie d'absorption atomique : une mise en garde sur la préparation des étalons de comparaison.(Spectr.Abstr.XI.I9-20).
I023.-PERRY E.A.Jr.,Silicate-water equilibria in the ocean system : a discussion.(Deep-Sea Res.XVIII.92I-924).
I024.-PERRY J.H.,I969.Seasonal composition of temperate plankton communities.Free amino-acids.(Limnol.Oceanogr.XIV.4I-52).
I025.-PETERS J.,I970.Hygienische-Bakteriologische Untersuchungen.(Helgol.wiss.Meeresunters.XXI.3II-3I9).
I026.-PETERS N.,I928.Beiträge zur Planktonbevolkerung der Weddelsee nach der Ergebnissen der Deutschen Antarktischen Expedition I9II-I9I2.(Intern.Rev.Ges.Hydrob.Hydrogr. XII.I7-I46).
I027.-PETITPA T.S. & MAKAROVA N.P.,I969.Dependence of phytoplankton production on rythm and rate of elimination.(Mar.Biol.III.I9I-I95).
I028.-PICOTTI M.,I94I.Unita di misura della chimia thalassiographica.(Arch.Oceanogr.Limnol. I.5-I9).
I029.-PICOTTI M., I94I.Composizione chimica dell' acqua marina desunta dalla conzentrazione dei constituenti predominanti.(Arch.Oceanogr.Limnol.Roma.I.89).
I030.-PICOTTI M.,I955.Unita di misura della chimica thalassiografica.(Arch.Oceanogr.Limnol. X.20I-2I2).
I03I.-PICOTTI M.,I957.Le développement de l'Océanographie et ses progrès dans le dernier demi-siècle.(Scienti.Sér.VI.XCII.I83-I92).
I032.-PIERCE E.L. & ORTON J.H.,I939.Sagitta as an indicator of water movements in the IrishSea.(Nature.Lond.CXXIV.784).
I033.-PIKE E.B.,GAMESON A.L.H. & GOULD D.J.,I970. Mortality of coliform bacteria in sea water samples in the dark.(Rev.int.Océanogr.méd.XVIII-XIX.97- I0I).
I034.-PILLAI T.N.V. & GANGULY A.K.,I970.Nucleic acids in the dissolved constituents of water.(Current Science.XXXIX.50I-504).
I035.-PILSON M.E.Q. & FRAGALA R.J.,I970.Chromatographic separation of silicate and phosphate.(Anal.Chim.Acta.LII.553-555).
I036.-PINCKARD J.H.,KITTREDGE J.S.,FOX D.L.,HAXO F.T. & ZECHMEISTER IL,I953.Pigments from a marine "red water"population of the Dinoflagellate Prorocentrum micans.(Arch. Biochem.XLIV.I89-I99).
I037.-PINGREE R.D.,I97I.Regularly spaced instrumental temperature and salinity structures. (Deep-Sea Res.XVIII.84I-844).

I038.- PIPER D.Z. & GOLES G.G.,I969.Determination of trace elements in sea water by neutron activation analysis.(Anal.Chim.Acta.XLVII.560-563).
I039.-PLATTFORD D.T.,I965.The activity of Sodium sulfate in sea water.(J.mar.Res. XXIII.II3-II6).
I040.-PLATTFORD D.T.,I965.Activity coefficient of the Magnesium ion in sea water. (J.Fish.Res.Bd.Can.XXII.-II3-II6).
I04I.-PLATT T.,DICKIS L.M. & SUBRA RAO D.V.,I970. Energy flow and species diversity in a marine phytoplankton bloom.(Nature Lond.CCXXVII.I059-I060).
I042.-PLATTE J.A. & MARCY V.M.,I965.Atomic absorption spectrophotometry as a tool for the water chemist.(At.Absorpt.Newslett.Perkin-Elmer Corp.IV.289-292).
I043.-POINDEXTER J.S.,I97I.Microbiology.An Introduction to Protists.N.York.582p.,23 fig.
I044.-POLLAK W.J.,I954.The use of electrical conductivity measurements for chlorinity determinations.(J.mar.Res.XIII.228-23I).
I045.-POLUEKTOV N.S.,I96I.Techniques in flame photometric analysis.N.York.235p.
I046.-POMEROY L.R. & JOHANNES R.E.,I968.Occurence and respiration of ultraplankton in the upper 500 meters of the ocean.(Deep Sea Res.XV.38I-39I).
I047.-POMEROY L.R.,MATTHEWS H.M. & MIN H.S.,I963.Excretion of phosphate and soluble organic phosphorus compounds by zooplankton.(Limnol.Oceanogr.VIII.50-55).
I048.-POOLE H.H.,I925.On the photo-electric measurement of submarine illumination. (Scient.Proc.R.Dublin.Soc.XVIII.99-II5).
I049.-POOLE H.H. & ATKINS W.R.G.,I926.On the penetration of light into sea water. (J.mar.biol.Ass.U.K.,XIV.I77-I98).
I050.-POPOV N.I.& GREKOV A.S.,I97I.Gamma spectral technique for dating marine sediments.(Okeanologia.XI.5I7-524).
I05I.-POSTGATE J.,I959.Sulphate reduction by bacteria.(Ann.Rev.Microbiol.XIII.505-520).
I052.-POSTMA M.,I959.Transport and accumulation of suspended materials in coastal waters.(Int.Ocean.Congr.Rept.653-654).
I053.-POSTMA M.,I96I.Transport and accumulation of suspended matter in the Dutch Waddensee.(Netherl.J.Sea Res.I.I48-I90).
I054.-POSTMA M.,I964.The exchange of Oxygen and Carbon dioxide between the ocean and the atmosphere.(Netherl.J.Sea Res.II.258-283).
I055.-POTASH M.,I956.A biological test for determining the potential productivity of water.(Ecology.XXXVII.63I-639).
I056.-PRAGER J.C.,I963.Fusion of the family Glenodiniaceae into the Peridiniaceae with notes on Glenodinium foliaceum.(J.protozool.X.I95-204).
I057.-PRAKASH A. & TAYLOR F.J.R.,I966. A red water bloom of Gonyaulax catenella in the Strait of Georgia and its relation to paralytic Shellfish toxicity. (J.Fish.Res.Bd.Can.XXIII.I265-I270).
I058.-PRATT D.M. & BERKSON H.,I959.Two sources of error in the oxygen light and dark bottle method.(Limnol.Oceanogr.IV.328-334).
I059.-PRATT R.,I944.Chlorellin, an antibacterial substance from Chlorella.(Sci.XCIX. 35I-352).
I060.-PRATT R.,MAUTHER G.,GARDNER G.M.,SHA Y. & DUFRENOY J.,I95I.Report on the antibiotic activity of seaweed extracts.(J.Pharm.Sci.XL.575-579).
I06I.-PREVOT A.R.,I958.Utilité de la Bactériologie marine dans le présent et l'avenir (Bull.Océanogr.Monaco. n° III4. 22p.).
I062.-PREVOT A.R.,I958. Les bactéries marines et les problèmes de biologie qu'elles soulèvent.(La nature n° 3280.325-328).
I063.-PRINGSHEIM E.G.,I948.Taxonomic problems in the Euglenaceae.(Biol.Rev.Cambridge. Phil.Soc.XXIII.46-6I).
I064.-PRINGSHEIM E.G.,I954.Sugar Flagellates.(Naturwiss.XLI.380-38I).
I065.-Proceedings of the Unesco.Symposium physical oceanography.Tokyo.I955.Paris I958.292p.).
I066.-PROCTOR C.M.,I956.Chlorinity titration.I.Evaluation of potentiometric errors. (Trans.Amer.Geophys.Soc.XXXVII.3I-37).
I067.-PROCTOR C.M.,I957.Studies of algal antibiosis using Haematococcus and Chlamydomonas.(Limnol.Oceanogr.II.I25-I39).

I068.-PROUDMAN J.,I953.Dynamical oceanography.London.4I0p.
I069.-PULIDO P.,FUWA K. & WALLEE B.L.,I966.Determination of Cadmium in biological materials by atomic absorption spectrophotometry.(Anal.Biochem.XIV.393-404).
I070.-PURDY W.C. & BUTTERFIELD T.C.,I9I8.The effect of plankton on bacterial death rates.(Am.J.Publ.Health VIII.499-505).
I07I.-PYTOCOWICZ R.M. & KESTER D.R.,I97I.The physical chemistry of sea water.(Oceanogr. mar.Biol.Ann.Rev.IX.II-60).
I072.-RAE K.M.,I955. Plankton in relation to hydrography.(Challenger Soc.III.26).
I073.-RAE K.M.,I952.The plankton around the North of the British Isles in I952.(Cons. perm.int.expl.mer.Ann.Biol.IX.II3-II7).
I074.-RAKESTRAW N.W.,I958.Particulate matter at the oxygen minimum level.(J.mar.Res. XVII.429-43I).
I075.-RAKUSA-SUSZCZEWSKY S.,I967.The use of Chaetognath and Copepod population age structures as an indication of similarity between water masses.(J.Cons.perm. int.expl.mer.XLI.46(55).
I076.-RAMAMURTHY V.D.,I970.Experimental study relating to red tide.(Mar.Biol.V.203-204).
I077.-RASHID M.A. & KING L.H.,I970.Major oxygen-containing functional groups present in humic acid and fulvic acid fractions isolated from contrasting marine environments.(Geochim.Cosmochim.Acta.XXXIV.I93-20I).
I078.-RATTRAY J,I888.Revision of the genus Aulacodiscus Ehrg.(J.Roy.Micr.Soc.VIII).
I079.-RATTRAY J.,I888.Remarks on the genus Aulacodiscus.(Trans.Edinb.Field.Natural and Microc.Soc.
I079a.-RAYMONT P.E.R. & SYETSON H.C.,I93I.A new factor in the transportation and distribution of marine sediments.(Science.LXXIII.I05-I06).
I080.-RAYMONT J.E.G.,AUSTIN J. & LINFORD E.,I964.Biochemical studies on marine zooplankton.I.The biochemical composition of Neomysis integer.(J.C.Cons.perm.int. expl.mer.XXVIII.354-363).
I08I.-RAYMONT J.E.G.,AUSTIN J. & LINFORD E.,I966.Biochemical studies on marine zooplankton.III.Seasonal variation in the biochemical composition of Neomysis integer.(in: Some contempory studies in marine science.ed.H.Barnes.597-605).
I082.-RAYMONT J.E.G.,AUSTIN J. & LINFORD E.,I968.Biochemical studies on marine zooplankton.V.The composition of the major biochemical fractions in Neomysis integer. (J.mar.Biol.Ass.U.K.,XLVIII.735-760).
I083.-REDEKE H.C.,I906.Stroommetingen in de Noordzee.(Mede.Zeevisserij.XIII.I79-I82).
I084.-REDFIELD A.C.,I948.The exchange of Oxygen across the sea surface.J.mar.Res.VII. 347-36I).
I085.-REDFIELD A.C.,I958.The inadequacy of experiment in marine biology.(Perspect.mar. Biol.I7-26).
I086.-REICHARDT W.,OVERBECK J. & STEUBING L.,I967.Free dissolved enzymes in lake waters. (Nature Lond.CXVI.I345-I347).
I087.-REID F.M. & FLUGISTER E. & JORDAN J.B.,I970.Phytoplankton taxonomy and standing crop.(Bull.Scripp's Inst.Oceanogr.XVII.5I-66).
I088.-REINECK H.E. & SINGH I.B.,I967.Primary sedimentary structures in the sediments of Jade,North Sea.(Mar. Geol.V.227-235).
I089.-REINECK H.E. & WUNDERLICH F.,I969.Die Bildung von Schichten und Schichtbanken in Watt.(Senckenberg.Marit.(I):L.85-I04).
I090.-REININGER R.F. & ROSS C.K.,I968.A method of interpolation with application to oceanographic data.(Deep-Sea Res.XV.I85-I93).
I09I.-REMSON C.C.,I97I.The distribution of Urea in coastal and oceanic waters.(Limnol. Oceanogr.XVI.732-740).
I092.-RENARD A.F.,I883. La nature du fond des grandes mers.(Bull.Av.Roy.Sc.Belg.VI. 932-950).
I093.-RENN C.E.,I940.Effects of marine mud on the aerobic decomposition of plankton materials.(Biol.Bull.LXXVIII. 454-462).
I094.-REUSMANN G.,I968.Ein gaschromatographische Methode zur automatischen Bestimmung der im Meerwasser gelösten Gase.(Kiel.Meeresf.XXIV.I4-I7).

I095.-REVEL J.,I969.Dosage de l'Iode minéral total dans l'eau de mer par la méthode automatique à l'autoanalyseur Technicon.(Cah.Océanogr.XXI.273-28I).
I096.-REVELLE K.,I955.On the History of the Oceans.(J.mar.Res.XIV.446-46I).
I097.-REVELLE K.,I963.Water.(Scient.Amer.93-I08).
I098.-REVINSON D. & HARLEY J.H.,I953.Spectrophotometric determination of fluoride ion with chromeazurols.(Anal.Chem.XXV.794-797).
I099.-RHEINHEIMER G., .Mikrobiologie der Gewässer Jena.I84p.,72 fig. 3 Tab.
II00.-RICHARDS F.A.,I952. The estimation and characterization of plankton by pigment analysis.(J.mar.Res.XI.I47-I55).
II0I.-RICHARDS F.A.,I957.Oxygen in the Ocean.(Treatise on marine Ecology and Paleoecology.I.(Mem.Geol.Soc.Amer.LXVIII.I85-238).
II02.-RIFFENBURG R.H.,I970.Probable depths of interfaces between temperature layers, with a generalization.(Deep-Sea Res.XVII.303-
II03.-RILEY G.A.,I959.Note on particulate matter in Long Island Sound.(Bull.Bingham Oceanogr.Coll.XVII.83-86).
II04.-RILEY G.A., Biological Oceanography.(Survey of Biological Progress.II.
II05.-RILEY G.A.,I939.Correlations in aquatic ecology with an example of their application to problems of plankton productivity.(J.mar.Res.II.56-73).
II06.-RILEY G.A.,I95I.Parameters of Turbulence in the sea.(J.mar.Res.X.247-256).
II07.-RILEY G.A.,I963.Organic aggregates in sea water and the dynamics of their formation and utilization.(Limnol.Oceanogr.VIII.372-38I).
II08.-RILEY G.A.,I967.The plankton of estuaries.(Am.Ass.Adv.Sci.LXXXIII.3I6-326).
II08a.-RILEY G.A.,I970.Particulate and organic matter in sea water.(Mar.Biol.VIII. I-II8).
II09.-RILEY G.A.,VAN HEMERT D. & WANGERSKY P.J.,I965.Organic aggregates in surface and deep waters of the Sargasso Sea.(Limnol.Oceanogr.X.354-363).
III0.-RILEY G.A.,WANGERSKY P.J. & VAN HEMERT D.,I964.Organic aggregates in tropical and subtropical surface waters of the North Atlantic Ocean.(Limnol.Oceanogr. IX.546-550).
III1.-RILEY J.P. & CHESTER R.,I97I.Introduction to marine chemistry.London.466p.
III2.-RILEY J.P. & SEGAR D.A.,I969.The pigments of some further marine phytoplankton species.(J.mar.Biol.Ass.U.K.,XLIX.I047-I056).
III3.-RILEY J.P. & SKIRROW G.,I968.Chelating resins for the concentration of trace elements from sea water and their use in conjunction with atomic absorption spectrophotometry (Analyt.Chem.Acta.XL.479-485).
III4.-RINGBOM A.,I963.Complexation in analytical chemistry.N.York.395p.
III5.-RITTENBERG S.C.,EMERY K.O. & ORR W.L.,I955.Regeneration of nutrients in sediments of marine basins.(Deep-Sea Res.III.23-45).
III6.-ROBERT D.G.,BISHOP D.G.,LAUGHTON A.S.,ZIOLOWSKI A.M.,SCRUTTON R.A. & MATTHEWS D.H. I970.New sedimentary basin on Rockall Plateau.(Nature Lond.CCV.I70-I72).
III7.ROBERTS R.F.,I955.Oxygen absorbed from acid permanganate in the presence of chloride.(Analyst.LXXX.5I7-5I9).
III8.-ROBINSON G.A.,I96I.Contribution towards a plankton atlas of the North-eastern Atlantic and the North Sea.Part.I.Phytoplankton.(Bull.mar.Ecol.V.8I-89).
III9.-ROBINSON J.W.,I960.Determination of Sodium by atomic absorption spectroscopy. (Anal.Chim.Acta.XXIII.458-46I).
II20.-ROBINSON J.W.,I96I.Recent advances in atomic absorption spectroscopy.(Anal. Chem.XXXIII.I067-I07I).
II2I.-ROBINSON R.J. & THOMPSON T.G.,I948. The determination of phosphate in sea water. (J.mar.Res.VII.33-4I).
II22.-ROBINSON R.J.& THOMPSON T.G.,I948.The determination of nitrites in sea water. (J.mar.Res.VII.42-47).
II23.-ROBINSON R.J. & THOMPSON T.G.,I948.The determination of silicate in sea water. (J.mar.Res.VII.49-55).
II24.-ROCHFORD D.J., JITTS H. & PROCTOR A.,I955.The chainometric pycnometer : an instrument for the rapid determination of the salinity of sea water.(Aus. J.Mar.Freshw.Res.VI.66-8I).
II25.-RODENWALD M.,I965.Zur Entstehungsgeschichte von Sturmflutwetterlagen in der Nordsee. (Die Kuste

II26.-RODINA A.G.,I95I.On the role of the different groups of bacteria in the productivity of the water basins.(Trans.Probl.Thematic Conf.Zool.Inst.Acad.Sci. USSR. I.2I).
II27.-RODZYNSKY K.,I968.Uber die Bedeutung des dynamischen Fehlers bei ozeanographischen Temperaturmessungen.(Beitr.Meeresk.XXII.4I-5I).
II28.-ROGALLA E.H.,I962.Fischereihydrographische Untersuchungen in den südlichen Nordsee und dem Englischen Kanal im Januar I960."Hansa" 99 Jahrg.Sonderh.November
II29.-ROGALLA E.H.,I96I.Hydrographic conditions in the English Channel and the southern North Sea in January I959.(Cons.perm.int.expl.mer.Ann.Biol.XVI.38-39).
II30.-ROGALLA.E.H.,I962.Hydrographic conditions in the Southern North-Sea and the English Channel in Januari I960.(Cons.perm.int.expl.mer.Ann.Biol.XVI.36-40).
II3I.-ROGALLA E.H.,I962.Recherches hydrographiques internationales en Mer du Nord. (Rev.Hydrogr.Inter.XXXIX.I43-I64).
II32.-ROGALLA E.H.,I963.Some results of hydrographic investigations in the southern Nordt Sea and the English Channel in January I96I.(Cons.perm.int.expl.mer. Ann.Biol.XX.39-4I).
II33.-ROGALLA E.H.,I965.On the results of North Sea Res.Hydrographic investigations on board FFV " Anton Dohrn " in summer I959-I960) and winter I962-I963.(Inter. Hydr.Rev.XLII.I39-I72).
II34.-ROGER C.,I968.Evaluation d'une population planctonique.(Mar.Biol.II.66-70).
II35.-ROMANENKO V.I.,I964.Heterotrophic carbon dioxide assimilation of CO_2 by aquatic microflora.(Microbiologia, XXXIII.379).
II36.-ROMANENKO V.I.,I964.The comparative characterization of the microbial processes in water reservoirs of different types.(Trans.Inst.Biol.Fresh.Wat.Acad.Sci. SSSR.IX.293).
II37.-ROMANENKO V.I.,I965.The interrelation between oxygen consumption and CO_2 assimilation by bacteria.(Microbiologia.XXXIV.39I).
II38.-RONA E.,GILPATRICK L.O. & JEFFREY L.M.,I955.Uranium analysis of sea water by isotopic dilution.(Trans.Amer.Geophys.Un.XXXVI.525).
II39.-ROSS D.,I97I.Introduction Oceanography.N.York.384p.
II40.-ROSSITER J.R. & LENNON G.W.,I968.An intensive analysis of shallow water tide. (Geophys.J.R.astr.soc.XVI.275-293).
II4I.-ROTTHAUWE H.W.,I958.Die Suaerstoffbestimmung in See-und Susswasser mit Hilfe des Quecksilbertropfeelektrode und ihre Anwendung bei physiologischen Untersuchungen.(Kiel Meeresf.XIV.48-63).
II42.-RUDIAKOV IU.A.,I967.On the methods of studying sea bioluminescence.(Okeanologia, IV.728-737).
II43.-RUDIAKOV IU.A.,I970.The possible causes of dial vertical migration of planctonic animals.(Mar.Biol.VI.98-I05).
II44.-RUSCONI Y.,MONNIER D. & WENGER P.E.,I948.Dosage spectrophotométrique du Magnesium. (Helv.Chem.Acta.XXXI. I549-I552).
II45.-RUSSELL F.S.,I935. A review of some aspects of zooplankton research.(R.P.V.Cons. perm.int.expl.mer.XCV.5-30).
II46.-RUSSELL F.S.,I965.Marine toxins and venomous and poisonous marine animals.(Adv. mar.Biol.III.255-384).
II47.-RYTHER J.H., .Inhibitory effects of phytoplancton upon the feeding of Daphnia magna with reference to growth,reproduction,survival.(Ecology.XXXV.522-533).
II48.-RYTHER J.H.,I955.Ecology of autotrophic marine Dinoflagellates with reference to red water conditions.(Lumin.biol.Syst.ed.H.Johnson.387-4I4).
II49.-RYTHER J.H. & MENZEL D.W.,I959.Light adaptations by marine plankton*(Limnol.Oceanogr.IV.492-497).
II50.-RYTHER J.H. & MENZEL D.W.,I965.Comparison of the "C-technique" with direct measurement of photosynthetic carbon fixation.(Limnol.Oceanogr.X.490-49I).
II5I.-SACCHI C.F.,CARRADA G.C. & TRONCONE M.,I969.Variation diurne de la teneur en phosphates en milieu saumâtre.(R.P.V.Comm.int.expl.scient.mer.Médit.XIX.847-848).
II52.-SACHDEV S.L.,ROBINSON J.W. & WEST P.W.,I967.Determination of Vanadium by atomic absorption spectrophotometrie.(Anal.Chim.Acta.XXXVII.I2-I9).

II53.-SACKETT W.M.,I964.The depositional history and isotopic carbon composition of marine sediments.(Mar.Geol.II.I73-I85).
II54.-SAGI T.,I966.Determination of Ammonia in sea water by the indophenol method and its application by the coastal waters.(Oceanogr.Magaz.XVIII.43-5I).
II55.-SAIJO Y. & ISHIMURA S.,I962.Some considerations on photosynthesis of phytoplankton from the point of view of productivity measurement.(J.Oceanogr.Soc.Jap. XX.687-693).
II56.-SAINT GUILLY B.,I957.Les méandres des veines de courant dans les océans.(Bull. Inst.Océanogr.LIV.II p.)
II57.-SAINT GUILLY B.,I959.Note sur l'action de la force Coridis dans la circulation convective.(Bull.Inst.Océanogr.Monaco n° II48.7p.).
II58.SAINT GUILLY B.,I96I.Quelques solutions simples du problème d'Ekman illustrant l'intensification ouest des courants océaniques.(C.R.Acad.Sci.Paris.CCLII. I05I).
II59.-SAITO K. & SAMESHIMA J.,I955.Studies on antibiotic action of algal extracts.(J. Agr.Chem.Soc.Jap.XXIX.427-430).
II60.-SAKAMOTO WATARU,I968.Study on the turbidity in an estuary.II.Observations on coagulation and setting processes of particles in the boundary of fresh and salt water.(Bull.Fac.Fish.Hokkaido Univ.XVIII.3I7-327).
II6I.-SAMEJIMA H. & MEYERS J.,I958. On the heterotrophic growth of Chlorella pyrenoidosa.(J.gen.Microbiol.XVIII.I07-II7).
II62.-SAMOILENKO V.S.,I965.Experimental and theoretical studies on radiation heat exchanges over seas and oceans.(Trudy Inst.Okeanol.LXXVIII.I28-I53).
II63.-SAMUELSON O. & SJOSTROU,I954.Ion exchange method for determination of alkali metals in presence of Ca and Mg.(Anal.Chem.XXVI.I908-I9I0).
II64.-SATOMI M. & POMEROY L.R.,I965.Respiration and phosphorus excretion in some marine populations.(Ecology,877-88I).
II64a.-SAUNDERS G.W. Interrelation of dissolved organic matter and phytoplankton. (Bot.Rev.XXIII.389-4I0).
II65.-SAVILLE-KENT W.,I88I-I882.A manual of the Infusoria.London.2.vol.472 + 9I3 p. Atlas 5I pl.
II65a.-SCHAFER W.,I972.Ecology and Paeoecology of marine environments.London.450p.
II66.-SCAGEL R.F. & STEIN J.R.,I96I.Marine nannoplankton from a British Columbia fjord. (Ca,J.Bot.XXXIX.I205-I2I4).
II67.-SCHAUMANN K.,I968.Marine höhere Pilze.(Ascomycetes und Fungi imperfecti aus dem Weser-Astuar.(Veröf.Inst.Meeresf.Bremerh.XI.93-II7).
II68.-SCHECHTER M.S.,SOLOWAY S.B.,HAYES R.A. & HALLER H.L.,I945.Colorimetric determination of DDT.(Anal.Chem.XVII.704-709).
II69.SCHELSKE C.L. & ODUM E.P.,I96I.Mechanisms maintaining high productivity in Georgia estuaries.(Proc.Gulf.Carrib.Fish.Inst.XIV.75-80).
II70.-SCHICK G.B.,ISAACS J.D.,& SESSIONS M.H.,I968.Autonomous instruments in oceanographic research.(Mer.Sci.Instrum.IV.203-230).
II7I.-SCHIJF J.B.,I955.The Dutch program of investigations on storm surges in the North Sea.(Proc.Fifth Conf.Coast.Engin.472-478).
II72.-SCHILLER J.,I935-I937.Dinoflagellatae.(in :L.Rabenhorst,Kryptogamenflora von Deutschland,Osterreich und der Scheweiz.Leipzig.2.vol.6I7 + 589 p.).
II73.-SCHLIEPER C.,I968.Methoden der meeresbiologischen Forschung.Jena.322p.,III fig., I9 Tab.
II74.-SCHMALL M.,PIFER C.W. & WOLLISH E.G.,I953. Determination of ascorbic acid by a new colorimetric reaction.(Anal.Chem.XXV.I486-I490).
II75.-SCHMIDT A.,I972.On the mechanism of photosynthetic sulfate reduction.An APS Sulfotransferase from Chlorella.(Mikrobiologie.LXXXIV.77-86).
II76.-SCHMIDT A.,FRICKE F. & HUSTEDT F.,I874-I963.Atlas der Diatomaceenkunde.Fasc.I-I05; I09-I20.
II77.-SCHOLANDER P.F., VAN DAM L.,CLAFF C.L. & KANWISCHER J.W.,I955.Microgazometric determination of dissolved oxygen and nitrogen.(Biol.Bull.Wood's Hole.CIX.328-334).

II78.-SCHOTT E.,I966.Der oberflachensalzgehalt in der Nordzee.(Erganz.Bd.dtsch.Hydrogr. Z.(A)(8).IX.I-58).
II79.-SCHULZ H.,I96I.Qualitative und quantitative Plankton Untersuchungen in Elbe-Estuär.(Arch.Hydrob.Suppl.LXXVI.5-I05).
II80.-SCHUMACHER A.,I923.Eine neue Darstellung der Oberflächenströmungen in der Nordsee von G.Bohnecke.(An.Hydr.LI.90-93).
II8I.-SCHUTT F.,I886.Auxosporenbildung von Rhizosolenia alata.(Ber.dtsch.Bot.Ges.IV.).
II82.-SCHUTTE H.,I927.Die Senkung der deutschen Nordsee Kuste.(Natur.u.Museum.LVII.I5I).
II83.-SCHUTTE H.,I927.Kustenbewegungen an der deutschen Nordseekuste.(Aus der Heimat. XL.325).
II84.-SCHUTTE H.,I939.Sinkendes land an der Nordsee.(Schr.dtsch.Naturkund.Ver.N.F.IX).
II85.-SCOTT J.T.,MEYER G.E.,STEWART R. & WALTHER E.G.,I969.On the mechanism of Langmuir circulations and their role in epilimnion mixing.(Limnol.Oceanogr.XIV.493-503).
II86.-SEATON D.D.,I97I.Dinoflagellates associated with mass mortality of marine organism and or capable of toxin production, with particular reference to the North Sea and adjacent areas.(Dept.Agric.Fish.Scotland.Marine Lab.Rept.unpublished Typescript.i-30).
II87.-SEKI H.,I967.Effect of organic nutrients on dark assimilation of carbon dioxide in the sea.(Inf.Bull.Planktol.Jap.Commemor.nr of Dr.Y Matsue.20I-205).
II88.-SEKI H.,I967. Effect of organic nutrient on dark assimilation of carbon dioxide in the sea.II.Dark assimilation of marine diatoms.(Inf.Bull.Plankton.Jap.XIV. 22-25).
II89.-SEKI H. & TAGA N.,I963.Microbiological study on the decomposition of chitin in the marine environment.I-V.(J.Oceanogr.Soc.Jap.XIX.IOI-III ; I43-I6I).
II90.-SEMINA H.J.,I968.Movements of water and the size of phytoplankton cells.(Sarsia, XXXIV.267-272).
II9I.-SENEZ J.,I950.Problèmes écologiques concernant les bactéries des sédiments marins (Coll.intern.Centre nat.rech.scient.XXXIII.Ecologie.425-436).cfr.également : Ann.Biol.XXVII.I93-204).
II92.-SENEZ J.,I962.Rôle écologique des bactéries sulfato-réductrices.(Publ.Staz. Zool. Napoli.XXXII. 427-44I).
II93.-SEYMOUR SEWELL R.B.,I957.The continental drift theory and the distribution of the Copepoda.(roc.Linn.Soc.London CLXVI.I49-I77).
II94.-SGUROS P.L. & SIMMS J.,I963.Role of marine fungi in the oceans.(Can.J.Microbiol. IX.585-59I).
II95.-SGUROS P.L. & SIMMS J.,I964.Role of marine Fungi in the oceans.(J.Bacteriol.LXXX-VIII. 346-355).
II96.-SHACKLETON A.D.,I968.A comparative study of some plant pathogenic pseudomonads. (N.Zeal.J.Sci.XI.236-248).
II97.-SHAW T.I. & COOPER L.H.N.,I957.The state of iodine in sea water.(Nature.CLXXX.250).
II98.-SHELDON R.W. & SUTCLIFFE W.H.,I969.Retention of marine particles by screens and filters.(Limnol.Oceanogr.XIV.44I-444).
II99.-SHEPARD F.P.,I963.Submarine Geology N.York.,557p.
I200.-SHEWAN J.M.,HOBBS G. & HODGKISS W.,I960.A determinative sheme for the identification of certain genera of Gram-negative Bacteria with special reference to the Pseudomonadaceae.(J.appl.Bacteriol.XXIII.379-390).
I20I.-SHIGLEY C.M.,I95I.Mineral from the sea.(J.Metals.III.25-29).
I202.-SHILO M.,I967.Formation and mode of action of algal toxins.(Baxt.Rev.XXI.I80-I93).
I203.-SINANO H.,SAKAI M.,I969.Studies of marina bacteria taking part of the precipitation of calcium carbonate.I.Calcium carbonate deposited in peptone medium prepared with natural sea water and artificial sea water.(Bull.Jap.Soc.Scient. Fish.XXXV.IOOI).
I204.-SHINOMURA O. & JOHNSON F.H.,I967.Extraction,purification and properties of the bioluminescence system of the euphauzid shrimp Meganyctiphanes norvegica. (Biochemistry.VI.2293-2306).
I205.-SHUSHKINA E.A.,I968.Calculations of Copepod production based on metabolic features and the coefficient of the utilization of assimiled food for growth.(Okeanologia.VIII.I26-I38).

I206.-SIEBURTH J.McN.,I959.Antibacterial activity of antarctic marine phytoplankton. (Limnol.Oceanogr.IV.4I9-424).
I207.-SIEBURTH J.McN.,I964.Antibacterial substances produced by marine algae.(Develop. Ind.Microbiol.V.I24-I34).
I208.-SIEBURTH J.McN.,I964.Polymorphism of a marine bacterium (Arthrobacter) as a function of multiple temperature optima and nutrition.(Proc.Symp.Expl.Marine Ecol.Occas.Publ.II.II-I6).
I209.-SIEBURTH J.McN.,I967.Seasonal selection of estuarine bacteria by water temperature.(J.expl.Mar.Biol.Ecol.I.98-III).
I2I0.-SIEBURTH J.McN.,I969.Studies on algal substances in the Sea.III.The production of extracellular organic matter by littoral marine algae.(J.ex.mar.Ecol.,III. 290-304).
I2II.-SIEBURTH J.McN. & JENSEN A.,I968.Studies on algal substances.I.Gelbstoff (humic material) in terrestrial and marine waters.(J.exp.mar.Biol.Ecol.II.I74-I89).
I2I2.-SIEBURTH J.McN. & JENSEN A.,I968.Production and transformation of extracellular organic matter from littoral marine algae : a resume.(Symp.organic matter in wat.Alaska.203-223).
I2I2a.-SIEBURTH J.McN.,I968.The influence of algal antibiosis on the Ecology of marine Microorganisms.(Adv.Microbiol.of the Sea. ed : M.R.Droop & E.J.F.Wood. I.63-94).
I2I3.-SIEBURTH J.McN. & JENSEN A.,I969.Studies on algal substances in the sea.II. The formation of Gelbstoff (humic material) by exudates of phaeophyta.(J.exp.mar. Biol.Ecol.III.275-289).
I2I4.-SIEBURTH J.McN. & MEN N.,I963.Organic aggregation in sea water by inorganic nuclei uring the formation ammonia bacteria.(J.gen.Microbiol.XLI.20).
I2I5.-SIEBURTH J.McN.,I968.Observations on planktonic bacteria.(Proc.U.S.-Japan seminar on marine microbiology Kyoto.XLIX).
I2I6.-SIEDLER G.,I968.Die Haufigkeitsverteilung von Wasserarten im Austrombereich von Meeresstrassen.(Kieler Meeresf.XXIV.59-65).
I2I7.-SIEDLER G.,I969.On the fine structure of density and current distribution and its short-time variations in different areas.(Progr.Oceanogr.V.8I-94).
I2I8.-SIEGEL A. & BURKE B.,I965.Sorption studies of cations on "bubble produced organic aggregates " in sea water.(Deep-Sea Res.XII.789-796).
I2I9.-SIGIURA Y.,I969.The relationship between phosphate and oxygen concentrations in the upwelling waters and its oceanographical significance.(Oceanogr.mag.XXI. 47-52).
I220.-SILVERMAN L. & TREGO K.,I953.Colorimetric microdetermination of Boron by the Curcumin-Aceton solution method.(Anal.Chem.XXV.I264-I267).
I22I.-SIMKISS K.,I964. The inhibitory effects of some metabolites on the precipitation of Calcium carbonate from artificial and natural sea water.(J.Cons.perm.int. expl.mer.XXXIX.6-8).
I222.-SIMONS L.H., MONAGHAM P.M. & TAGGART M.S.,I953.Aluminium and iron in Atlantic and Gulf of Mexico surface waters.(Anal.Chem.XXV.989-990).
I223.-SIMONSEN R.,I969.Diatoms as indicators in estuarine environments.(Veröff.Inst. Meeresf.Bremerh.XI.287-29I).
I224.-SKAUEN D.M.,MARSHALL N.,FRAGALA R.J.,I97I.A liquid scintillation method for essaying I4-C labelled benthic microflora.(J.fish.Res.Bd.Can.,XXVIII.769-770).
I225.-SKOPINTZEV B.A.,I964.The calculation of the formation and destruction of organic matter in the sea waters.(Oceanological studies n°I3.96).
I226.-SKOPINTZEV B.A.,I966.Some ideas on the state and the distribution of the organic matter in the oceanic waters.(Okeanologia.IV.44I).
I227.-SKOPINTZEV B.A.,I967.On the balance of Carbon in waters of the world Ocean.-Rep. Acad.Sci.SSSR.CLXXIV.I4I7).
I228.-SKOPINTZEV B.A.,I97I.Recent achievements in the studies of organic matter from the ocean waters.(Okeanologia.939-956).
I229.-SKOPINTZEV B.A. & TIMOFEEVA S.N.,I962.The content of organic carbon in the waters of the Baltic and North Seas, in the subtropical and tropical regions of the northern part of the Atlantic Ocean.(Trudy morsk.gidrofiz.Inst.XXV. II0-II7).

I230.-SLAVIN W.,I964.Atomic absorption instrumentation and Technique, a review in : L.Fowler, B.K. Loe et R.G.Harmon ; Analysis instrumentation N.York.,235-25I).

I23I.-SMALES A.A. & SALMON L.,I955.Determination by radioactivation of small amounts of Rubidium and Caesium in sea water and related materials of geochemical interest.(Analyt.LXXX.37-50).

I232.-SMALL L.F.,I967.On the standardisation of C-I4 for primary production estimates in aquatic environments.(Owa St.J.Sci.XLII.63-7I).

I233.-SMAYDA T.J.,I958.Biogeographical studies of marine phytoplankton.(Oikos;IX.I58-I9I).

I234.-SMAYDA T.J.,I963.Succession of phytoplankton, and the ocean as an holocenotic environment.(in : C.H.oppenheimer,Sympos.on mar.microbiol.Springfi id.260-274).

I235.-SMAYDA T.J.,I970.The suspension and sinking of phytoplankton in the sea.(Limnol. Oceanogr.XLV.62I-625).

I236.-SMAYDA T.J.,I97I.Normal and accelerated sinking of phytoplankton in the sea. (Marine Geol.XI.I05-I22).

I237.-SMAYDA T.J. & BOLEYN B.J.,I965.Experimental observations on the flottation of marine diatoms.I.Thalassiosira rotula and Nitzschia seriata.(Limnol.oceanogr. X.499-509).

I238.-SMAYDA T.J. & BOLEYN B.J.,I966.Experimental observations on the flottation of marine diatoms.II.Skeletonema costatum and Rhizosolenia setigera(Limnol. Oceanogr.XI.I8-34).

I239.-SMAYDA T.J. & BOELYN B.J.,I966.Experimental observations on the flottation of marine diatoms.III.Bacteriastrum hyalinum and Chaetoceros Lauderi.(Limnol. Oceanogr.XI.35-43).

I240.-SMITH A.P. & GRIMALDI F.S.,I954.Fluorimetric determination of Uranium in non saline and saline waters.(Geol.Surv.Bur.MVI.III-I2I).

I24I.-SMITH G.F. & WILKINS D.H.,I953.New colorimetric reagent specific for Copper. (Anal.Chem.XXV.5I0-5II).

I242.-SMITH J.B.,I958.Evidence for a lagin Carbon dioxide hydration in the Sea by carbamino Carboxylic acid complexes.I-8I.Thesis A & M.College of Texas.

I243.-SMITH J.B.,TATSUMO M. & HOOD D.W.,I959.The Carbamino Carboxylic acids a source of Carbon in Photosynthesis by marine Phytoplankton.(Int.Ocean.Congr.Prepr. 938-94I).

I244.-SMITH K.,I9IO.Gezeitenstrome bei den Feuerschiffe VYL und Horns Rev.(Medd.Komm. Havunders.Ser.Hydrogr.6-I3).

I245.-SMITH S.V.,DYGAS J.A. & CHAVE K.E.,I968.Distribution of Calcium carbonate in pelagic sediments.(Mar.Geol.VI.39I-400).

I245a.-SMITH F.G.W.,I974.Handbook of marine Science.3 vol.640 + 520 + 520p.

I246.-SMITH W.F.G.,I968.The circular Tide.(Sea Frontiers.XIV.337).

I247.-SNOPKOV V.G.,I965.On the turbulent exchange of heat and moisture overthe oceans. (Trudy Inst.Okeanol.LXXVIII.I54-I78).

I248.-SOMMER H.,WHEDON W.F.,KOFOID C.A. & STOHLER R.,I937.Relation of paralytic shellfish poison to certain plankton organisms of the genus Goniaulax.(Arch. pathol.XXIV.537-559).

I249.-SOROKIN J.J.,I959.Determination of the productivity of photosynthesis of phytoplankton in water by Carbon-I4.(Fiziol.Rast.VI.II8-I25).

I250.-SOROKIN J.J.,I960.Primary photosynthetic production in the Atlantic determined by the method of the isotopic tracers.(Doklady CXXXI.94I-944).

I25I.-SOROKIN J.J.,I968.The use of C-I4 in the studies of nutrition of aquatic animals. (Mitt.Inter,Ver.Theor.angew.Limnol.XVI).

I252.-SOROKIN J.J.,I970.On the estimation of activity of heterotrophic microflora in the ocean with the use of labelled organic matter.(Mikrobiologie.XXXIX.I49).

I253.-SOROKIN J.J.,I97I.On the role of Bacteria in the productivity of tropical oceanic water.(Int.Rev.ges.Hydrob.Hydrogr.LVI. I-48).

I254.-SOURNIA A.,I967.Rythme nycthéneral du rapport "intensité photosynthétique/Chlorophylle dans le plancton marin.(C.Rend.Acad.Sci.Paris.CCXXV.I000-I003).

I255.-SOUTHWARD A.J.,I962.The distribution of some plankton animals in the English Channel and approaches. Surveys with the Gulf III High speed samples.-I958-I960.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XLII.275-375).
I256.-SPARLING G.,I964.Photosynthesis and extracellular production in various plankton algae.(Publ.Gt.Lakes Res.Div.n°II.I4Ip.).
I257.-SPENCER R.,I955.A marine Bacteriophage.(Nature.CLXXV.690-69I).
I258.-SPENCER R.,I956.The bacterial oxydation of Ammonia in the sea.(J.mar.biol.Ass. U.K.,XXXV.62I-630).
I259.-SPENCER R.,I958.The chemistry of ethylenediamine tetraactic acid in sea water. (J.mar.biol.Ass.U.K.,XXXVII.I27-I44).
I260.-SPICER G.S. & STRICKLAND J.D.H.,I958.Determination of microgram and submicrogram amounts of Boron.I.Absorptiometric determination using Curcumin.(Anal.Chim. Acta.XVIII.23I-239).
I26I.-SPILHAUS A.F.,I938.A bathythermograph.(J.mar.Res.95-I00).
I262.-SPOREK K.F.,I956.The gravimetric determination of Potassium in sea water as the Potassium tetraphenylboron salt.(Analyst.LXXXI. 540-543).
I263.-SPOREK K.F. & WILLIAMS D.F.,I955.The quantitative determination of Potassium as the Potassium tetraphenyl boron salt.(Analyst.LXXX.347-354).
I264.-SREENIVASEN A.,I956.New species of marine bacteria tolerating high concentration of copper.(Current Sci.(Ind.)XXV.92-93).
I265.-STADEL O.,I968.Das Phytoplankton der Nordsee auf zwei hydrographischen Schnitten im August I953.(Ber.dtsch.wiss.Komm.Meeresf.XIX.237-238).
I266.-STANIER R.Y.,I96I.Photosynthetic mecanisms in bacterial development of a unitary concept.(Bacteriol.Rev.XXV.I-I7).
I267.-STANLEY E.M.,I97I.The refractive index of seawater as a function of temperature, pressure and two wave lenghts.(Deep Sea Res.XVIII.833-840).
I268.-STANLEY S.O. & MORITA R.Y.,I968.Salinity of the maximal growth temperature of some bacteria isolated from marine environments.(J.Bact.XCV.I69-I73).
I269.-STARIK I.E. & KUZNETSOV Iu.V.,I962.On the methodology of determining radioactive elements in the sediments of the ocean.(Trudy Inst.Okeanol.LV.I2I-I30).
I270.-STARKOVA N.D.,I962. On the study of the qualitative composition of dissolved organic matter in marine and oceanic sediments.(Trudy Inst.Okeanol.LIV.22-30).
I27I.-STARKEY R.L.,I956.Transformation of sulfur by microorganisms.(Ind.Eng.Chem.XLVIII. I429-I437).
I272.-STARR T.J.,DEIG E.F.,CHURCH K.K. & ALLEB M.B.,I962.Antibacterial and antiviral activities of algal extracts studies by Acridine orange staining.(Texas Rept. Biol.med.XX.27I-278).
I273.-STARR T.J. & JONES M.E.,I957.The effect of Copper on the growth of bacteria isolated from marine environment.(Limnol.oceanogr.II.33-36).
I274.-STARR T.J. ,JONES M.S. & MARTINEZ D.,I957.The reduction of Vitamin B-I2 active substances by marine bacteria.(Limnol.Oceanogr.II.II4-II9).
I275.-STARY J.,I964.The solvent extraction of metal chelates.Oxford.240p.
I276.-STEARNS E.I.,I953.Modern trends of absorption spectrophotometry in the ultraviolet and visual regions.(Anal.Chem.XXV.I004-I0I0).
I277.-STEARNS F.,I968.A method for estimating the quantitative reliability of isohaline maps.(Ann.Assoc.Amer.Geographers.LVIII.590).
I278.-STEELE J.H.,I956.Plant production on the Fladen Ground.(J.mar.Biol.Ass.U.K.,XXXV. I-33).
I279.-STEELE J.H.,I957.A comparison of plant production estimates using I4-C and phosphate data.(J.mar.biol.Ass.U.K.,XXXVI.233-24I).
I280.-STEELE J.H.,I959.Observations of deep water overflow across the Iceland Faroe Ridge.(Deep Sea Res.V.69-72).
I28I.-STEELE J.H.,I96I.Primary production.(Amer.Ass.adv.Sci.5I9-538).
I282.-STEELE J.H.,I96I.Notes on the deep water overflow across the Iceland Faroe Ridge. Ridge.(R.P.V.Cons.perm.int.expl.mer.CXLIX.84-88).
I283.-STEELE J.H.& BAIRD I.E.,I962.Further relations between primary production,Chlorophyll and particulate carbon.(Limnol.Oceanogr.VII.42-47).

I284.-STEELE J.H.,BARRETT J.R. & WORTHINGTON L.V.,I962.Deep Currents south of Iceland. (Deep Sea Res.IX.474).

I285.-STEEMAN-NIELSEN E.,I935.The production of phytoplankton at the Faroe Isles,Iceland East Groenland and in the waters around.(Medd.Komm.Havunders K.B.H.Ser. Plankton.III.I-93).

I286.-STEEMAN-NIELSEN E.,I952.On detrimental effects of light intensities on the photosynthetic mechanisms(Physiol.Plant.V.334-344).

I287.-STEEMAN-NIELSEN E.,I955.Production of organic matter in the Oceans.(J.mar.Res. XIV.374-386).

I288.-STEEMAN-NIELSEN E., Light and the organic production in the sea.(R.PV.Cons. perm.int.expl.mer.CXLIV.I4I-I48).

I289.-STEEMAN-NIELSEN E.,I960.Dark fixation of CO2 and measurement of organic productivity, with remarks on chemosynthesis.(Physiol.Plant.XIII.348-357).

I290.-STEEMAN-NIELSEN E. & HANSEN V.K.,I959.Influence of surface illumination on phytoplankton photosynthesis in Danish waters.(56°N)throught the year.(Physiol. Plant.XIV.593-6I3).

I29I.-STEEMAN-NIELSEN E. & JORGENSEN E.G.,I968.The adaptation of plankton algae.I.General part.(Physiol.Plant.XXI.40I-4I3).

I292.-STEEMAN-NIELSEN E. & WIUM ANDERSEN S.,I970.Copper ions as poison in the sea and in fresh water.(Mar.Biol.VI.93-97).

I293.-STEFANSSON U.,I960.A note on the overflow of North Icelandic winter water across the Iceland Faeroe Ridge (Cons.perm.int.expl.mer.Hydrogr.Comm.n°95).

I294.-STEINHART J.S. & HART S.R.,I968.Calibration curves for thermistors.(Deep Sea Res. XV.497).

I295.-STEPHENSEN G.C.,I967.Dissolved organic material as a nutritional source of marine and estuarine invertebrates.(in: G.H.Lauff ,Estuaries,367-373).

I296.-STEPHENS G.C.,I968.Dissolved organic matter as a potential source of nutrition for marine organisms.(Am.Zool.VIII.95-I06).

I297.-STEPHENS K.,I967. Continuous measurement of turbidity.(Deep Sea Res.XIV.465-467).

I298.-STERN M.E.,I967.Lateral mixing of water masses.(Deep Sea Res.XIV.747).

I299.-STEVENS C.,I939.Considération sur l'origine de la Mer Flamande.(Bull.Soc.Geol. Belg.LXII.B.458).

I300.-STEVENS C.,I940.L'origine de la Mer Flamande et les théories eustatiques.(Bull. Soc.R.Belge Géogr.LXIV.fasc.3-4).

I30I.-STEWART J.E. & BROWN R.M.,I969.Cytophaga that kills or lyses algae.(Science N.Y. CLXIV.I523-I524).

I302.-STEWART W.D.P.,I964. Assimilation of I5-N by marine blue-green algae.(Soc.gén. Microbiol.Abstr.6-8).

I303.-STEWART W.D.P.,I964. Nitrogen fixation by Myxophyceae from marine environments. (J.gen.Microbiol.XXXVI.4I5-422).

I304.-STOCKS T.,I956. Der Boden der südlichen Nordsee.II.Beitrag.Eine neue Tiefenkarte der südlichen Nordsee. (Dtsche Hydrogr.Z.,IX.265-280).

I305.-STOK J.P.VAN DER,I905.Résultats d'observations faites à bord des bateaux-phares néerlandais.(Kon.Met.Inst.Publ.90).

I306.-STRASHEIM A.,STRELOW F.W.E. & BUTLER L.R.P.,I960.The determination of Copper by means of atomic absorption spectroscopy.(S.Afr.Chem.Inst.XIII.73-8I).

I307.-STRELCZYK E.,RZEMIENIEWSKY F. & WIERZBICHI K.,I967.Comparison of different media for enumeration of bacteria in water.(Zess.Nauk.Umk.Papers.Limnol.stat.Ilawa. III.45-56).

I308.-STRELCZYK E.,ANTCZAK E. & KUCHCINSKA H.,I97I.Studies on morphology,nutritional requirements, biochemical activity and antibiotic resistance of heterotrophic water bacteria.(Arch.Hydrobiol.LXIX.95-I05).

I309.-STRICKLAND H.A.,I958.The direct estimation of Ammonia in sea water with notes on reactive Iron,Nitrate and inorganic phosphorus.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXIV. 446).

I3I0.-STRICKLAND J.D.H.,I958.Standard methods of sea water analysis.(Fish.Res.Bd.Can Oceanogr.and Limnol.ser.n°I9.p.78).

I3II.-STRICKLAND J.D.H.,I960.Measuring the production of marine phytoplankton.(New. Phytol.LVI.I-50).
I3I2.-STRIDE R.H.,I959.On the origin of the Doggerbank in the North Sea.(Geol.mag. XCVI.33-44).
I3I3.-STRIDE R.H. & CARTQRIGHT D.E.,I958.Sand transport at southern end of the North Sea.(Dock and Harbour Authority.XXXVIII.323-324).
I3I4.-STRIP K.,I969.Jahreszeitliche Fluktuationen von Makrofauna in der Helgoländer Bucht.(Veröff.Inst.Meeresf.Bremerh.XII.I43-I48).
I3I5.-STRIP K.,I969.Die Association des Benthos in der Helgoländer Bucht.(Veröff.Inst. meeresf.Bremerh.XII.95-I4I).
I3I6.-STRIP K.,I969.Das Verhältnis von Makrofauna und Meiofauna in den Sedimenten der Helgoländer Bucht.(Veröff.Inst.Meeresf.Bremerh.XII.I43-I48).
I3I7.-SUBBARAJU R.C. & KRISNAHMURTHY K.,I972.Ecological aspects of plancton production. (Mar.Biol.,XIV.25-3I).
I3I8.-SUBBARAO D.V.& PLATT T.,I969.Optimal extraction conditions of chlorophylls from cultures of five species of marine phytoplankton.(J.Fish.Res.Bd.Can.XXVI.I625-I630).
I3I9.-SUESS E.,I970.Interaction of organic compounds with Calciumcarbonate.I.Association phenomena and geochemical implications.(Geochim.Cosmochim.Acta.XXXIV. I57-I68).
I320.-SUGAWARA K.,KOYAMA T. & TERADA K.,I955.A new method of spectrophotometric determination of Iodine in natural waters.(Bull.Chem.Soc.Jap.XXVIII.494-497).
I32I.-SUGIURU Y.,I954.On the diurnal variation of dissolved oxygen.I.Ocean.Soc.Jap. X.22-28 ;II.65-70).
I322.-SUSCHENKYA L.M.,I963.The ecological and physiological peculiarities of the filtering nutrition of the planctonic crustaceans.(Trudy Sevastopol Biol.Stat.XVI. 256-276).
I323.-SUTCLIFFE H.W.Jr.,I965.Growth estimates from Ribonucleic acid content in some small organisms.(Limnol.Oceanogr.X.Suppl.R253-R258).
I@24.-SWALLOW A.J.,I969.Hydrated electrons in seawater.(Nature Lond.XXXXII.369-370).
I@25.-SWEENEY B.M.,I954.Gymnodinium splendens, a marine Dinoflagellate requiring Vitamin B-I2.(Amer.J.Bot.;XLI.82I-824).
I326.-SWEENEY B.M.,I958.A persistant diurnal rythm of luminescence in Gonyaulax polyedra.(Biol.Bull.CXV.440-458).
I327.-SWEETER P.B. & BRICKER C.E.,I953.Spectrophotometric titrations with Ethylenediaminetraacetic acid.Determination of Iron, Copper and Nickel.(Anal.Chem.XXV. 253-255).
I328.-SWINNETON J.W.,LINNEBOM V.J. & CHEEK C.H.,I962.Determination ofdissolved gases in aqueous solution by gas Chromatography.(Anal.Chem.XXXIV.I509).
I329.-SZABO B.J. & CIVA JOENSUU, I967.Emission spectrographic determination of Barium in sea water using a cation exchange concentration procedure.(Environm.Sci. Technn.I.499-502).
I330.-SZEKIELDA K.H.,I967.Some remarks on the influence of hydrographic conditions on the concentration of particulate carbon in sea water.(in : Chemical environment in the aquatic habitat.Proc.I.B.P.Sympos.Amsterdam.IO-I6.Oct.I966. 3I4-322).
I33I.-SZEKIELDA K.H.,I968.Le carbone particulaire dans les masses d'eau profonde. (Mar.Biol.II.7I-72).
I332.-SZEKIELDA K.H.,I969.La répartition du matériel organique devant les côtes. (C.R.Acad.Sci.Paris.CCLXVIII.2323-2326).
I333.-SZEKIELDA K.H.,I969.Le dosage du carbone particulaire dans l'eau de mer et son application dans le Golfe de Lyon.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXXII.3I8-343).
I334.-TABATA S.,I957.Classification of Daily Sea water data.(Trans.Amer.Geophys.Un. XXXVIII.I9I).
I335.-TAGA N.,I967.Microbial coloring of sea water in tidal pool,with special reference to massive development of photosynthetic bacteria.(Inf.Bull.Planktol.Japan. Commém.Nr.of Dr.Y.Matsue.2I9-229).

I336.-TAIT J.B.,I955.Long term trends and changes in the hydrography of the Faroe-Shetland Channel region. (Deep Sea Res.Suppl.vo ;III. 482-498).
I337.-TAIT J.B.,I957.Hydrography of the Faroe-Shetland Channel.I952.(Mar.Rev.Scot.Home Dept.n°2,309p.).
I338.-TAIT J.B.,I97I.Meeresökologie.Eine Einführung.Berlin.305p.,fig.I04.
I339.-TAKANO K.,I956.Influence des échanges thermiques, de la précipitation et de l'évaporation sur la circulation générale dans les Océans.(C.R.Acad.Sci.Paris. CCXLII.2245-2247).
I340.-TAKASHIMA S.,HAGINO Y & HAHIZUMA G.,I955.Quantitative analysis of KCl and NaCL mixtures with the X-ray spectrophotometer.(Rec.Oceanogr.Wks.Jap.II.45-48).
I34I.-TANNER W.F.,I960.Expanding shoals in areas of wave refraction.(Science.CXXXII. IOI2-IOI3).
I342.-TAUB F.B.,I969.A biological model of a freshwater community : A gnotobiotic ecosystem.(Limnol.Oceanogr.XIX.I36-I42).
I343.-TAVERNIER R.,I938.De geologische ontwikkeling van de Vlaamse Kust.(Wetenschap in Vlaanderen.IV.22-27 ; 42-48).
I344.-TAVERNIER R.,I948. L'évolution de la plaine maritime belge.(Bull.Soc.Belge Geol. LVI.332-343).
I345.-TAVERNIER R. & MOORMANN F.,I954.Les changements de niveau de la mer dans la plaine maritime flamande pendant l'holocène.(Géol.en Mijnb.N.S.XVI.Leiden 205-206).
I346.-TERWINDT J.H.J.,I967.Mud transport in the Dutch delta area and along the adjacent coast line.(Neth.J.Sea Res.III.505-53I).
I347.-THANE-FENCHEL A.,I968. A simple key to the genera of marine and brackish water rotifers.(Ophelia.V.299-3II).
I348.-THIEL G. VON,I964.Die Sturmflut der Nord-und Ostsee von I6 und I7 oct. I962. (Dtsche Hydrogr.Z.XVII.I74-I78).
I349.-THOMAS J.P.,I97I.Release of dissolved organic matter from natural populations of marine phytoplankton.(Mar.Biol.XI.3II-323).
I350.-THOMAS W.H. & KRAUSS R.W.,I959.Nitrogen metabolism in Scenedesmus as affected by environmental changes.(Plant.physol.XXX.II3-I22).
I35I.-THOMPSON E.E.,I963.Oceanography A report bibliography.(Arlington,Defense Doc.center. 355p.)
I352.-THOMPSON T.G. & ROBINSON R.J.,I936.The reporting of chemical oceanographic data. (Ass.ocean.Phys.Edinb.68).
I353.-THOMPSON T.G. & TAYLOR H.J.,I933.Determination and occurence of fluorides in sea water.(Ind.eng.chem.Anal.Ed.V.87-89).
I354.-THOMSEN H.,I943.Hydrography at the Horns Rev. and the Vyl lightvessels.(Cons. perm.int.expl.mer.Ann.Biol.I.I25-I28).
I355.-THOMSEN H.,I948.Instructions pratiques sur la détermination de la salinité de l'eau de mer par la méthode de titrage de Morh-Knudsen.(Bull.Inst.Oceanogr. Monaco.XLV.n°930.I6p.).
I356.THOMSEN H.,I966.Hydrography of the south-eastern North Sea,I966.Danish observations. (Cons.perm.int.expl.mer.Ann.Biol.XXIII.65).
I357.-THOMSEN P.,I9IO.Uber das Vorkommen von Nitrobakterien im Meere.(Wiss.Meeresunters Abt.Kiel.NF.XI.I-27).
I358.-TODT F.,I958.Elektro-chemische Sauerstoffmessungen.Berlin.256p.,237 fig.
I359.-TOKUDA H.,I966.Studies on the growth of a marine diatom Nitzschia closterium.Its requirements for thiamine.(Bull.Jap.Soc.Sci.Fish.XXXII.565-567).
I360.-TOKUDA H.,I969.Excretion of Carbohydrate by a marine pennate diatom Nitzschia closterium.(Rec.Oceanogr.Wks.Jap.X.I09-I22).
I36I.-TOMCZEK C. & GOEDECKE E.,I962.Monatskarten der Temperatur der Nordsee,dargestellt für verschiedene Tiefenhorizonte.(Dtsch.Hydrogr.Z.Reihe XXX.B.7).
I362.-TOMCZEK G.,GOEDECKE E.,I964.Die thermische Schichtung der Nordsee auf Grund des mittleren Jahresganges der Temperatur in I/2° und I° Feldern.(Dtsch.Hydrogr. Z.Reihe B.8.I82p.).
I363.-TOULEMONT A.,I972.Influence de la nautre granulométrique des sédiments sur les structures benthiques.Baies de Douarnenez et d'Audierne.(Ouest Finistère). (Cah.Biol.mar.XIII.9I-I36).

I364.-TRAGANZA E.D.,I969.Fluorescence excitation and emission spectra of dissolved organic matter in sea water.(Bull.Mar.sci.XIX.897-904).
I365.-TRIMONIS E.S. & SHIMKUS K.N.,I969.Methods for collecting suspended matter from the sea water contamined with hydrogen sulphide.(Okeanologia.IX.358-360).
I366.-TRUESDALE G.A.,DOWNING A.L. & LOWDEN G.F.,I955.The solubility of Oxygen in pure water and sea water.(J.appl.Chem.V.53-62).
I367.-TRUESDALE G.A. & GAMESON A.L.H.,I957. The solubility of Oxygen in saline water. (J.Cons.perm.int.expl.mer.XXII.I63-I66).
I368.-TRUESDALE G.A. & KNOWLES G.,I956.Some recent work on dissolved Oxygen in natural waters.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXI.263-267).
I369.-TRUESDALE V.W.,I97I.A modified spectrophotometric method for the determination of Ammonia(and amino-acids in natural waters with particular reference to sea water.(Analyst.XCVI.584-590).
I370.-TSIBAN A.V. & POLISHCHUK L.N.,I969.On the interrelation of bacteriozooneuston. (Gidrobiol.Zh.V.47-55).
I37I.-TSUNOGI S.,I97I.Determination of iodine in seawater by an improved Sugawara method.(Anal.Chim.Acta.LV.444-447).
I372.-Tsunogai S. & SASE T.,I969.Formation of iodide-iodine in the Ocean.(Deep Sea Res.XVI.489-496).
I373.-TSYBAN A.V.,I97I.Marine bacterioneuston (J.Oceanogr.Soc.Jap.XXVII.56-66).
I374.-TSYBAN A.V.,I97I.Sea foam as an ecological niche for bacteria.(Gidrol.Zh.VII. I4-24).
I375.-TULLY J.P.,I958.Some characteristics of sea water structure.(Proc.Pacific.Sci. Congr.VIII.643-66I).
I376.-TYSSET C.,BRISOU J.& CUDENNEC A.,I969.Quelques observations sur l'activité peroxydasique des bactéries asporulées à Gram négatif isolées du milei marin. (R.P.V.,Comm.int.expl.mer.Médit.XIX.887-888).
I376a.-UDEN N. VAN & FELL J.W.,I968. Marine yeasts.(Adv.Microb.of the Sea I.I67-20I).
I376b.-ULKEN A.,I968.Uber zwei marine niedere Pilze vom Meeresboden der Nordsee.(in : Marine Mykologie.Veröff.Inst.Meeresf.Bremerh.Sonderb.III.7I-74).
I377.-ULLYOTT P. & ILGAZ O.,I942.Apparatus and methods for measuring the conductivity of natural waters in marine ans semi-marine conditions.(Ref.Fac.Sci.Ista., bul.A.VII.I90-227).
I378.-VACCARO R.F. & RYTHER J.H.,I954.The bactericidal effects of sunlight in relation to light and dark bottles photosynthesis experiments.(J.Cons.perm.int.expl. mer.XX.I8-24).
I379.-VACCARO R.F. & RYTHER J.H.,I960. Marine phytoplankton and the distribution of nitrite in the sea.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXV.260-27I).
I380.-VACCARO R.F. & RYTHER J.H.,I968.The occurence and role of glucose in sea water. (Limnol.Oceanogr.XIII.355-360).
I38I.-VALLENTYNE J.R.,I957.The molecular nature of organic matter in lakes and oceans, with lesser reference to sewage and terrestrial soils.(J.Fish.Res.Bd.Can. XIV.33-82).
I382.-VANE F.R. & COLEBROOK J.M.,I96I.Contribution towards a plankton atlas of the north-eastern Atlantic and the North Sea.Part.VI.The seasonal and annual distribution of the Pteropods.(Bull.mar.Ecol.V.).
I383.-VEEN J. VAN.,I964.Boringen in het zuidelijk uiteinde der Noordzee.(Hand.Ned.Nat. Geneesk.Congres.)
I384.-VEENSTRA H.J.,I964.Geology of the Hinder Banks,southern North-Sea.(Hydrogr.Newsletter.I.72-80).
I385.-VEENSTRA H.J.,I965.Geology of the Dogger Bank area,North Sea.(Mar.Geol.III.245-262).
I386.-VEENSTRA H.J.,I969.Gravels of the southern North-Sea.(Mar.Geol.VII.449-464).
I387.-VENKATARAMA R. & SREENIVASAN A.,I953.A marine species of slow-lactose fermenting bacterium.(Current Sci.India.XXII.I20).
I388.-VENKATARAMA R. & SREENIVASAN A.,I955.Utilisation of various nitrogenous compounds by certain Pseudomonas cultures from marine environment.(Proc.Indian Acad.

Sci.XLII.3I-38).
I389.-VERONIS G.,I969.On theoretical models of the thermocline circulation(Deep Sea Res.XVI.Suppl.30I-323).
I390.-VILLAIN C.,I949.Notice sur l'emploi des thermomètres à renversement.(Ann.Hydrogr.Paris.XX.3e sér.43-45).
I39I.-VINBERG G.G.,I954.Toxic phytoplancton.(Uspekho Sovramennoi Biologii.Moscow.XXXVIII.2I6-226).
I392.-VINBERG G.G.,I955.The phosphorus cycle in waters.(Priroda.XLIV.86-88).
I393.-VINBERG G.G.,I956. Primary production of plankton.(Zhur.Olsakei Biol.XVIII.364p.).
I394.-VINBERG G.G.,I96I.The primary production of the seas and internal waters.Minsk. 407p.).
I395.-VINBERG G.G.,& SIVKO T.N.,I953.Determination of the chlorophyll content in the plankton.(Iszvest.Akad.Naul.Beloruss.URSS.III.6I-74).
I396.-VINOGRADOV A.P.,I938.Chemical composition of marine phytoplancton.(Trans.Inst. mar.Fish.Oceanogr.URSS.Moscow.97-II2).
I397.-VINOGRADOV A.P. & ODUM V.W.,I953.The elementary composition of marine organisms. (Mem.Sears Found.mar.Res.II.I-647).
I398.-VINOGRADOV M.E.,I970.Vertical distribution of oceanic Zooplankton.(Trans.Israel Progr.for scient.translat.Jerusalem.339 p.,84 fig.78 tab.).
I399.-VISCONTINI M.,I968.Tetrahydroptérine,Katalysatoren der Phenylalaninhydroxylierung. (Fortschr.chem.Forsch.Deutschl.IX.605-638).
I400.-VISCONTILI M. & OKADA T.,I967.De la chimie des Ptérines.Sur le mécanisme d' oxydation des Tetrahydroptérines et, plus particulièrement, de la méthyl-5-diphenyl-6,7-tetrehydro-5,6,7,8-ptérine.(Helv.Chim.Acta I.I845-I85I).
I40I.-VISHNIAC H.,I953.The elementary chemical composition of marine organisms.N.Y. 646p.,327 tab.(Trad. du Russe).I.Trav.lab.Biochim.Acad.Sci.URSS.III.63. ; II, id.IV.5-225).
I402.-VISHNIAC H.,I956.On the ecology of the lower marine fungi.(Biol.Bull.LXI. 4IO-4I4).
I403.-VISHNIAC H.,I960.Salt requirements of marine phycomycetes.(Limnol.Oceanogr.V. 362-365).
I404.-VOIPO A.,I959.On the alkaline Earth metal and Magnesium content of sea water. (Suomen Kemisti.B.XXXII.6I-65).
I405.-VOLBORTH A.,I969.Elemental analysis on Geochemistry.Amsterdam.Methods in Geochemistry and Geophysics.VIII.373).
I406.-VOLOVINSKII V.V.,I967.Application of the two layer to the computations of primary productivity of Sea water.(Okeanologya VII.I037-I052).
I407.-VOORTHUYSEN H.J.,VAN,I95I.Recent and derived upper cretaceaous Foraminifera of the Netherlands Wadden Sea (Meded.Geol.Stocht.N.S.V.23-32).
I408.-WAGNER F.S.Jr.,I969.Composition of the dissolved organic compounds in sea water : a review.(Contrib.mar.Biol.Port Aransas.XIV.II5-I53).
I409.-WAKEEL S.K. & RILEY J.P.,I957.The determination of organic carbon in marine mud. (J.Cons.perm.int.explor.mer.XXII.I80-I83).
I409a.-WAKSMAN S.A. & CAREY C.,I935.Decomposition of organic matter in sea water by bacteria.I.Bacterial multiplication in stored sea water.(J.Bact.XXXIX.3I).
I4IO.- WAKSMAN S.A. & CAREY C.,REUSZER H.W.,I933.Marine bacteria and their role in the cycle of life in the sea.I.Decomposition of marine plant and animal residues by bacteria.(Biol.Bull.Woods Hole LXV.57-79).
I4II.-WAKSMAN S.A.,JOHNSTONE D.B. & CAREY C.L., I943.The effect of Copper ion on the development of bacteria in sea water and the isolation of specific bacteria. (J.Mar.Res.V.I36-I52).
I4I2.-WALFORT L.A.,I958.Living Resources of the Sea.N.York.32Ip.
I4I3.-WALLEN D.G. & GEEN G.H.,I97I.Light quality in relation to growth,photosynthetic rates and carbon metabolism in two species of marine plankton algae.(Mar.Biol. X.34-43).
I4I4.-WALLEN D.G. & GEEN G.H.,I97I.Light quality and concentration of proteins,RNA,DNA and photosynthetic pigment in two species of marine plankton algae.(Mar.Biol. X.44-5I).

I415.-WALLEN D.G. & GREEN G.H.,1971.The nature of the photosynthesis in natural phytoplancton populations in relations to light quality.(Mar.Biol.X.157-168).
I416.-WALSCH A.,1955.The application of atomic absorption spectra to chemical analysis. (Spectrochim.Acta.VII.108-117).
I417.-WALSCH A.,1961.Application of atomic absorption spectra to chemical analysis. (in : H.W.Thompson.Advances in spectroscopy.N.York. 1-22).
I418.-WANGERSKY P.J.,1952.Isolation of Ascorbic acid and Rhamnosides from sea water. (Science.CXV.685).
I419.-WANGERSKY P.J.,1965.The organic chemistry of sea water.(Am.Scient.LIII.358-374).
I420.-WANGERSKY P.J. & GORDON D.C.,1965.Particulate carbonate, organic carbon and Mn^{++} in the open Ocean.(Limnol.Oceanogr.X.544-550).
I421.-WANGERSKY P.J. & GUILLARD R.R.L.,1960.Low molecular weight organic base from the Dinoflagellate Amphidinium Carteri.(Nature .CLXXXV.689-690).
I422.-WARD F.J. & MASAMI NAKANISHI,1971.A comparaison of Geiger Mueller and liquid scintillation counting methods in estimation primary production.(Limnol. Oceanogr.XVI.560-563).
I423.-WARNER T.B.,1969.Fluoride in sea water : Measure with Lathanum fluoride electrode. (Science.CLXV.178-180).
I424.-WASSINK E.C.,TJIA J.E. & WINTERMANS J.F.G.M.,1949.Phosphate exchanges in purple sulphur bacteria in connection with photosynthesis.(Proc.Kon.Nederl.Akad.Wetensch. Amsterdam.VII.4).
I425.-WATERS W.A.,1948.The chemistry of free radicals.304p.
I425a-WATSON S.W.,1963.Autotrophic nitrification in the ocean.(in : C.Oppenheimer. Springfield.73-84).
I426.-WATSON S.W.,1965.Characteristics of marine nitrifying bacterium Nitrocystis oceanus n.sp.(Limnol.Oceanogr.X.Suppl.R274-R289).
I427.-WATT W.D.,1966.Release of dissolved organic material from the phytoplankton populations.(Proc.Roy.Soc.Lond.A.CLXIV.521-551).
I428.-WATT W.D. & FOGG G.E.,1966.The kinetics of extracellular glucollate production by Chlorella pyrenoidosa.(J.exp.Bot.XVII.117-134).
I429.-WEBB K.L. & JOHANNES R.E.,1967.Studies of the release of dissolved free aminoacids by marine zooplankton.(Limnol.Oceanogr.XII.376-382).
I430.-WEBB K.L. & JOHANNES R.E.,1969.Do marine crustaceans release dissolved aminoacids? (Comp.Biochem.Physiol.XXIX.875-878).
I431.-WEBB K.L. & WOOD L.,1967.Improved techniques for analysis of free aminoacids in sea water.(in : Automation in analytical chemistry.Technicon Symposium,1966. 440-444).
I432.-WEIBEL E.E. & THURES A.L.,1918.An electrical instrument for recording sea water salinity.(J.Wash.Acad.Sci.VIII.145-153 ;676-687).
I433.-WEICHART G.,1963.Apparatur zur kontinuierlichen quantitativen Analyse von Meerwasser.(Dtsch.Hydrogr.Z.XVI.272-281).
I434.-WEICHART G.,1970.Registrierung des Phosphat-gehalts im Oberflächenwasser der Nordsee und des Armelkanals (Ber.dtsch.wiss.Komm.Meeresf.XXI.410-419).
I435.-WELCHER F.J.,1958.The analytical use of Ethylenediamine tetraacetic acid.Princeton N.York.366p.
I436.-WERKMAN C.H. & WILSON P.W.,1951.Bacterial physiology.N.York.707p.
I437.-WESTHEIDE W.,1968.Zur quantitatives Verteilung von Bakterien und Hefen in einem Gezeitenstrand der Nordseekuste.(Mar.Biol.I.336-347).
I438.-WESTON D.E.,1958.Observations on a scattering layer at the thermocline.(Deep Sea Res.V.44-50).
I439.-WEYLAND H.,1969.Actinomycetes in North Sea and Atlantic Ocean sediments.(Nature Lon.CCXXIII.858).
I440.-WHEATLAND A.B. & SMITH L.J.,1955. Gasometric determination of dissolved Oxygen in pure and saline water as a check of titrimetric methods.(J.appl.Chem.V. 144-148).
I441.-WHIPPLE C.G. & WHIPPLE M.C.,1911.Solubility of Oxygen in sea water.(J.amer.Soc. XXXIII.362-365).

I442.-WHITEHOUSE U.G.,I955.Preliminary consideration of selected chemical and oceanographic factors influential in the formation of the Alumino-silicate fraction of some recent sediments.I-I97.Ph.D.Dissertation A.&M.College Texas.

I443.-WHITNEY G.G.JR.,I957.Factors affecting the accuracy of thermometric dept determination.(J.Cons.perm.Int.expl.mer.XXII.I67-I73).

I444.-WHITTON B.A.,I965.Extracellular products of blue-green algae.(J.gen.Microbiol.XL. I-II).

I445.-WIEBE W.J. & LISTON J.,I965.Observations on the physiology of selected marine bacteria.(Bacteriol.Proc.I6).

I446.-WIEBE W.J. & LISTON J.,I968.Isolation and characterisation of marine bacteriophage. (Mar.Biol.I.244-249).

I447.-WILKNISS P.E. & LINNENBOM V.J.,I968.The determination of Fluorine in seawater by photon activation analysis.(Limnol.Oceanogr.XIII.530-533).

I448.-WILLIAMS E.D.F.,I969.A submerged membeanefilter apparatus for microbiological sampling.(Mar.Biol.III.78-80).

I449.-WILLIAMS J.,I970.Optical properties of the sea.Annapolis U.S. Naval Institute.I24p.

I450.-WILLIAMS P.J. Le B & ASKEW C.,I968.A method for measuring the mineralization by microorganisms of organic compounds in sea water.(Deep Sea Res.XV.365).

I45I.-WILLIAMS P.M.,I967.Sea surface chemistry : organic carbon and organic and inorganic nitrogen and phosphorus in surface films and subsurface water.(Deep Sea Res.XIV.79I-800).

I452.-WILLIAMS P.M.,I969.The determination of dissolved organic Carbon in sea water. A comparison of two methods.(Limnol.Oceanogr.XIV.297-298).

I453.-WILLIAMS P.M.,CHAN K.S.,I966.Distribution and speciation of Iron in natural waters : transition from river water to a marine environment,British Columbia,Canada. (J.Fish.Res.Bd.Can.XXIII.575-593).

I453a.-WILLIAMS P.M. & CRAIGIE J.S.,I970.Microdetermination of Urnoic acids and related compounds in the marine environments.(Symp.organ.matter in nat.waters.Alaska. 509-5I9).

I454.-WILLIAMS P.M.,GORDON L.I.,I970.Carbon-I3 : Carbon I2 ratios is dissolved and particulate organic metter in the sea.(Deep-Sea Res.XVII.I9).

I455.-WILLIAMS P.M.& STRICKLAND J.D.H.,I966.Photooxidation of organic matter in sea water by ultra-violet radiation.(Anal.and other application.Lond.CCXI.48I-483).

I456.-WILLIAMSON M.H.,I96I.An ecological survey of a Scottish herring fishery.Part.IV. Changes in the plankton during the period I949-I959.(Bull.Mer.Ecol.V.207-229).

I457.-WILSON D.P.,I95I.A biological difference between natural sea waters.(J.mar.biol. Ass.U.K.,XXX;I-20).

I458.-WILSON I.M.,I960.Marine Fungi.A review of the present position.(Proc.Limnol.Soc. Lond.CLXXI.2I3-23I).

I459.-WILSON R.F.,I96I.Measurement of organic carbon in sea water.(Limnol.Oceanogr.VI. 259-26I).

I460.-WILSON T.R.S.,I97I.A portable flow-cell salinimeter.(Limnol.Oceanogr.XVI.58I-586).

I46I.-WILTON J.W. & BARHAM E.G.,I968.A yellow water bloom of Gymnodinium flavum Kofoid and Zwezy.(J.exer.mar.Biol.Ecol.II.I67-I73).

I462.-WIMPENNY R.S.,I946.The size of Diatoms.II.Further observations on Rhizosolenia styliformis.(J.mar.Biol.Ass.U.K.,XXVI.27I-284).

I463.-WIMPENNY R.S.,I966.The plankton of the sea.London.426p.

I464.-WOLFE D.A. & SCHELSKE C.L.I967.Liquid scintillation and Geiger counting efficiencies of carbon-I4 incorporated by marine phytoplankton in productivity measurements.(J.Cons.perm.int.expl.mer.XXXI.3I-37).

I465.-WOLFE E.G.,CUSHING C.E. & RABE F.W.,I97I.An automated system for multiple recording of diurnal pH.(Limnol.Oceanogr.XVI.577-580).

I466.-WOLFF P.M.,I967.Numerical synoptic analysis of sea surface temperature.(Int.Jl. Oceanol.Limnol.I.277).

I467.-WOLOSZYNSKA J.,I928.Dinoflagellatae polskiego baltykui blot nad piasnica.(Arch. Hydrobiol.Ichthyol.III.I53-278).

I468.-WONG C.S.,I970.Quantitative analysis of total carbon dioxide in sea water.A new extraction method.(Deep Sea Res.XVII.9-I7).

I469.-WONG C.S. & CHOW T.J.,Logarithmic presentation of oceanographic data(Deep.Sea Res.XI.415-421).
I470.-WOOD E.J.F.,1956.Diatoms in the ocean deeps.(Pacif.Sci.X.377-381).
I471.-WOOD E.J.F.,1956.Considerations on productivity.(J.cons.perm.int.expl.mer.XXI.280-283).
I472.-WOOD E.J.F.,1959.Some aspects of marine microbiology.(J.Mar.biol.Ass.India.I. 26-32).
I473.-WOOD E.J.F.,1965.Marine microbial ecology.London.243p.
I474.-WOOD E.J.F.,Microbiology of oceans and estuaries Amsterdam.I.319p.
I474a.-WOOD E.J.F.,1968.Perspectives in marine Microbiology.(Adv.Microbiol.of the Sea. ed.M.R.Droop.I.1-22).
I475.-WOOD E.J.F. & DAVIS P.S.,1956.Importance of smaller phytoplankton elements. (Nature.CLXXVII.438).
I476.-WOODS D.D. & LASCELLES J.,1954.The no-mansland between the autotrophic and heterotrophic ways of life. (in : B.A.Fry and J.L.Peel.Autotrophic organisms.Cambridge.1-27).
I477.-WOOSTER W.S. & KETCHUM B.H.,1957.Transport and dispersal of radioactive elements in the sea.(Publ.nat.Acad.Sci.Wash.D.C.,DLI.43-51).
I478.-WOOSTER W.S.,LEE A.J. & DIETRICH G.,1969.Redéfinition de la salinité.(Cah.Océanogr.XXI.539-542).
I479.-WOOSTER W.S.,LEE A.J. & DIETRICH G.,1969.Redefinition of salinity.(Deep Sea Res. XVI.321-322).
I480.-WOOSTER W.S.,LEE A.J. & DIETRICH G.,1969.Redefinition of salinity.(J.Mar.Res.XXVII. 358-360).
I481.-WULFF A.,1934.Uber Hydrographie und Oberflächenplankton nebst Verbreitung von Phaeocystis in der Deutschen Bucht im Mai 1933.(Ber.dtsch.wiss.Komm.N.F.,VII. 343-350).
I482.-WUNDERLICH F.,1969.Studien zur Sedimentbewegung.I.Transportformen und Schichtildung im Gebiet der Jade.(Senckenberg.marit.(1).L.107-144).
I483.-WUNSCH C.,1970.On oceanic boundary mixing.(Deep Sea Res.XVI.293).
I484.-WYROBEK S.M.,1969.General appraisal of velocities of the Permian basin of northern Europe including the North Sea.(Inst.petroleum.Journ.LV.n°541.1-13.
I485.-YARRANTON G.A.,1967.Parameters for use in distinguished populations of Euceratium Gran.(Bull.mar.Ecol.VI.147-158).
I486.-YASIMIRSKY K.B.,EMELYANOV E.M.,PAVLOVA V.K. & SAVICHENKO YA.S.,1971.Determination of Manganese and Copper microquantities in small portions of marine suspended matter.(Okeanologia .XI.730-734).
I487.-YENTZSCH C.J., & HEBARD J.F.,1957.A gauge for determining plankton volume by the mercury immersion method.-J.Cons.perm.int.expl.mer.XXII.184-190).
I488.-YENTZSCH C.S.,1965.Distribution of chlorophyll and phaeophytin in the open Ocean. (Deep Sea Res.X.221-231).
I488a.-YENTZSCH C.S.,1974.Some aspects of the environmental physiology of marine phytoplankton.A second book.(Oceanogr.Mar.Biol.XII.41-75).
I489.-YENTZSCH C.S. & MENZEL D.W.,1963.A method for the determination of phytoplankton chlorophyll and phaeophytin by fluorescence.(Deep Sea Res.X.221-231).
I490.-YENTZSCH C.S. & RYTHER J.H.,1959.Absorption curves of acetone extracts of deep water particulate matter.(Deep Sea Res.VI.72-74).
I491.-YOSHIAKI F.,1964.On the devation from Knudsen's formula of the density of sea water ans its bearing on the productivity of the sea.(Mem.Coll.Sc.Univ.Kyoto. Ser.A.XXX.273).
I492.-YOSHIDA Y & KIMATA M.,1969.Studies on the marine microorganisms utilizing inorganic compounds.4.On the liberation rates of inorganic nitrogen compounds from bottom to sea water.(Bull.jap.Soc.scient.Fish.XXXV.303-306).
I493.-YOSHIDA Y. & KIMATA M.,1969.Studies on the marine microorganisms utilizing inorganic nitrogen compounds 5.On the uptake or liberation of inorganic nitrogen compounds by the microorganisms as a whole in sea water.(Bull.Jap.Soc.scient. Fish.XXXV.307-310).

I494.-YOSHIMURA S.,I93I.Soluble silicate as indicator of extent of inflow river water into the sea.(Gerlands Beitr.Geophys.XXXIV.393-399).
I495.-ZAGWIJN W.H.,I966.Pollen-analytical study of cores from the outer Silver Pit, North Sea.(Marine Geol.IV.539-55I).
I496.-ZAIKA V.E.,I967.On the methods of calculating the bacteria production.(Okeanologia,XXX.527-533).
I497.-ZAITZEV YU.P.,I97I.Marine Neustonology.Kiev.2I6p.(Traduction : I97I).
I498.-ZAWADZKA H.,I965.Methods for determining organic and mineral phosphorus in water. (Ekol.Pol.(3).XI.357-365).
I499.-ZDENEK & SKOERPA ,I96I.Photometric determination of the nitrate ion in water.(Sci. Pap.Inst.Chem.Technol.Wat.V.570-57I).
I500.-ZELENOV K.K.,I965.Characteristics of the neutralization of acid solutions by sea water.(Izv.vyssh.ucheb.Zaved.(Geol.Razvzd).VI.I20-I23).
I50I.-ZELLER E.J. & WRAY J.L.,I956.Factors influencing precipitation of Calciumcarbonat. (Bull.Amer.Assoc.Petr.Geol.XL.I40-I52).
I502.-ZELLER H.D.,I955.A modification of the I-naphtylamine-sulphanilic acid method in the determination of nitrites in low concentrations.(Analyst.LXXX.632-633).
I503.-ZIEGLER I.,I963.Tetrahydropberin und Melanophoren Differenzierung bi Fischen. (Z.naturf.CLXXXVI.55I-556).
I504.-ZIJLSTRA J.J.,I972.On the importance of the Waddensea as a nursery area in relation for the conservation of the southern North Sea Fishery area.(in : W. Edwards & D.J. Garrod,Conservation and productivity of natural waters.233-258).
I505.-ZILITINKEVICH S.S.,I969.On the computation of the basic parameters of the interaction between the atmosphere and the ocean.(Tellus.XXI.I7-24).
I506.-ZOBELL C.E. & ALLEN E.C.,I935.The significance of marine bacteria in the fouling of submerged surfaces.(J.Bacteriol.XXIX.239-25I).
I507.-ZOBELL C.E. & CONN J.E.,I940.Studies on the thermal sensitivity of marine bacteria.(J.Bacterial.XXX.223-238).
I508.-ZOBELL C.E. & McERVEN G.F.,I935.The lethal action of sunlight upon bacteria in sea water.(Biol.Bull.LXVIII.93-I06).

ADDENDA.

I508a.-ANDERSEN R.J.,WOLFE M.S. & FAULKNER D.J.,I974.Autotoxic antibiotic production by a marine Chromobacterium.(Mar.Biol.XXVII.28I-285).
I509.-BADER R.G.,HOOD D.S. & SMITH J.B.,I960.Recovery of dissolved organic matter in sea water and organic sorption by particulate material.(Geochim.Cosmochim., Acta.XIX.236-243).
I509a.-BANSE K.,I974.The nitrogen to phosphorus ratio in the photic zone of the sea and the elemental composition of the plankton.(Deep Sea Res.XXI.767-77I).
I5I0.-BARBER B.R.,I966.Interaction of bubbles and bacteria in the formation of organic aggregates in sea water.(Nature.CCXI.257-258).
I5I0a.-BERLAND B.R.,BONIN D.J. & MAESTRINI S.Y.,I974.Importance des substances inhibitrices dans le contrôle des populations d'algues et de bactéries du plancton marins.(Memoire Biol.mar.Oceanogr.IV.63-97).
I5I0b.-BARTEL R.,I935-I936.Les bactéries marines et leur influence sur la circulation de la matière dans la mer.
I5I0c.-BEUNEKOM VAN,I974.The seasonal cycles of reactive silicate and suspended diatoms in the Dutch Wadden Sea.(Netherl.J.Sea Res.VIII.I74-207).
I5I0d.-BISHOP J.W. & BARLOW J.P.,I975.Phosphorus release by zooplankton.(Limnol.Oceanogr. XX.I48-I49).
I5II.-BOGDANOV YU.A.,I965.Suspended organic matter in the Pacific.(Okeanologya.V.77-85).
I5IIa.-BREEMEN P.J. Van,I903.Uber das Vorkommen von Oithona nana Giesbr.in der Nordsee. Publ.Circ.n°7.Cons.perm.int.expl.mer.
I5I2.-BREGER I.A.,I954.Geochemistry of naturally occuring carbonaceous substances.(Trans. N.Y.Acad.Sc.XVII.2.6).

I5I3.-BUVET R. & PONNAMPERUMA G.,I97I.Chemical evolution and the origin of life. I.Molecular evolution.(Proc.Intern.Conf.Orig.of Life.Amsterdam.560p.)
I5I3a.-CADEE G.C. & HEGEMAN J.,I974.Primary production of phytoplancton in the Dutch Wadden Sea.(Netherl.J.Sea Res.VIII.240-259).
I5I4.-CALVIN M.,I956.Chemical evolution and the origin of life.(Amer.Scient.XLIV.248).
I5I5.-CALVIN M.,I969.Chemical evolution.Oxford.278p.
I5I6.-CARLES J.,I950.Les origines de la vie.Paris.I26p.
I5I6a.-CHENG L.,I975.Marine pleuston, animals at the sea-air interface.(Oceanogr.Mar. Biol.XIII.I8I-2I2).
I5I6b.-CHESTER R. & STEUER J.H.,I975.Trace elements in total particulate materials from surface sea water.(Nature.Lond.CCLV.50-5I).
I5I6c.-COUCHENHOwer D.D.& CURL H.,I975.An automatic technique for total dissolved free aminoacids in sea water.(Limnol.Oceanogr.XX.I28-I3I).
I5I6d.-CUSHING D.H.,I975.The ecology of the Seas.400p.
I5I7.-DAL PONT G. & NEWELL B.,I963.Suspended organic matter in the Tasman Sea.(Austral. J.mar.freshw.Res.XIV.I. I55-I63).
I5I8.-DIETRICH G.,I970.Erforschung des meeres.Frankfurt.300p.
I5I8a.-EKEDAHL G.,JUNKER P. & RONDELL B.,I975.Interlaboratory study of methods for chemical analysis of water.(J.Wat.Poll.Control.Fed.CLVII.858-866).
I5I8b.FOMIN L.M.,I964.The dynamic method in oceanography.2I2p.
I5I9.-FOX B.,I955.Organic detritus in the metabolism of the sea.(Sci.Mothly.LXXX.256).
I520.-FOX D.L.,ISAACS J.D.& CORCORAN E.F.,I952.Marine leptopel,its recovery,measurement and distribution.(J.mar.Res.XI.29-46).
I52I.-FOX D.L.,OPPENHEIMER C.H. & KITTREDGE J.S.,I953.Microfiltration in oceanographic research.II.Retention of colloidal micelles by adsorptive filters and by filter-feeding invertebrates, proportions of dispersed organic to dispersed inorganic matter to organic solutes.(J.mar.Res.XII.235-243).
I522a.-GAERTNER A.,I974.Vorkommen und Verteilung mariner niederer Pilze in der Nordsee und in Nordmeerbecken.(Verof.Inst.Meeresf.N Breemerh. Suppl.V.I23-I47).
I522b.-GOERING J.J.,I974.Uptake of silicic acid by diatoms.(Tethys.VI.I43-I48).
I523.-GOLDACRE R.J.,I958.Surface films, their collapse on compression,the shapes and sizes of cells and the origin of life.(in :K.D.A.,Pankhurst et A.C. Riddiford. Surface phenomena in chemistry and biology.N.York.278-279).
I524.-GOLDSCHMIDT V.M.,I952.Geochemical aspects of the origin of complex organic molecules on the earth, as precursors to organic life.(New Biology.XII.97-I05).
I524a.-GORDON D.D. & SUTCLIFFE W.H.,I974.Filtration of sea water using silver filters for particulate nitrogen and carbon analysis.(Limnol.Oceanogr.XIX.989-990).
I524b.-HELDER W.,I974.The cycle of dissolved inorganic nitrogen compounds in the Dutch Waddensee.(Netherl.J.Sea Res.VIII.I54-I73).
I524c.-HERRING J.R. & LISS P.S.,I974.A new method for the determination of iodine species in sea water.(Deep Sea Res.XXI.777-783).
I525.-HOBSON L.A.,I967.The seasonal and vertical distribution of suspended particulate matter in an area of the Northeast Pacific Ocean.(Limnol.Oceanogr.XII.642-649).
I526.-HOLM-HANSEN O.,STRICKLAND J.D.H. & WILLIAMS P.M.,I966.A detailed analysis of biologically important substances in a profile off southern California.(Limnol. Oceanogr.XI.548-56I).
I526a.-HORSNEY I.S. & HIDE D.,I974.The production of antimicrobial compounds by british marine algae.I.Antibiotic producing marine algae.(Br.Phycol.J.IX.353-36I).
I527.-JERLOV N.G.,I95I.Optical measurement of particale distribution in the Sea. (Tellus.III.I22-I28).
I528.-JERLOV N.G.,I959.Maxima in the vertical distribution of particles in the Sea. (Deep Sea Res.V.I73-I84).
I529.-JOHANNES R.E.,I967.Ecology of organic aggregages in the vicinity of a coral reef. (Limnol.Oceanogr.XII.I89-I95).
I530.-JOHNSTON R.,I955.Biologically active compounds in the sea.(J.mar.Biol.Ass.U.K., XXXIV.I86-I95).

I530a.-JONGE V.N.De & POSTMA H.,I974.Phosphorus compounds in the Dutch Wadden See. (Netherl.J.Sea Res.VIII.I54-I73).
I53I.-KANE J.E.,I967.Organic aggregates in surface waters of the Ligurian Sea.(Limnol. Oceanogr.XII.287-294).
I532.-KEOSIAN J.,I965.The origin of life.London.II8p.
I532a.-KERR R.A. & QUINN J.G.,I975.Chemical studies on the dissolved organic matter in seawater.Isolation and fractionation.(Deep Sea Res.XXII.I07-II6).
I533.-KREY J. & SZEKIELDA K.H.,I966.Kohlenstoff und Mikrobiomasse in der Ostsee in Mai I962.(Kieler Meeresf.XXII.64-69).
I533a.-LACOMBE H.,I965.Cours océanographie physique.Paris.392p.
I533b.-LEXIN R.A.,I974.Enumeration of bacteria in sea water.(Int.Res.ges.Hydrob.LIX. 6II-6I9).
I533c.-LEYENDEKKERS J.V.,I974.Prediction of the partial molal volumes of electrolytes in sea water.(Mar.Chem.II.89-II0).
I533d.-LISITZIN E.,I974.Sea-level changes.286p.,67 tab.50 fig.
I533e.-MAMAYEV O.I.,I975.Temperature-Salinity analysis of world Ocean waters.374p.
I534.-MANHEIM F.T.,MEADE R.H. & BOND G.,I970.Suspended matter in surface waters of the Atlantic continental margin from Cape Cod to the Florida Keys.(Science. CLXVII.37I-376).
I534a.-MAYSAND P. & MARTIN J.L.,I975.Some aspects of the biochemical and mineral composition of marine plankton.(J.exp.mar.Biol.Ecol.XVII.297-3I0).
I535.-MENZEL D.W. & GOERING J.J.,I966. The distribution of organic detritus in the ocean.(Limnol.Oceanogr.XI.333-337).
I536.-MENZEL D.W. & RYTHER J.H.,I964.The composition of particulate organic matter in the western North Atlantic.(Limnol.Oceanogr.IX.I79-I86).
I537.-MENZEL D.W. & VACCARO R.F.,I964.The measure of dissolved organic and particulate carbon on seawater.(Limnol.Oceanogr.IX.I38-I42).
I537a.-MORITA R.Y. & BURTON S.D.,I970.Occurence,possible significance and metabolism of obligate psychrophiles in marine waters.(Symp.organ.matter in nat.wat. Alaska.275-285).
I537b.-NIHOUL J.C.J.,I975.Modelling of marine systems.272p.I3 tab.,74 ill.
I538.-NISHIZAWA S.,FUKUDA M. & INOUE N.,I954.Photographic study of suspended matter and plankton in the sea (Bull.Fac.Fish.Hokkaido Univ.V.36-40).
I539.-OPARIN A.,I955.L'origine de la vie.Moscow.I02 p.(Trad.)
I540.-ORO J.,I965.The origin of prebiological systems.N.York.
I54I.-PARSONS T.E,Strickland J.D.H.,I962.Oceanic detritus.(Science.CXXXVI.3I3-3I4).
I54Ia.-POSTUMA J.A.,I97I.Manual of Planktonic Foraminifera.420p.II53 ill.
I54Ib.-PUGH G.T.F.,I974.Fungi in intertidal regions.(Veröff.Inst.Meeresf.Berlin.Suppl. V.403-4I8).
I542.-RILEY G.A.,I958.Note on particulate matter in Long Island Sound.(Bull.Bingham Oceanogr.Coll.XVII.83-86).
I543.-RILEY G.A.,I956.Production and utilization of organic matter.(Bull.Bingham. Oceanogr.Coll.XV.324-344).
I544.-RILEY G.A.,I963.Organic aggregates in seawater and the dynamics of their formation and utilization.(Limnol.Oceanogr.VIII.372-38I).
I545.-RILEY G.A.,VAN HEMERT D. & WANGERSKY P.J.,I965.Organic aggregates in surface and deep waters of the Sargasso Sea.(Limnol.Oceanogr.X.254-263).
I546.-RILEY G.A. & WANGERSKY P.J. & VAN HEMERT D.,I964.Organic aggregates in tropical and subtropical surface waters of the North Atlantic Ocean.(Limnol.Oceanogr. IX.546-550).
I547.ROSE S.,I970.La chimie de la vie.
I548.ROSNAY J. DE,I966.Les origines de la vie, de l'atome à la cellules.Paris.I80p.
I549.-ROSNAY J. DE,I967.Evolution chimique et systèmes prébiologiques.(Ann.Chim.II. 57-79 ; I33-I48).
I549a.-ROUX M. & REYSSAC J.,I975.Essai d'application au phytoplancton marin de méthodes statistiques utilisées en phytosociologie terrestre.(Ann.Inst.Océanogr.Paris. LI.89-97).
I550.- RUSH J.H.,I959.L'origine de la vie.Paris.248p.

I55I.-SHELDEON R.W.,EVELYN T.P.T. & MARSONS T.R.,I967. On the occurence and formation of small particles in sea water.(Limnol.Oceanogr.XII.367-375).
I552.-SHELDEON R.W. & PARSONS T.R.,I967.A continuous size spectrum for particulate matter in the sea.(J.Eish.Res.Bd.Can.(in press).
I553.-SCHOLES R.B. & SHEWAN J.M.,I964.The present status of some aspects of marine microbiology.(Adv.mar.biol.III.I33-I70).
I554.-SEBBA F.,I962.Ion flottation.N.York.I56p.
I554a.-SHARP J.H.,I974.Improved analysis for"particulate" organic carbon and nitrogen from sea water.(Limnol.Oceanogr.XIX.984-989).
I555.-SIEGEL A. & BURKE B.,I965.Sorption studies of cations on "bubble"produced organic aggregates in sea water.(Deep Sea Res.XII.789-796).
I556.-STEELE J.H. & BAIRD I.E.,I96I.Relations between primary production, chlorophyll and particulate carbon.(Limnol.Oceanogr.VI.68-78).
I556a.-STEEMAN NIELSEN E.,I957.Marine photosynthesis.With special emphasis on the ecological aspects.I44p.
I557.-SUTCLIFFE W.H.,BAYLOR R.E. & MENZEL D.W.,I963.Surface chemistry and langmuir circulation.(Deep Sea Res.X.23-24).
I558.-TEILHARD DE CHARDIN F.,I955.Le phénomène humain.Paris.348p.
I558a.-TETT P.B.,I973.Marine Bioluminescence.(Oceanogr. & Mar.Biol.XI.89-I73).
I558b.-TRUESDALE V.W.,I974.The chemical reduction of molecular iodine in sea water. (Deep Sea Res.XXI.76I-766).
I559.-VACCARO R.F. & JANNASCH H.W.,I966.Studies on heterotrophic activity in sea water based on glucose assimilation.(Limnol.Oceanogr.XI.596-607).
I559a.-VALKENBURG S.D. & FLERNER D.A.,I974.The distribution and productivity of nannoplankton in a temperate estuarine area.(Estuar.Coast.Mar.Sc.II.3II-322).
I559b-WALLACE W.J.,I974.The development of the Chlorinity/salinity Concept in Oceanography.227 p.,49 tab.
I559c.-WANGERSKY P.J.,I974.Particulate organic carbon : sampling variability.(Limnol. Oceanogr.XIX.980-984).
I559d.-WATTENBERG H.,I935.Kalkauflösung und Wasserbewegung and Meeresboden.(Ann.Hydr. LXIII.387-39I).
I560.-WEST M.W. & PONNAMPERUMA C.,I970. Space life science.II.225.
I560a.-WHEELER J.,I975.Formation and collapse of surface films.(Limnol.Oceanogr.XX. 338-342).
I56I.-WIEBE W.J. & POMEROY L.R.,I972.Microorganisms and their association with aggregates and detritus in the sea : a micropic study.(Detritus and its role in aquatic ecosystems.(Mem.dell.Ist.Ital.Idrobiol.XXIX.Suppl.325-35I).
I562.-WILSON R.F.,I96I.Measurement of organic carbon in sea water.(Limnol.Oceanogr. VI.259-26I).
I562a.-WOOD E.J.F.,I967.Microbiology of oceans and estuaries.3I9p.,I9 tab.,37 ill.
I563 .-ZIMMERMANN J.F.F. & ROMMETS J.W.,I974.Natural-fluorescence as a tracer in the Dutch Waddensee and the adjacent North Sea.(Netherl.J.Sea Res.VIII.II7-I25).

INDEX SYSTEMATIQUE (*)

OCEANOGRAPHIE.GENERALITES.TRAITES.

ALEKIN O.A.23*
ANDERSON A.X. & coll. 40.
ARMSTRONG E.F. & coll. 56.
ARX W.S.von 63*
BARNES H. 98.
BRANDT K. & coll. 185.
BRUNEL P. 205*
BRUNS E. 208*
BULL H.O. 218*
CARPINE-LANCRE J. 257*
CARR J.B. 258*
CORDES E. 315*
CUSHING D.H. 1516d*
DEACON C.E.R. 343,344.
DEFANT A. 348,349*
DIETRICH G. 366,368*
EKMAN S. 405.
ELMHIRST R. 409.
ENGEL F.M. 414.
ENGELMANN G. 415*
FAMIN L.M. 1518b*
FRIEDRICH H. 481*
HARVEY A.P. 583*
HELA I. 593*
IDYLL C.P. 641*
ISTOSHIN Y.V. 653.
KRAUS E.B. 752.
LACOMBE H. 1533a*
LYMAN J. & coll. 844*
McCONNAUGHEY B.H. 850*
MARSHALL N.B. 890.
MOISEEV P.A.929*
NEUMANN G. 966*
NIKITIN B.N. 969*
OUTHWAITE L. 994.
PROUDMAN J. 1068.
ROSS D. 1139*
SCHICK G.B. & coll. 1170*
SCHLIEPER C. 1173*
SHEPARD F.P. 1199*
SMITH F.E.W. 1245a*
TAIT R.V. 1338*
THOMPSON E.E. 1351*
WALFORD L.A. 1412.

GEOCHIMIE.

DUURSMA E.K. 394a*

OCEANOGRAPHIE REGIONALE

BOWDEN K.F. 173*
BUCHANAN N. 212.
BUGENSTOCK H. & coll. 219*
BURNS R.B. & coll. 226*,227*
BURSCHE E.M. & coll. 230,231.
BUTLER E.I . & coll. 234*
CASTON V.N.D. & coll. 272*
CLEVE P.T. 295,296.
COLEBROOK J.M. 298*,299*,300*
COOPER L.H.N.311,312,313.
DIETRICH G. 365,366.
DINGLE R.V. 370*,371*,372*
DOODSON A.T. 377.
DORGES J. & coll. 378*
EISMA D. 402*
FOFONOFF N.P.438.
FOLKARD A.R. 442*
GADOW S. 494*
GIESKES J.M.T.M.519*
GILLAN A.E. & coll.523.
GIRESSE P. 529*
GRASHOFF K.553*
HERMANN E.602,603*
HERTWESKG. & coll. 605*
JARKE J. 664.
JERLOV N.G.674.
JOHNSTONE J. & coll.685.
KALLE K.700.
KUZMIKA A.I.779*
LAEVASTU T.784*
LARSONNEUR C.796*,797*
LAFORD A.L. & coll.800+
LEE A. 805.
LEE A.J.& coll.806.
LERICHE W.816.
LUNBY J.R.838.
LUNDBAK A.841.
McCAVE I.N.848*
MANDELBAUM H.882,883.
MANN C.R.886*
MARTIN J.H.A.898*
MIDTUN L.920*
OTTO L.992*,993*
PAZOTKA & coll.1018*
PETERS N.1026.
RAE K.M.1073.
REDEKE H.C.1083.
ROBINSON G.A.1118.
RODEWALD M.1125*
ROGALLA E.H.1128*, 1129*,1130*,1131*, 1132*,1133*
SCHOTT E.1178*
SCHUMACHER A.1180.
SCHUTTE H.1182,1183, 1184.
SKOPINTZEV B.A. & coll. 1229*
STADEL O., 1265*
STEELE J.H.1280,1282*
STEELE J.H. & coll. 1284*
STEFANSON V.1293*
STOCKS T.1304.
STRIDE R.H.1312.
STRIDE R.H. & coll.1313.
STRIP K.1314*,1315*,1316*
TAIT J.B. 1336,1337.
TAVERNIER R. & coll.1345.
THOMSEN H.1356*
TOMCZEK G. & coll. 1361*, 1362*
TOULEMONT A.1363*
VANE F.R. & coll. 1382*
WULFF A.1481.

(*) Les numéros d'ordre munis d'un astérisqur correspondent à des travaux publiés depuis 1960.Le lecteur reconnaîtra ainsi immédiatement les publications récentes.

MER DU NORD

AMERIJCKX J.36*
BUCHANAN W.212.
BURNS R.B. & coll.226*,227*
CARRUTHERS J.N. & coll.263,264,265, 266,267.
CARTWRIGHT D.E.268*
CASTON V.N.D.& coll.272*
CLEVE P.T.295.
COLEBROOK J.M.299*
COLEBROOK J.M. & coll.300*,301*
COLETTE B.J.302*
COOPER L.H.N.312.
DECHEND W.346.
DIETRICH G.365,366.
DINGLE R.V.370*,371*
DOODSON A.T.377.
DORGES J. & coll.378*
DUJON S.C.392*
EISMA D.402*
EISMA D. & coll. 404*
ELLETT D.J. & coll. 406*
EL RIDI M.J. & coll. 408.
FOFONOFF N.P.,438.
FOLKARD A.R.442*
FONDS M. & coll.444*
FRANCKE E. & coll.466*
FRASER J.H.,467,468,469,471,472, 473.
GIESKES J.M.T.M.518*,519*
GILLAM A.E. & coll.523.
GLOVER R.S.& coll.532*,533*
GOEDECKE E.534.
GRASSHOFF K.553*
HELDER W.1524b*
HENDEY N.I.596*
HERDMANN G. & coll.605*
HERTWESK G. & coll.605*
HICKEL W. & coll.607*
JARKE J.664.
JONGE V.N. & coll.1530a*
KALLE K.700.
KLEIN G.737*
KORRINGA P.746*
KRAMP P.L.751.
KRETOWITSCH W.L.756*
KUHL H.& coll.776*
LAEVASTU T.784*
LEE A.J. & coll.806*
LERICHE W.816.
LUNDBAK A.841.
McCAVE I.N.848*
MANDELBAUM H.882,883*
MARTIN J.H.A.898*
MITTELSTAEDT E.926*
MOEBIUS K.928*
NELLEN W.A. & coll.963*
OTTO L.992*,993*
PAZOTKA & coll. 1018*
RAE K.M.1073.
REINECK H.E. & coll.1088*, 1089*
ROBERT G.D. & coll.1116*
ROBINSON G.A.1118*
RODEWALD M.1125.
ROGALLA E.H.1128*,1129*, 1130*,1131*,1132*,1133*
SCHIJF J.B.1171.
SCHOTT E.1178.
SCHUMACHER A.1180.
SCHUTTE H.1182,1183,1184.
SEATON D.D.1186*
SKOPINTZEV B.A. & coll. 1229*
SMITH K.1244.
SOUTHWARD A.J.1255*
STADEL O.1265*
STEELE J.K.1278,1280, 1282*
STEEMAN-NIELSEN E.1285.
STEFANSSON U.1293*
STEVENS C.1299,1300.
STOCKS T.1304.
STOK J.P.van der,1305.
STRIDE R.H.1312.
STRIDE R.H. & coll.1313.
STRIP K.1314,1315,1316.
TAIT J.B.1336,1337.
TAVERNIER R.1343,1344.
TAVERNIER R. & coll.1345.
TERWINDT J.H.J.1346*
THIEL G.von.1348*
THOMSEN H.1354,1356.
TOMCZEK G. & coll.1361*, 1362*
VANE F.R. & coll.1382*
VEEN J.van 1383.
VEENSTRA J.J.1384*,1385*, 1386*
VOORTHUYSEN H.J.1407.
WEICHART G.1443*
WESTHEIDE W.1437*
WHEATLAND H.1440*
WULFF A.1481.
WUNDERLICH F.1482*
ZAGWIJN W.H.1495*
ZIJLSTRA J.J.1504*
ZIMMERMANNJ.F.F.& coll. 1563b*

GEOLOGIE

AMERIJCK J.36*
ANGINO E.E.50*
BRUNFELT A.O. & coll.206*
CARPENTER R.256*
DINGLE R.V.372*
FLEMING R.H.437.
HESS H.H.606.
LARSONNEUR C.796*
LERICHE M.816.
MASON B.902*
PALMER C.1000.
RENARD A.F.1092.
SCHUTTE H.1182,1183, 1184.
SEYMOUR SEWELL R.B. 1193.
SHEPARD F.P.1199*
STEVENS C.1299,1300.
STOCKS T. 1304.
STRIDE R.H.1312.
STRIDE R.H. & coll.1313.
TAVERNIER R.1343,1344.
VEEN J.van 1383.
VEENSTRA H.J.1384*, 1385*,1386*
VOLBORTH A.1405*
VOORTHUYSEN H.J.van 1407.

SEDIMENTS

BOILLOT G.160*
BOUMA A.H.166*
BUTKEVITSCH W.S.233.
CALLAME B.245*
CASTON V.N.D.& coll.272*
CHOW T.J.& coll.284*
DINGLE R.V. & coll.370, 371*
DORJESJ. & coll.378*
DUJON S.C.392*
DUPLAIX S. & coll.394*
EISMA D.402*,403*
EVANS L.423.
EWING G.424.
FAGE L.427.
FANNING K.A. & coll.429*
FOX D.L.458,459,461,462, 463.
FUNNELL B.M.491*
GADOW S.494*
GIERLOFF E.H.G.516*
GIRESSE P.529*
GUILCHER A.556.
GRAHAM J.W.552.
HERTWESK G. & coll.605*
HICKEL W. & coll. 607*
HUGHES R.N.636*
ICHYE T.640.
JARKE J.664.
KALINENKO V.O.699.
KANWISCHER J.W.706.

KENYON N.H.717*
KOYAMA T.748*
LAEVASTU T.785.
LANDENGREN S.793.
LARSONNEUR C.796*
LYNCH L.D. & coll.845,846.
McCAVE I.N.848*
MENARD R.W. & coll.907.
OKUBO A.985,986.
OTTO L.993.
PALMER P.1002*
PAZOTKA v.LIPINSKI 1018*
PERKINS E.J.1020*
POPOV N.I. & coll.1050*
RAYMONT P.E.R. & coll.1079a.
REINECK H.E. & coll.1088*, 1089*
RENARD A.S.1092.
RENN C.E.1093.
RITTENBERG S.C. & coll.1115.
ROBERT D.G. & coll. 1116*
SACKETT W.M.1153*
SENEZ J.1191.
SMITH S.V.& coll.1245*
STARIK I.E. & coll.1269*
STARIKOVA N.D.1270*
STARKEY R.L.1271.
STOCKS T.1304.
STRIDE R.H.1312.
STRIP K.1316*
SUESS E.1319*
SZEKIELDA K.H.1332*
TERWINDT J.H.J.1346*
TOULEMONT A.1363.
VEEN J.Van 1383.
VEENSTRA H.J.1386*
VOORTHUYSEN H.J.van.1407.
WAKEEL S.K.1409.
WATTENBERG H.1559a.
WEYLAND H.1440*
WHITEHOUSE U.G.1442.
WUNDERLICH F.1482.

HYDROGRAPHIE

AMOUREUX L.39.
ANDERSON C.G. & coll.41*
COLETTE B.J.302*
FOLKARD A.R.442*
GRASHOFF K.553*
HERDMANN D.602*,603*
KALLE K.700.
LEE A.805.
LEE A. & coll. 806*
LISITZIN E. 1553d*
ROGALLA E.H.1128*,1129*, 1130*,1131*,1132*,1133*
THOMSEN H.1354.
WULFF A.1431.

COURANTS

BOWEN A.J.174*
BRATTSTROM H.188*
CARRUTHERS J.N. & coll.262, 263,264,265,266,267.
CARTWRIGHT D.E.269*
COOPER L.H.N.311.
DEFANT A.347.
DODSON A.T.377.
FOFONOFF N.P.438.
GARSTANG W.503.
GUILCHER A.556.
HART T. & coll.581*
HEEZEN B.C. & coll.591.
KOCKZY F.F.740.
KOSHLIAKOV M.747*
KRAUS E.753*
KRAUS W. & coll.755,755a*
KULLENBERG G.777*
LACOMBE H.783*
LAWFORD A.L. & coll.800.
LEE A.805A*
LUMBY J.R.838;839.
MANDELBAUM H.882,883*
MANN C.R.886*
MARTIN J.H.A.898*
OTTO L.992*,993*
PARR A.E.1007.
REBEKE H.C.1083.
RODEWALD M.1125*
SAINT-GUILLEY B.1156,1157, 1158*
SCHUMACHER A.1180.
SCOTT J.T. & coll.1185*
SIEDLER G.1216*,1217*
SMITH K.1244.
STEELE J.H.1280,1282*, 1284*
STEFANSSON U.1293*
STEIN M.E.1298*
THIEL G.von,1348*

MAREES

STOK J.P.van der,1305.

ESTUAIRES

ABBOTT W.,4*
ANDERSON F.E.43*
BARLOW J.P.96*
BIEN G.S. & coll.145.
BRYAN G.W.210*
GENOVESE S. & coll.510*,511*
HILTERMANN H.612.
HONK W.618.
HULBURT E.637*
KAMPTNER E.704.
KETCHUM B.H.718.
KINNE O.734*
KUHL H. & coll.775*,776*
LACKEY J.B.782*
LEAR D.W.801*
McHUGH J.L.855*
SAKAMOTO WATARI 1160*
SCHAUMANN K.1167*
SCHELSKE C.L. & coll.1169*
SCHULZ H. 1179*
SIEBURTH J.M.N.1209*
STEPHENSEN G.C.1295*
TAGA N.1335 *
TERWINDT J.H.J.1346*
VALKE?BURG S.B. & coll.1559a*
WILLIAMS P.M. & coll.1454*
WOOD E.J.F.1475*
YOSHINURA S.1494.

METEOROLOGIE

ASLYING H.C.66.
BORCKS K.195.
BRUJEWICZ S.W. & coll.203*, 204*
BRUNEL P.205*
BRUNS E.208*
CARRUTHERS J.N. & coll.263,264, 266.
COANTIC M.297*
DICKSON R.R.362*
DICKSON R.R. & coll.363*
DIETRICH G.368*
ELLETT D.J. & coll.406.
FRAGA F.465*
GARSTANG M. & coll.502.
HASAN E.M.586.
KITAIGORODSKII S.A. & coll.736*
LENOBLE J.813,814.
LUNDBAK A.841.
POSTMA E.1054*
REDFIELD A.C.1084.
RODEWALD M.1125*
SAMOILENKO V.S.1162*
SNOPKOV V.G.1247*
TANAKO K.1339.
THIEL G.von 1348*
ZILITINKEVICH S.S.1505*

EAU DE MER
PROPRIETES PHYSIQUES

ACERBONI E. & coll.10*,11*
ARCHANGELSKI M. & coll.54*
ARMSTRONG F. & coll.61*

ARCHANGELSKI M. & coll.54*
ARMSTRONG F. & coll.61*
ATKINS W.R.G.67,72,73.
BAATZ I.79.
BEARDSLEY G.F.Jr.112*
BODEN B.P. & coll.153*
BRADSHAW A. & coll.182*
BRISTOL-ROACH B.M.193.
BRUTSAERT W.209*
CARLUCCI A.F. & coll.253*
CLARKE G.L. & coll.291*
DERA J.356*
DRAGANIC I.G. & coll.383*
FEDOROV K.N.431*
GABRIELSEN E.K. & coll.493.
GILLBRICHT M.524,526*
HART T.J.580.
HAUSCHILD A.H.W. & coll. 587*,588*
HEEZEN B.C. & coll.591.
HOBSON L.A. 616*
IVANOFF A.654.
JERLOV N.G.674,675*,676*
JUIGNET P. & coll.695*
JULIA A.696*
KARABASHEV G.S.707*
KITAIGORODSKII S.A. & coll. 736*
KIENOVA M.V.738*
KRAAV V.K.750*
KUENEN PH.H.770*
LENOBLE J.813,814.
LISITZIN A.P.825,826*
LONTINOV V.V.829*
MEHU A. & coll.905*
MIYAKE Y.927.
MORETH C.M. & coll.942*
MORRISON R.E. 946*
POLLAK W.J.1044.
POOLE H.H.1048.
POOLE H. & coll.1049.
RILEY G.A.1106.
RYTHER J.H. & coll.1149.
SAKAMOTO WAKARU 1160*
SAMOILENKO V.S.1162*
SHINOMURA O. & coll.1204*
STANLEY E.M. 1267*
STEEMAN-NIELSEN E.1286, 1287,1288,1290.
STEPHENS K.1297.
VACCARO R. & coll.1378.
WALLEN D.G. & coll.1413*, 1414*,1415*
WILLIAMS P.M. & coll.1456*
ZOBELL C.E. & coll.1509.

RESISTIVITE.CONDUCTIVITE.

ACERBONI E. & coll.10*,11*
BRADSHAW A. & coll.182*
POLLAK W.J. 1044*
ULLYOTT P. & coll.1377.

LUMIERE et RADIATIONS

ARMSTRONG F. & coll.61*
ATKINS W.R.G.67,73.
BAATZ I.79.
BEARDSLEY G.F.Jr.112*
BODEN B.P.& coll.153*
BRISTOL ROACH B.M.193.
CARLUCCI A.F. & coll. 253*
CLARKE G.L.& coll.289*, 291*
DERA J.356*
GABRIELSEN E.K. & coll. 493.
HAUSCHILD A.H.W. & coll. 587*,588*
IVANOFF A.654.
JERLOV N.G.674,675*, 676*
KARABASHEV G.S.707*
LENOBLE J.813,814.
LEYENDEKKERS J.V.1533c*
MEHU A. & coll.905*
MIYAKE Y.927.
MORETH C.M. & coll.942*
MORRISON R.E. 946*
POOLE H.H.1048,1049.
RYTHER J.H.1149.
SAMOILENKO V.S.1162*
SHINOMURA C. & coll. 1204*
STANLEY E.M.1267*
STEEMAN-NIELSEN E.1286, 1288.
STEEMAN-NIELSEN E. & coll. 1290.
VACCARO R.F. & coll.1378.
WALLEN D.G. & coll.1413*, 1414*,1415*
WILLIAMS J.1450*
ZOBELL C.E. & coll.1508.

COULEUR?TRANSPARENCE.

CHRISTMAN R.F.285a*
JUIGNET P. & coll.695*
KITAIGORODSKII S.A. & coll.736*
KUENEN Ph.H.770*
LENOBLE J.813,814.
LONTINOV V.V.829*
MORRISON R.E.946*
ZIEMANN J.F.F. & coll. 1563*

MATIERES EN SUSPENSION

ABRAHAMCZIK E. & coll.7*
ARCHANGELSKI E. & coll.54.
ARMSTRONG F.A.J.58.
ATKINS W.R.G.70,72.
CANN J.R.249*
FOSSATO V.U.454*
FOX D.L.458.
GANF G.G.& coll.497*
GORDON D.C.Jr.546*,547*,548*, 549*
HANDA N.569*,570*
HOBSON L.A.616*
JUIGNET P. & coll.695*
JULIA A.696*
KITAIGORODSKII S.A.& coll. 736*
KLENOVA M.V.738*
KRAAV V.K.750*
KUENEN Ph.H.770*
LISITZIN A.P.825,826*
LONTINOV V.V.829*
RILEY G.A.1106.
SAKAMOTO WATARU 1160*
STEPHENS K.1297.

TEMPERATURE.THERMOCLINE.

AAGAARD E.E.1*
ACERBONI E. & coll.11*
ANDREEV M.G. & coll.45*
ANGEL M.V.48*
ARANSON V.A. & coll.53*
CAIRNS J.L. & coll.243*
CARLUCCI A.F. & coll.253*
DEGENS E.T. & coll.350*
DORRENSTEIN R.379.
DROST-HANSEN W.388.
ELLETT D.J. & coll.406*
FOND E.C.La 443.
FORSTNER H. & coll.452*
FRAGA F.465*
FRANCKE E. & coll.466*
GOEDECKE E.534.
HACHEY H.B.562.
HAMON B.V.568.
HARRIS J.E.579.
HOWE M.R. & coll.631*,632*
JACOBSEN A.W.658.
KALENOVICHE V.I.703*
KINNE O.734*
LACGILL D.A. & coll.854*
MACLAREN I.A.862*
MANAEV O.I.878,1533c*
MIPTUN L.920*
NORELI E.974.
PINGREE R.D.1037*
RIFFENBURG R.H.1102*

RODZYNSKI R.1127*
SPILHAUS A.P.1261.
STANLEY E.M.1267*
STEINHART J.S. & coll.1294*
TAKANO K.1339.
TOMCZEK G. & coll.1361*, 1362*
VERONIS G.1389*
VILLAIN C.1390.
WESTON D.E.1430.
WHITNEY G.G.1443.
WOLFF P.M.1466*

PROPRIETES CHIMIQUES

ALEKIN O.A.23*
ARMSTRONG F.A.J. & coll.60,61*
ATKINSON L.P. & coll.74*
BAUMAN R.P.109*
BERTEL R.1510b*
BERTRAND 142*
BILLINGS G.K. & coll.146*
BLANCHARD R.L. & coll.147.
BOLING E.A.161*
BRAY G.A.189*
BROCH E.S. & coll.194*
BRUNEL P.205*
BRUNFELT A.O. & coll.206*
BUTLER L.R.P. & coll.237*
CARITT D.E.259.
CARITT D.E. & coll.260.
COTTON R.L. & coll.320*
COX R.A. 321.
DEAN J.A.345*
DODD R.E.374*
DVORAK J. & coll.397*
ELWELL W.T. & coll.411*
ESPIL L.422.
FISHMAN M.J. & coll.436*
GARRETT W.G. 499*,501*
GIFFORD C.E.520*
GILBERT R.L.G.522*
GOOD D.E.543*
HAWLEY J. & coll.589*
HELLAND-HANSEN B. & coll. 594.
HELLUTA J.595.
HENRIKSEN A.599*
HORNE R.A.629*
ISHIBASHI M.648.
JEFFREY L.M.668*
JENTOFF R.E. & coll.673.
KANWISCHER J.W.706*
KRAUSE H.R.754*
LYMAN J. & coll.844*
MANGEL M.S.884*
MASON B.902*
MATSUDAIRA C.903.
MILLERO F.J.924*
MORITA Y.943*
MULLER G.950*
MURRAY C.N. & coll.957*, 958*
NOAKES J.E. & coll.971*
NOVIKOV P.D. & coll.978*
PALMER C.1000.
PERRY E.A.Jr.1023*
PICOTTI M.1028,1029,1030.
PILLAI T.N.V.& coll.1034*
PLATTFORD D.T.1039*,1040*
RILEY J.P.& coll.1111*
RINGBOM A.1114*
ROBINSON J.W.1120*
SHAW T.I.& coll.1197.
SHIGLEY C.M.1201.
SKOPINTZEV B.A.1225*,1226*
SLAVIN W.1230*
SPENCER R.1259.
STEARNS F.I.1276.
STRICKLAND J.D.H.1310.
SWALLOW A.J.1314*
THOMPSON T.G. & coll.1353.
TSUNOGAI S. & coll.1372*
VACCARO R.F. & coll.1380*
VINBERG G.G.1392.
VISCONTINI M. & coll.1400*
VOIPO A.1404.
VOLBORTH A.1405*
WAGNER E.S.1408*
WALSCH A.1416.
WANGERSKY P.J.,1419*
WANGERSKY P.J. & coll. 1420*
WATERS W.A.1425.
WEICHART G.1434*
WILLIAMS P.M.1432*
WILLIAMS P.M.& coll.1454*, 1455*

CHIMIE ANALYTIQUE

ABRAMCZIK E.6.
ABRAMCZIK & coll.7*
ACARA A.9.
ADAMS C.I.& coll.13.
AKIVA MURATA & coll.20.
ALKEMADE C.T.J. & coll.25.
ALLAN J.E. & coll.27,28.
ALTHOFF H.34.
AMBUHL H.35.
AMIN A.M.37,38.
ANGINO E.E. & coll.49*,50*
ARMAND L. & coll.55.
ARMSTRONG F.A.J.57.
ARTHUR C.R. & coll.62*
ASAPOOR N.A. & coll.65.
ATKINS W.R.G.68,69.
BABERS F.H.80.
BABKO A.K. & coll.81,82.
BACACS E.85.
BANICK W.M.& coll.88.
BARICA J.94*
BARKLEY R.A. & coll.95*
BARNES H.97.
BARON L.99.
BATALIN A.K.104.
BATHER J.K. & coll.105.
BEATTLE J. & coll.113*
BELIAEV L.I.& coll.121*
BENGTSSON T.A.123.
BERG E.S.127.
BERGE H. & coll.129*
BEROLACCINI R.J.& coll.140.
BERTRAM H.W. & coll.141.
BEYERS P.J. & coll.143*
BIRN G.S. 144.
BOBINSKY M. & coll.149,150, 151.
BOHE H. & coll.152.
BOHNSTEDT A.159.
BOLTZE K.H. & coll.162.
BOUTIN C. & coll.170*
BOVALINO E. & coll.171.
BOVEE A.A. & coll.172.
BRANDT W.W.& coll.186.
BRANICA M. & coll.187*
BREYER B. & coll.190.
BRICKNER C.E. & coll.191.
BRIGGS R. & coll.192.
BROOKS R.R. & coll.197*
BROWN E.G. & coll.200.
BRUNISHOLZ G. 207.
BULJAN M.216,217.
BURMA D.P.225.
BURRELL 228*
BUTLER L.R.P.& coll.235*, 236*
CABANAC M.G.242.
CAMFS J.M.247.
CAMPS J.M. & coll.248*
CHAKRABARTI C.L.& coll.274*
CHOW T.J.282*
CHOW T.J. & coll.283*
CORWIN J.F.318*
COSTA R.L.319.
DAGNALL R.M. & coll.332*
DAVID D.J.340,341.
DENAEUR J.354.
DICKSON R. & coll.364*
DMITRENKO O.I. & coll.373*
DREOSTI G.E. & coll.385.
DUBOIS M. & coll.390.
DULEMBA J.L.393*
EDMOND J.M.398*

EKEDAHL G. & coll.1518a*
FABRICAND B.P.425*
FADRUS H. & coll.426*
FEDOROV K.N.431*
FISHMAN M.J.& coll.436*
FONSELIUS S.H.445*
FORD W.E.L.450.
FORSLAD I.451.
FOSSATO V.U.453*,454*
FOYN E.464.
FUKAI R.485,486,487*
FUKAI R. & coll.488*,489*
FUKUO Y.490*
FUWA K.& coll.492*
GANF G.G. & coll.497*
GARDNER F.H. 498*
GASSAWAY J.D.504*
GENOVESE S. & coll.510*
GORDON D.C.Jr 546*
GORDON D.C. & coll.1524a*
GRIPENBERG S.555.
HAGIWARA K.564*
HALL C.A.& coll.566*
HARGRAEVES C.A. & coll.578.
HELLUTA J.595.
HERRING J.R. & coll.1524c*
HICKS S.E. & coll.608*
HOLM-HANSEN O. & coll.622*, 624*
HONNA M.626.
HUGHES R.M.636*
HIBETT R.D.639*
ISHIBASHI M. & coll.649, 650,651*
ISAKOVA K.657.
JAGNER D. & coll.659*
JARVIS N.L. & coll.666*
JENSEN A. & coll.672*
JONES W.R.690*
JOYNER T. & coll.694*
KALLE K.701,702.
KANTNER E.& coll.705*
KARABASCHEV G.S. & coll. 708*
KALGRAN L. & coll.709*
KATO KENJI 713*
KAY H.715.
KHAILOV K.M.723*
KIM Y. & coll.727*,728*
KONNOV V.A.745*
KUENTZLER E.J. & coll.772*
LAEVASTU E. & coll.785.
LAGRANGE P.& coll.790*
LAMBERT J.L.791.
LAMMERS W.T.792*
LEJEUNE G.812.
LENZ J. & coll.815*
LINSKENS H.F.824*
LOPEZ-BENITO M.831.
LOVERIDGE B.A. & coll.833*
LVOV B.V.842*
MACCHI G.849*
MAGGILL D.A. & coll.854.
MACISAAC J.C.857*
MAGEE R.J. & coll.871*
MALIK A.U.875*
MANABE T.880*
MANASEVIT K.M.881.
MANSELL R.E. & coll.887.
MARTIN A.J.896.
MENZEL D.W. & coll.909*
MILBURN T.R. & coll.921*
MOKIEVSKAIA V.V.930*
MOORE S. & coll.938.
MOREL A.941*
MOROZOV N.P.944*
MORRISON G.H. & coll.945*
NOBORY YAMAGATA 972.
NOBUHIKO H.973*
OEHLMANN F. & coll.981.
OPPENHEIMER C.H. & coll. 988*
PAGE J.C. & coll.999*
PARRY E.P. & coll.1008.
PEREIRA J.G.1021.
PILSON M. & coll.1035*
PIPER D.Z. & coll.1038*
PLATTE J.A. & coll.1042*
POLUEKTOV N.S.1045*
PRATT D.M. & coll.1058.
PULIDO P. & coll.1069*
PYTKOWICZ R.M. & coll.1071*
REUSMAN G.1094.
REVEL J.1095*
REVISON D. & coll.1098.
RILEY J.P. & coll.1113*
ROBERTS R.F.1117.
ROBINSON J.W.1119*
ROBINSON J.W. & coll.1121, 1122,1123.
RONA E. & coll.1138.
ROTTHAUWE H.W.1141.
RUSCONI Y. & coll.1144.
SACHDEV S.L. & coll.1152*
SAGI T.1154*
SAMUELSON O. & coll.1163.
SCHLECHTER M.S. & coll.1168.
SCHMALL M. & coll.1174.
SCHOLANDER P.F. 1177.
SILVERMAN L.& coll.1220.
SMALES A.A. & coll.1231.
SMITH A.P. & coll.1240.
SMITH G.F. & coll.1241.
SMITH J.B.1242.
SPICER G.S. & coll.1260.
SPOREK K.F.1262,1263.
STARY J.1275*
STRASHEIM A. & coll.1306*
STRICKLAND M.A.1309.
SUGAWARA K. & coll.1320.
SWEETNER E.S. & coll.1327.
SWINNERTON J.W. & coll.1328*
SZABO B.J. & coll.1329*
SZEKIELDA K.H.1333*
TAKAHASHI S. & coll.1340.
TODT F.1358.
TRAGANZA E.D.1364*
TRUESDALE V.W.1369*
TSUNOGAI S.1371*
WAKEEL S.K. & coll.1409.
WALSCH A.1416,1417*
WANGERSKY P.J.1418.
WARNER T.B.1423*
WEBB K.L.& coll.1431*
WEICHART G.1433*,1434*
WELCHER F.J.1435.
WHEATLAND A.B. & coll.1440.
WILKNISS P.E. & coll.1447*
WILLIAMS P.J.& coll.1450*
WILLIAMS P.M.1452*
WILSON R.F.1459*
WOLF E.G.& coll.1465*
WONG C.S.1468*
YATSIMIRSKY K.B.& coll.1486*
YENTSCH C.S. & coll.1490.
ZAWADSKA H.1498*
ZDENEK & coll.1499*
ZELENOV K.K.1500*
ZELLER H.D.1502.

CHLORURES.SALINITE

ACERBONI E. & coll.10*,11*
ALDRICH D.V. & coll.21*
AMBUHL H.35.
BATHER J.M. & coll.105.
BROWN N.H.201*
BULJAN E.216,217.
CARPELAN L.H.255*
CARRITT D.E. & coll.260.
CHIGIRIN N.I.281*
COX R.A.321.
DENAMUR J.354.
DORRESTEIN R.370.
DULEMBA J.L.393*
ELLETT D.J. & coll.406*
FEDOROV K.N.431*
FRANCKE E. & coll.466*
FUKUO Y.490*
GIESKES J.M.517*
GOEDECKE E.534.
GORDON J.E.550*
GRINDLEY J.R.554*
HAMON B.V.568.

HONNA N.626.
HOWE M. & coll.631*
INGLIS C.C.646.
IVANOV R.I.655.
JACOBSEN A.W.658.
JAGNER D.& coll.659*
JENTOFF R.E. & coll.673.
KALLE K.702.
KINNE O.734*
LANDIGHAM S.795.
LYMAN J.843*
MacCRACKEN L.H.851.
MACGRAY J.W.853.
MAEDA H.868,869.
MAEDA H. & coll.870*
MAKIMOTO H. & coll.873.
MANASV O.I.878*,1533e*
MARTIN A.J.896.
MENACHE M.906.
MIDTUNL. 920*
MORCOS S.A.939*,940*
PINGREE R.D.1037*
POLLAK W.J.1044.
PROCTOR C.M.1066.
ROCHFORD D.J.1124.
SCHOTT E.1178*
STEARNS F.1277*
TAKASHIMA S. & coll.1340
THOMSEN H.1355.
WALLACE W.J.1559*
WEIBEL E.E.& coll.1342.
WILSON T.R.1460*
WOOSTER W.S.& coll. 1478*,1480*
YOSHIAKI F.1491*

RECHERCHE ET DOSAGE DES IONS

Al
CHAKRABART C.L. & coll. 274*
SIMONS L.H. & coll.1222.

B
AKIVA MURATA & coll.20.
BARON L.99.
BELIAEV L.I. & coll. 121*
GASSAWAY J.D.504*
NOAKES J.E. & coll.971*
SILVERMAN L. & coll.1220
SPICER G.S.& coll.1260.

Ba
HONAR J.S.571*
SZABO B.J.1329*

Be
ISHIBASHI M. & coll.650, 651*

C
SKOPINTZEV B.A.1227*

CO_2
ABELSON P.H.& coll.5.
BEYERS P.J. & coll.143*
GABRIELSEN E.K. & coll.493.
MILBURN T.R. & coll.921*
ROMANENKO V.I.1135*,1137*
STEEMAN-NIELSEN E.1289*
WONG C.C.1468*

ALCALINITE
ALTHOFF H.34.
GRIPENBERG S.555.

Ca
ALKEMADE C.T.J. & coll.25.
AMIN A.M.38.
BERNER R.A.138*
BOBIELSKY M. & coll.149, 150.
BREYER B. & coll.150.
BUTLER L.R.P.& coll.235*
CARROLL J.J.& coll.261*
DAVID D.J.341.
DICKSON R. & coll.364*
DMITRENKO O.I. & coll.373*
EDMOND J.M. & coll.369*
HAWLEY J. & coll.589*
ISHIBASHI M. & coll.649.
IZAKOVA K.657.
KATO KENJI 713*
MAMELI O.I.879*
PARK H. & coll.1004.

$CaCO_3$
BAIER C.R.83.
CHAVE K.E.279*;280*
EDMOND J.M. & coll.398*
HAWLEY J. & coll.589*
HOOD D.W. & coll.627.
MILLIMAN J.D.924a.
PARK H. & coll.1004.
SINANO H. & coll.1203*
SIMKISS K.1221*
SMITH S.V. & coll.1244*
GUESS E.1319*
WANGERSKY P.J.1420*
WATTENBERG H.1559d.
ZELLER E.J.& coll.1561.

Cd
PULIDO R. & coll.1069*

Ce
FUKAI R. & coll.488*
NOBORY YAMAGATA 972.

Co
BURRELL D.C.228*
FUKAI R. & coll.488*
KANTNER E.705*

Cr
FULAI R. & coll.488*,489*
LOVERIDGE R.A.833*

Cs
SMALES A.A. & coll.1231.

Cu
BATALIN A.Kh.104.
BERG E.S.& coll.126.
BODE H. & coll.152.
BUTLER L.R. & coll.235*
IKUTA K.644*,645*
LOVERIDGE B.A.833*
MAGEE R.J. & coll.871*
MORITA Y.943.
SMITH G.F.& coll.1241.
STARR T.J. & coll.1273
STEEMAN-NIELSEN E. & coll. 1292*
STRASHEIM A. & coll.1306*
SWEETNER P.B. & coll.1327.
WAKSMAN S.A. & coll.1411.
YATSIMIRSKY K.B.1486*

F
BABKO A.K. & coll.81.
BERTOLACINI R.J.& coll.140.
BRUNISHOLZ G.207.
CARPENTER R.256*
LAMBERT J.L.791.
REVINSON D. & coll.1098.
THOMPSON T.G. & coll.1353.
WARNER T.B.1423*
WILKNISS P.E. & coll.1447*

Fe
ALLAN J.E.27.
BANICK W.M. & coll.88.
BUTKEVITSCH W.S.233.
BUTLER L.R.P.& coll.235*
CABANAC M.G.242.
FUKAI R. & coll.488*
GOLDBERG E.D.537.
JOYNER T. & coll.694*
KALINENKO V.O.699.

MOKIEVSKAIA V.V.930*
SIMONS L.H. & coll.1222.
SWEETNER P.B.1327.

I
BARKLEY R.A. & coll.95*
HERRING J.R. & coll.1524*
REVEL J.1095*
SHAW T.I.& coll.1197.
SUGAWARA K. & coll.1320.
TSUNOGAI S.1371*,1372*

In
CHOW T.J.& coll.285*

K
AMIN A.M.37.
BURMA D.P.225.
BUTLER L.R.P.& coll.235*
CHOW T.J.282*
FABRICAND B.P. & coll.425*
JENTOFF R.E. & coll.673.
MANASEVIT K.M.881.
MANGELSDORF P.C.Jr.& coll. 885*
OEHLMANN F. & coll.981.
SPOREK K.F. & coll.1262,1263.

Li
ANGINO E.E. & coll.49*
BURMA D.P.225.
FABRICAND B.P. & coll.425*
MOROZOV N.P.944*

Mg
ABRAMCZIK E.6.
ALLAN J.E.26.
BOBTELSKI M. & coll.149,150, 151.
BRICKNER C.E. & coll.191.
BUTLER L.R.235*
CARROLL J.J. & coll.261*
FABRICAND B.P. & coll.425*
IZAKOVA K.657.
MAMELI D. & coll.879*
PLATTFORD D.T.1040*
RUSCONI Y. & coll.1144.
SAMUELSON O. & coll.1163.
VOIPO A.1404.

Mn
ALLAN J.E.27.
BUTKEVITSCH W.S.233.
EHRLICH H.L.401*
GRAHAM J.W. & coll.532.
JOYNER T.694*
KALINENKO V.O.699.

L
LOVERIDGE B.P.833*
MENARD H.W. & coll.907.
YATSIMIRSKI K.B. & coll.1486*

Mo
BUTLER L.R.P.& coll.236*
KIM Y.& coll.727*,728*

N
ADAMS C.I.& coll.13.
BENSON B.B. & coll.13.
CORNER E.D.S.
EPPLEY R.W. & coll.420*
FOSSATO V.U.454*
HELDER W.1524*
JONES K. & coll.688*
KENNTNER J.716.
KRISNAMURTHY K.761*
LAGARDE E.788.
MURRAY C.N. & coll.958*
SCHOLANDER P.F. & coll.1177.
STEWART W.D.P.1303*
THOMAS W.H. & coll.1350*
THOMSEN P.1357.
VENKATARAMA R. & coll.1350*
WILLIAMS P.M.1452*
YOSHIDA Y. & coll.1492*,1493*

NH_3
ATKINS W.R.G.69.
BARICA J.94.
BEERS J.R.114*
KONNOV V.A.745*
McISAAC J.C?857*
MANABE T.880*
SAGI T.1154*
SIEBURTH J.McN.& coll.1214*
SPENCER R.1258.
STRICKLAND H.A.1309.
TRUESDALE V.W.1369*

NO_2
BARNES H.97.
BOLTZE K.H.& coll.162.
CRAIG H. & coll.322.
KIMATA M. & coll.729*
ROBINSON R.J. & coll.1122.
VACCARO R.F. & coll.1379*
ZELLER H.D.1503.

NO_3
ATKINS W.R.G.68.
CHOW T.J. & coll.283*
COSTA R.L.319.
EPPLEY R.W.416*
EPPLEY R.W. & coll.417*, 421*
FUKAI R.486.
KONNOV V.A.745*
LEJEUNE G.912.
NICOLAS D.J.D.968.
STRICKLAND H.A.1309.
ZDENEK & coll.1500*

Na
BURMA D.P.225.
BUTLER L.R.P. & coll.245*
OEHLMANN F. & coll.981.
PLATTFORD D.T.1039*
ROBINSON J.W.1119*

Ni
BURRELL D.C.228*
LAEVASTU T. & coll.785.
SWEETSER P.B. & coll.1327.

O_2
ACARA A.9.
ALLEN J.A.29.
BOHNKE B.158*
BOURCART J.168*
BOUTIN C. & coll.170*
BRIGGS R. & coll.192.
BROUARDEL J. & coll.198.
BUNT J.S.221*
CALLAME B.245*
CORWIN J.F.318*
FABRUS H. & coll.426*
FOYN E.464.
GAMESON A.L.H.495.
GILLET R.521.
GILLESPIE A.S.527*
KALLE K.701;
KAREGREN LL & coll.709*
LAEVASTU T. & coll.786+
LINSKENS H.F.824*
MAKSIMOVA M.P. & coll.874*
MALIK A.U.875*
MOREL A.941*
MURRAY C.N. & coll.957*
NELSON E.E. & coll.964.
OKUBO A.987.
POSTMA H.1054*
PRATT D.M.& coll.1058.
RAKESTRAW N.W.1074.
REDFIELD A.C.1084.
RICHARDS F.A.1101
ROTTHAUME H.W.1141.
SCHOLANDER P.F. & coll.1177.
SIGIURA Y.1219*
SUGIURU Y.1321.
TODT F.1358.

TRUESDALE G.A.1366,1367,1368.
WHEATLAND A.B. & coll.1440.
WHIPPLE C.G. & coll.1441.

P
ARMSTRONG F.A.J.57,59.
BAYLOR R.E. & coll.110*
BEERS J.R.114*
BISHOP J.W. & coll.1510a*
DMITRENKO I. & coll.373*
FOSSATO V.U.453*,
HARGRAVE B.T. & coll.577*
HENRIKSEN A.599*
JOHANNES R.E.678*
JONES W.R.G.690*
JONGE V.N.de & coll.1530a*
KRAUSE H.R.754*
KRISNAMURTHY K.761*
KUENTZLER E.J. & coll.772*
KUENTZLER E.J. & coll.772*
LAGRANGE P. & coll.790*
LEAR D.W.802*
McGILL D.A. & coll.854.
MACKERETH F.H.859.
MALONG Ph.G.& coll.877*
MANWELL C. & coll.888*
MENZEL D.W. & coll.909*
NEUBERG C.A. & coll.965.
PARRY E.P. & coll.1008.
PILSON ME.Q.& coll.1035*
POMEROY L.R. & coll.1047*
ROBINSON R.J. & coll.1121.S
SACCHI C.F.& coll.1151*
SATON. & coll.1164*
SIGIURA Y.1219*
STEELE J.H.1279.
STRICKLAND J.H.1309.
VINBERG G.G.1392.
WASSINK E.C. & coll.1424.
WEICHART G.1434.
WILLIAMS P.E.1351.
ZAWADSKA H.1498.

Pb
CHOW T.J. & coll.284*
DAGNALL R.M. & coll.332*
LOVERIDGE B.A.833*

Rb
FABRICAND B.P. & coll.425*
MOROZOV N.P.944*
SMALES A.A. & coll.1231.

SO_3
BABKO A.K. & coll.82.
BACAKS E.85.
BENGTSSON T.A.123.
BERTOLACCINI R.J.140.
PAGE J.C.& coll.999*

Si
ARMAND M. & coll.55.
ARMSTRONG F.A.J.59.
BEUNEKOM van 1510c*
BIEN G.S.& coll.145.
BROWN E.G. & coll.200.
GENOVESE S. & coll.510*
GOERING J.J.1522b *
MAEDA H.868,869.
MAKINOTO H. & coll.873.
PERRY E.A.1023*
PILSON M.E.G.& coll.1035*
ROBINSON R.J. & coll.1123.

Sr
FABRICAND B.P. & coll.425*
HAGIWARA R.564*
IBBETT R.D.639*

Ti
BRANDT W.W. & coll.186.

U
BETRAM H.W. & coll.141.
RONA E. & coll.1138.
SMITH A.P.& coll.1240.

V
ZACHEV S.L. & coll.1152*

Zn
DAVID D.J.340.
FUKAI R. & coll.488*
FUWA K. & coll.492*
IKUTA K.644*,645*
MACCHI G.849*
MORITA Y.943.
PEQUEGNAT J.E. & coll.1019*

MATIERES ORGANIQUES
ABRAMCZIK E. & coll.7*
ADAMS C.I. & coll.13.
ADAM D.D.14*
ALMYEV B.F.24.
ALLEN M.B.29a.
ANDERSON F.E.43*
ANDERSON J.W.44*
ANDREWS P. & coll.46*
ARMSTRONG F.A.J.61*
BEATTIE J. & coll.113*
BELSER W.L.122.
BOYSEN-JENSEN P.175.
BRANDT T.von & coll.183.
CAMPS J.M.247.
CAMPS J.M. & coll.248*
CHAVE K.E.279*,280*
CHRISTMAN R.F.285a*
CONOVER R.J.308a*
COPIN G. & coll.314*
CORWIN J.F.318a*
CREAC'H P.V.323.
CRAIGIE J.S.& coll.325*
DARNELL R.M.337*
FAGE L.427.
FORSBLAD I.451.
GARRETT W.D.499*,501*
HALL C.E. & coll.566*
HELLEBUST J.A.594a*
HOBBIE J.E. & coll.614*,614a*
HOOD D.W.626a.
JANNASCH H.W.& coll.661*
JOHANNES R.E. & coll.682,682a*
JONES G.E.686a*
KAY H.715.
KERR R.A. & coll.1532a*
KHALLOV K.M.725*
KUZNETZOW S.I.780.
LASKER R.798*
LOPEZ-BENITO M.831.
MENZEL D.W.912*
MOORE B. & coll.936.
OPPENHEIMER C.H. & coll.988*
PARSONS T.R. & coll.1011*
PEREIRA J.C.1021.
RILEY G.A.1108a*
SAUNDERS G.W.1164a*
SIEBURTH J.McN 1210*
SIEBURTH J.McN & coll.1212*
SKOPINTZEV B.A. 1225*,1226*,
1227*,1228*
SKOPINTZEV B.A. & coll.1229*
STARKOVA N.D.1270*
STEEMAN-NIELSEN E.1287.
STEPHENS G.C.1295*,1296*
SUESS E.1319*
THOMAS J.P.1349*
TRAGANZA E.D.1364*
VALLENTYNE J.R.1381.
WAGNER F.S. Jr.1408*
WAKEEL S.K. & coll.1409.
WAKSMAN S.A. & coll.1409a.
WATT W.D.1428*
WILLIAMS P.J. Le B. & coll.1
1450*
WILLIAMS P.M.1452*,1453*
WILLIAMS P.M. & coll.1453a*,
1455*
WILSON R.F.1459*

ACIDES AMINES
ANDREWS P. & coll.46*
COUCHENHOWER D.D. & coll.1516c*
HOBBIE J.E. & coll.613*

NORTH B.B.& coll.976*
PERRY J.H.1024*
WEBB K.L.& coll.1430*,1431*, 1432*

ACIDES HUMIQUES.SUBSTANCES FLUORESCENTES

CHRISTMAN R.F. 285*
EVANS L. & coll.423.
MOMZIKOFF A.932*,933*,934*

RASHID M.A. & coll.1077*
SIEBURTH J. & coll.1211*, 1213*
WILLIAMS P.M. & coll.1454a*

ACIDES RIBONUCLEIQUE et DESOXY-RIBONUCLEIQUE.

COLWELL R.R. & coll.307*
HOLM-HANSEN O. & coll.621*
SUTCLIFFE H.W.J.1323*

ADENOSINE TRIPHOSPHATE

HOLM-HANSEN O. & coll.621*

ENZYMES

BARRETT J. & coll.100*
KUENTZLER F.J. & coll.775*
McLAREN D.A.861.
MANWELL C. & coll.888*
MORETH C.M. & coll.942*
NICOLAS D.J.D.968.
REICHARDT W. & coll.1086*

HYDRATES DE CARBONE

BRISTOL-ROACH B.M.193.
BURSA A.S.229*
DUBOIS M. & coll.390.
GAUTHIER M.508*
HANDA N. & coll.570*
HICKS S.E. & coll.608*
LYNCH L.D. & coll.845,846.
NOBUHIKO H.973*
VACCARO R.F. & coll.1380*

LIPIDES

GILLAM A.E. & coll.523.

PIGMENTS

ANDERSON & coll.42*
AGAPINDU M. & coll.47.
BATTIN G.A.W.107*
BAUDOUIN M.F. & coll.108*
BROWN S.R. 202*
BUSNEL R.G. & coll.232.
FONTAINE R.G. & coll.447,448.
FONTAINE M. & coll.449*
FOURNIER R.O. 455*
FOX D.L.& coll.459,462,463.
GELIN C. 509*
GILLAM A.E. & coll.523.
GOODWIN T.W. & coll.544.
HERRING P.J.604*
HOLM-HANSEN O.622*
HONJO-TSUNEO & coll.625*
JENSEN A. & coll.672.
JORGENSEN E.G.693*
KREY J.759*
LENZ J. & coll.815*
MOSS B.948*
ODUM H.T. & coll.979.
PINCKARD J.H.1036.
RILEY J.P. & coll.1112*
SUBBARAO D.W. & coll.1318*
YENTZSCH C.S.1489*
YENTZSCH & coll.1490*

VITAMINES

ANTIA N.J. 52*
CARLUCCI A.F.250*
CARLUCCI A.F. & coll.251*, 252*,253*
DRUMMOND J.C. & coll.389.
FOX D.L. & coll.462,463.
GILLAM A.E. & coll.523.
GOODWIN T.W. & coll.544.
KARRER P.710.
KASHIWADA K. & coll.711*
KON S.K.744.
MOMZIKOFF A.932*
NATARJAN K.V.962*
OHWADA K.983*
SCHMALL M. & coll.1174.
STARR T.J. & coll.1274.
TOKUDA H.1359*
VISCONTINI M. & coll.1400*
WANGERSKY P.J.1418.

SUBSTANCES DIVERSES EN SOLUTION

ACKMAN R.J. & coll.12*
ANDERSON J.W. & coll.44*
ASATOOR A. & coll.65.
BAIRD E.A. & coll.84.
BUDD J.A. 215*
BURKHOLDER P.R. & coll. 224*
BURSA A.S. 229*
BUSNEL R.G. & coll. 232.
CARLUCCI A.F. 251*
CARLUCCI A.F. & coll.253*
CHRISTMAN R.F. 285a*
FONTAINE M. & coll.447,448, 449.
HARGREAVES C.A. & coll. 578.
HOBBIE J.E. & coll.614a*
HOOD D.W. & coll.628*
ISHIDA Y. & coll.652*
JEFFREY L.M.668*
KARREN P. 710.
KAUFMAN S. 714.
KHAILOV K.M. 724*
MOMZIKOFF A. 932*,933*, 934*
NATARAJAN K.V. 962*
OHWADA K.983*
PILLAI T.N.V. & coll. 1034*
REMSON C.C.1091*
SEKI H. & coll.1189*
SMITH J.B. & coll.1243.
SMITH J.B. & coll.1243.
SPENCER R.1259.
SUTCLIFFE H.W.Jr 1323.
VISCONTINI M.1399*
VISCONTINI M. & coll. 1400*

DDT

BABERS F.H. 80.
SCHLECHTER M.S. & coll. 1168.

PESTICIDES

BUTLER P.A. 238*,239*
KING P.H. & coll.733*

CALCULS.CLASSIFICATION ET MISE EN VALEUR DES RESULTATS NUMERIQUES.UNITES D'EXPRESSION

BOGOROV B.G. 156.
BROGDEN W.A. & coll.196*
CLARKE L.C. & coll.294*
COANTIC M.297*
DEGTYAREV G.M. & coll. 351*
ESPIL L. 422.
GIFFORD C.E.520*
GILBERT R.L.G.522*
GILLBRICHT M.525*
HELLAND-HANSEN B. & coll. 594.
HENRIKSEN A.599*
HICKS St.D.609.
MILLERO F.J.924*
NIHOUL J.C.J.1537b*
PICOTTI M.1028,1029,1030.
REININGER R.F. & coll. 1090*
ROUX M. & coll.1549a*

SKOPINTZEV B.A. 1225*
WONG C.S. & coll. 1469*
ZAIKA V.E. 1496*

SYSTEMATIQUE (ZOOPLANCTON)

COOPER G.A. & coll.310*
DARLINGTON P.J. 336.
EISMA D. & coll. 404*
EKMAN S. 405.
KRAMP P.L. 751.
LACKEY J. & coll. 781.
RAYMONT J.E.G. & coll. 180*, 1081*,1082*
STRIP K.1314*,1315*,1316*

AMPHIPODES

KLEIN G.737*

CHATOGNATHES

FRASER J.H. 467,468,470.
PIERCE E.L. & coll. 1032.
RAKUSA-SUSZEWSKY S. 1075*

CILIES
LZZGAARD C. 809.

CLADOCERES

GIESKES J.W.T.M.518*,519*

COPEPODES

CLARKE G.L. & coll. 293.
COLEBROOK J.M. 300*
DAHL F. 333.
DEVEZE L. 358.
GAULD D.T. 505.
JASCHNOV W.A. 667*
LASKER R. 798*,799*
MANWELL C. & coll. 888*
MARSHALL S. & coll. 892,893, 894,895*
MARTIN J.H.A. 899*
MULLIN M.M. 951*
MULLIN M.M. & coll.953*,954*
PAFFENHOFFER G.A. & coll.998*
RAKUSA-SUSZCZEWSKY S. 1075*
SEYMOUR-SEWELL R.B. 1193.
SHINOMURA O. & coll. 1204*
SHISHKINA E.A. 1205*

FORAMINIFERES
BEALLAN W.H. 111*
BERGER W.H. 130*
FUNNELL B.M. 491*
PAZDTKA v.LIPINSKI & coll. 1018*
POSTUMA J.A. 1541a*

VOORTHUYSEN J.H. 1407.

INFUSOIRES
SAVILLE-KENT W. 1165.

PTEROPODES
VANE F.R. & coll. 1382*

RADIOLAIRES
FUNNELL B.M. 491*

ROTIFERES
HUDSON C.T. & coll. 635.
THANE-FENCHEL A. 1347*

THALIACES
FRASER H. 469.

GROUPES DIVERS
AARONSON S. & coll. 2.
GERLACH S.A. 513*
GUILLARD R.R.L. & coll. 557*
JONES P.G.W. & coll. 689*
KASHKIN N.I.712*
KRAMP P.L. 751.
KRISS A.E. & coll. 766.
LACKEY J.P. & coll. 781*
LAGERHEIM G. 789.
LEE J. & coll. 807.
LEEDALE G.F. 808*
LOEGAARD C.809.
SAVILLE-KENT W. 1165.
STEWART J.E. & coll. 1301*
THANE-FENCHEL A. 1347*

SYSTEMATIQUE (PHYTOPLANCTON)
BACILLARIOPHYCEES
BAATZ I. 79.
BERLAND B.R. & coll. 13[illegible]*
BERLAND B. 131*
BUNT J.S. 220*
CALLAME B. & coll. 246.
CLARKE G.L. 286.
DREBES G. 384*
EPPLEY R.W. & coll.417*,420*
GAUTHIER M.506.
GOLDBERG E.D.537.
KAIN J.M. & coll. 698.
LEWIN J.C. 819.
LEWIN C.J. & coll.820*,821*
MAKEMTH F.H. 859.
PAVILLARD J. 1014,1015,1016, 1017.
RATTRAY J. 1078,1079.
SCHMIDT A. & coll. 1176.
SCHUTT F. 1181.
SEKI H. 1187*
SIMONSEN R. 1223*

SMAYDA T.J. & coll.1237*, 1238*,1239*
TOKUDA H. 1359*,1360*
WIMPENNY R.S. 1463.
WOOD E.J.F. 1471.

COCCOLITHOPHORIDEES
BERGE G. 128*
BRAARUD T. 180*
BRAARUD T. & coll. 181*

DINOPHYCEES
ABBOTT D.C. & coll. 3.
ALDRICH D.V. & coll. 21*
BOUQUAHEUX F. 167*
BRAARUD T. 177,179*
DANGEARD P. 335.
DODGE J.D. 375*
GRAHAM H.W. 551.
HASHIMOTO Y. & coll. 584*
HASLE G.R. 585.
IGNATIADES L. & coll. 642*, 643*
KISSELEV J.A. 735.
KOFOID C.A. 742,743.
LEVANDER K.M. 817.
LINDEMANN E. 822.
MARTIN D.F. & coll.897*
NORDLI E. 974,975.
PINCKARD J.H. & coll. 1036.
PRAGER J.C. 1056.
PRAKASH A. & coll. 1057*
RYTHER J.H. 1148.
SCHILLER J. 1172.
SEATON D.D. 1196*
SWEENEY B.M. 1325,1326.
WANGERSKY P.J. & coll. 1421*
WILTON J.W. & coll. 1461*
WOLOSZYNSKA J.1467.
YARRINGTON G.A. 1485*

FLAGELLATES
PARKE A.E. & coll. 1005,1006.
PRINGSHEIM E.G. 1063,1064.
WELFF A. 1481.

MICROBIOLOGIE
AHRENS R. & coll. 18*,19*
ALLEN M.B. 30*
ANTIA N.J. 52*
AUBERT M. & coll. 76*
BAIER C.R. 83.
BAIRD E.A. & coll. 84.
BARBAREA J.M. & coll. 91*
BEIN S.J. 119.
BERLAND B.R. & coll. 132*, 133*,1510a*
BERTEL R. 1510b.

BOFFI V. 154*
BOURRELLY P.169.
BROWN A.D.199*
BUCK J.P. 213a*,214*
BUDD J.A. 215*
BURKHOLDER P.R. & coll. 224*
BUTLINK R.240.
BUTTON D.H. 241a.
CALLAME B.244.
CARLUCCI A.F. & coll. 254*
CAROLL J.J. & coll.261*
CHOLODNY N. 281a.
COLLINS V.C. 306.
CVIIC V.329a,330.
CZEZUGA B. 331*
DENIS F. 355*
DEVEZE L. 358,360.
DROOP M.R. & coll. 387*
EHRLICH H.L. 401*
ELLIS D. 407.
FEITEL R. 433.
FERRO V. & coll. 435*
FISCHER B. 435a.
FUJOSAWA M. & coll. 483*
GANDHI N.M. & coll. 496*
GOLD K. & coll. 535*
GOLUEKE C.G. 542*
GOODWIN D.W. & coll. 544.
GORBUNOW K.V. 545.
GUNKEL W.558,559*,560*
HAUSCHILD A.H.W. & coll. 588*
HENRICI A.T. 597,598.
HICKEL W. & coll. 607*
HIDAKA T. & coll. 610*
HOBBIE J.E. 614*,614a*
HOLM-HANSEN O.620*
HOTCHKISS M. & coll. 630.
INGRAM M. & coll. 647*
IWANOW M. 656a.
JANNASCH H.W. 660,660a.
JAPANESE SOC.663*
JONES G.E. 686*,686a*
JONES G.E. & coll. 687.
KIMATA M. & coll. 729*,730*,731*
KRISS A.E. 762,763,764*
KRISS A.E. & coll. 766,767*
KRIZENCKY J. & coll. 768.
KUHL H. & coll. 776*
LEAR D.W. 801*,802*
LEBOUT L.H. 804*
LEXIN R.A. 1533b*
McLEOD R.A. 863*,863a*
McLEOD R.A. & coll.864*,875*, 866*,867*
MALONG Ph.G. & coll. 877*
MERKEL J.R.9144.
MITCHELL R. 925*
MOLL G. & coll. 931*
MUNRO A.L.S. & coll. 955*
MURAKAMI M. & coll. 956*
OPPENHEIMER C.H. & coll. 989.
OTSUKI A. & coll. 991*
PETERS J.1025*
PIKE E.B. & coll. 1033*
POSTGATE J.1051.
PREVOT A.R.1061,1062.
RHEINHEIMER G.1099.
RODINA A.G.1126.
ROMANENKO V.I.1136*,1137*
SEKI H. & coll. 1189*
SENEZ J.1191,1192*
SHEWAN J.M. & coll.1200*
SINANO H. & coll. 1203*
SIEBURTH J.M.N. 1206,1208*, 1209*, 212*,1214*,1215*
SOROKIN J.J. 1252*
SPENCER R.1257,1258.
SREENIVASEN A. 1264.
STANIER R.Y. 1266*
STANLEY S.O. & coll. 1268*
STARKEY R.L. 1271.
STARR T.J. & coll. 1272*, 1274*
STRELCZYK & coll. 1307*, 1308*
TAGA N.1335*
THOMSEN F.1357.
TSIBAN A.B. 1370*,1373*, 1374*
TYSSET & coll. 1376*
VACCARO R.F. & coll. 1378.
VENKATARAMA R. & coll.1387.
WAKSMAN S.A. & coll.1410, 1411.
WASSINK E.C. & coll.1424.
WATSON S.W. 1425a*,1426*
WERKMAN C.H. & coll.1436.
WESTHEIDE W.1437*
WIEBE W.J. 1446*
WILLIAMS P.J. & coll. 1451*
WOOD E.J.F.1473*,1474*, 1474a*,1475*,1562a*
YOSHIDA E.J.F.1492*,1493*
ZAIKA V.E.1496*
ZOBELL C.E. & coll. 1506, 1507,1508.

MYCOLOGIE
BARGHOORN E.S. & coll.93.
DENNY T.C. coll.353*
GAERTNER A.494a*,1522a*
HONK W. 619.
HUGHES G.C. 635a*
MOORE R.T. & coll. 937.
MYERS S.F. & coll. 960*
PUGH G.F. 1541b*
SCHAUMANN K.1167*
SGUROS P.L.& coll.1194* 1195*
UDEN N.van & coll.1376a*
ULKEN A. 1376b*
VISHNIAC H.1402,1403*
WEYLAND H.1439*
WILSON I.M.1458*

LEVURES
BUCK J.D. 213a*,214*
FELL J.M. & coll.433a*

PHYSIOLOGIE
ACKMAN R.G. & coll.12*
ALLEN M.B.29a.
ANDERSON J.W. & coll.44*
ANDRES P. & coll.46*
BURKE J.M. & coll.222*
BUTLEV E.I. & coll.234*
SAITO K. & coll.1159.
SIEBURTH J.M.N.1206, 1207*
STARR T.J. & coll.1272*
STEEMAN-NIELSEN E.1556a*
STRELCZYK E. & coll.1307*
VACCARO R.F. & coll.1378.

BIOLUMINESCENCE
CLARKE G.L. & coll.289*
DOYLE J.D. & coll.382*
KARABASHEV G.S.707*
RUDIAKOV Iu.A.1142*
SHIMOMURA O. & coll.1204*
SWEENEY B.M. 1326.
TETT P.B.1558a*

CHLOROPHYLLE
ADAMS J.A. & coll.15*,16*
ANDERSON C.G.& coll.42*
AGAPINDU M.47.
BATTIN G.A.W.107*
BAUDOUIN M.F. & coll.108*
BROWN S.R.202*
EL RIDI M.J. & coll.408.
GELIN C. 509*
GILLAM A.E. & coll.523.
GOODWIN T.W. & coll.544.
HERRING P.J. 604*
HOLM-HANSEN O. & coll. 622*
HONJO-TSUNEO & coll.625*
HOUGHTON A. 630a*
JENSEN A. & coll.672.
JORGENSEN E.G.693*
KARABASHEV G.S. & coll. 708*
KON S.K. 744.

KREY J.757*,759*
MORELH C.M. & coll.942*
MOSS B.948*
ODUM H.T. & coll.980.
PINCKARD J.H. & coll. 1036.
RICHARDS F.A. 1100.
RILEY J.F. & coll. 1112*
SOURNIA A.1254*
STEELE J.H. & coll. 1283*
SUBBARAO D.V. & coll.1318*
VINBERG G.S. & coll.1395.
YENTZSCH C.S. & coll. 1490*, 1491*

EXCRETIONS

ALEYEV B.S.24.
ALLEN M.B. 2ça.
BISHOP J.W. & coll.1510a*
BUDD J.A. 215*
BURKHOLDER P.R. & coll.224*
CRAIGIE J.S. & coll.325*
FOGG G.E. & coll. 439a*,439b*, 440*
FOGG G.E. & coll. 441*
GUILLARD R.R.L. & coll. 557*
HARGRAVE B.T. & coll. 577*
HORSNEY I.S. & coll. 1526*
ISHIDA Y. & coll. 652*
JOHANNES R.E. 678*
JOHANNES R.E. & coll. 682a*
JONES K. & coll. 688*
KUENTLER E.J.771*
LEFEVRE M.810*
LEFEVRE M. & coll. 811*
LUCAS C.E.837*
POLEROY L.R. & coll.1047*
SATOH M. & coll.1164*
SIEBURTH J.McN.1210*
SIEBURTH J.McN & coll.1211*, 1212+x,1213*
SPARLING C.1256*
THOMAS J.P.1349*
WATT W.D.1428*
WATT W.D. & coll.1430*
WEBB K.L. & coll.1430*
WHITTON B.A.1444*
YOSHIDA Y. & coll.1493*

FLAGELLES TOXIQUES

ABBOT D.C. & coll.3.
BASLOW M.H.103*
HALSTEAD B.W. &567*
HECKLEY R.U.590*
MARTIN D.F. & coll. 897*
PRAKASH A. & coll. 1057.
RUSSELL F.S. 1146*
SEATON D.D.1186*
SHILO M.1202*
SOMMER H. & coll. 1248.
VINBERG G.G.1391.

SUBSTANCES UNHIBITRICES

BERLAND D.A. & coll.134*, 135*,1510a*
BUCK J.D.& coll.213a*, 214*
DUFF D.C. & coll. 391*
GAUTHIER M.506*,507*, 508*
HORSNEY I. & coll.1526a*
JOHNSON E.G. 693*
LEVINA R.I. 818*
LUCAS C.E.837*
PROCTOR C.M.1067.
SAITO K. & coll.1159.
SIEBURTH J.M.N.1206, 1207*,1212a*
STARR T.J. & coll.1272*
STRELCZYK E. & coll.1307*
VACCARO R.F. & coll. 1378.

OLIGOELEMENTS

AKIVA MURATA & coll. 20.
ALLAN J.E.27.
ANGINO E.E.& coll.49*
BARON L.99.
BEATTIE J. & coll. 113.
BELLIAEV L.I. & coll. 121*
BERTRAND D. & coll. 142*
BOVALINO E. & coll. 171.
BRANICA M. & coll. 187*
BROOKS R.R. & coll. 197*
BRUJEWICZ S.W. & coll. 204*
BUCH K.211.
BURMA D.P.225.
BURRELL D.C.228*
BUTLER L.R.P.235,236*
CHAKRABARTI C.L. & coll. 274*
CHESTER E. & coll. 1516b*
CHOW T.J. & coll. 284+,285*
COLLIER A. 303.
DAGNALL R.J. & coll. 332*
DAVID D.J. 340.
FABRICAND B.P.& coll.425*
FONSELIUS S.H.445*
FUKAI R.485,486.
FUKAI R. & coll. 488*, 489*
FUWA A. & coll. 492*
GASSAWAY J.D.504*
GOLDBERG E.D. & coll. 539*
HAGIWARA K.564*
IBBETH R.D. 639*
IKUTA K. 644*,645*
ISHIBASHI M. & coll. 649,650,651*
JOYNER T. & coll.694*
KANTNER E. & coll.705*
LAEVASTU T. & coll.785.
LAMBERT J.L.791.
LOVERIDGE B.A. & coll.833*
MACCHI G.849*
MAGEE R.J. & coll.871*
MARTIN J.H.A.899*
MOKIEVSKAIA V.V.930*
MORITA Y. 943.
MOROZOV N.P.944*
NOAKES J.E. & coll.971*
NOBORO YAMAGATA 972.
NOVIKOF P.D. & coll.978*
PEQUEGNAT J.E. & coll.1019*
PIPER D.Z. & coll.1038.
PULIDO P. & coll. 1069*
RILEY J.P. & coll.1113*
RONA E. & coll. 1138.
SACHDEV S.L. & coll. 1152*
SILVERMAN L. & coll.1220.
SIMONS L.H. & coll.1222.
SMALES A.A. & coll.1231.
SMITH A.P. & coll.1240.
SMITH G.F. & coll.1241.
SPICER G.S. & coll. 1260.
SPOREK K.F. 1262.
SPOREK K.F. & coll.1273.
STEEMAN-NIELSEN E. & coll. 1292*
STRASHEIM A. & coll.1306*
SWEETSER P.B. & coll.1327.
SZABO B.J. & coll.1329*
THOMPSON T.G. & coll.1353.
WAKSMAN S.A. & coll.1411.
WANGERSKY P.J. & coll. 1420*
WILKINESS P.E.& coll.1448*
WILLIAMS P.M. & coll.1454*
YATSIMIRSKY K.B. & coll. 1486*

C_{14} ET AUTRES ISOTOPES

ARTHUR C.R. & coll.62*
BUNT J.S.220*
DEGENS E.T. & coll.350*
DUURSMA E.K.394a*
GOLDMAN C.R.540*
HUBEL H.634*
LANDENGREN S.793.
LASKER R.798*

MARSHALL S. & coll. 894.
RYTHER J.H. & coll.1150*
SACKETT W.M. 1153*
SKAUEN D.M. & coll. 1224*
SMALL L.F.1232*
SOROKIN J.J. 1249,1250*, 1251*
STEELE J.H.1279.
WILLIAMS P.M. & coll. 1455*
WOLFE D.A.& coll.1465*

ECOLOGIE

ANGEL M.V.48*
BAAS-BECKING L.G.M. & coll. 78*
BARTHELMESS D. 101.
BARY B.M.102.
BEIN S.J.118.
BOND R.M.163.
BRATTSTROM H.188*
BRISTOL-ROACH B.M.193.
BULL H.O.218*
BURKE J.M. & coll.222*
CARLUCCI A.F. & coll. 253+
CARPELAN L.M.255*
CASSIE R.M.269,271*
CLARKE G.L.& coll.289*
CONOVER R.J. & coll.309*
COOPER L.H.N.311,312.
CUSHING D.H.1516d*
CVIIC V.329a*
DARNELL R.M.337*
FAGE L.427.
FONDS M.& coll.444*
GIBOR A. 514.
IGNATIADES L. & coll.642*, 643*
JANNASCH B.H. & coll.671.
JOHANNES R.E.679*
KETCHUM B.H.720.
KINNE O.734a*
LAEVASTU T.784*
LUCAS C.E.*
McLACHLAN J.860*
McLAREN I.A.862*
MILLER C.B.923*
MITCHELL R.925*
MONIN A.S.935*
NORDLI E.974,975.
NYBAKKEN J.W.978a*
O'SULLIVAN A.J.990*
PANTILOVA S.G.1003*
PARSONS T. & coll.1010*
RAE K.M.1072.
RYTHER J.H.1148.
SCHAFER W.1165a*
SENES J.1191,1192*
SIEBURTH J.McN.1212a*
STEEMAN-NIELSEN E. & coll. 1291*
SUBBARAJU R.C. & coll. 1317*
SUSCHENKYA L.M.1322*
TAIT R.V.1338*
TSYBAN A.B.1374*
VISHNIAC H.1402.
WILLIAMSON M.H.1456*
WOOD E.J.F.1474*
YENTZSCH C.S.1489*

PLANCTON

ABRAMOVA V.D.8.
ALEEM A.A.22.
ALLEN W.E. 32.
ASAOKA O. & coll. 64*
AUBERT A. & coll.75*,76*
BARTHELMES D.101.
BERNARD D.136.
BOGOROV B.G.155,156,157*
BOSSANYI J.165.
BRANDT K. 184.
BUCHET G. 213.
CASSIE R.M.269,270,271*
CECCALDI H.J.273*
CHAMPALEMBERT G.276*, 277*
CLARKE G.L.287.
CLEVE P.T.296.
COLEBROOK J.M.298*
COLEBROOK J.M. & coll.301*
COLLIN G. & coll.304.
CORNER E.D.S. & coll.317*
CURL H. & coll.327*
DAVID P.M.342*
DEGENS E.T. & coll.350*
DEVEZE L.360,361.
DOTY M.S. & coll.380*
DRUMMOND J.C. & coll.389.
DUSSART B.H. 396*
EL RIDI M.J. & coll.408.
ELSTER H.S. 410.
FARRAN C.P.430.
FUJITA TATSUA 484*
GILLAM A.E. & coll.523.
GILLBRICHT M.525*
GLOVER R.S.531*
GLOVER R.S. & coll.532*,533*
GRINDLEY J.R.554*
HARDER W.573*
HARDY A.574,575,576.
HARRIS J.E.579.
HART T.J.580.
HENTSCHEL E.600.
JEFFRIES H.P.670*
JOHNSTONE J.& coll.685.
KETCHUM B.H.719.
KIKUCHI K.726.
KRIZENCKY J. & coll.768.
KUHL H. & coll.776*
KUTKUHN J.H.778.
KUZNIKA A.I.779*
LAFIN L. & coll.787.
LEBOUT M.H.804*
MALONE T.C.876*
MAYSAND P. & coll.1534a*
MORITA R.Y. & coll.1537a*
MOTODA S. & coll.949.
NAKAI Z.961.
NEWELL G.F. & coll.967*
NISHIRAWA S. & coll.970.
OKUBO A.985,986.
OWRE H.B. & coll.997*
PARSONS T.R.1009*
PERRY J.H.1024*
PETERS N.1026.
PURDY W.C. & coll.1070.
RAE K.M.1072,1073.
RICHARDS F.A.1100.
RILEY G.A.1108*
ROGER C?1134*
ROUX M.& coll.1549a*
RUDIAKOV Iu.A.1143*
SCHULZ H.1179*
WILLIAMSON M.H.1456*
WIMPENNY R.S.1463*
WULF A.1481.
YENTSCH C.J. & coll.1488a*

ZOOPLANCTON

ADAMS J.A. & coll.15*,16*
BANSE K.89*,90*
BARLOW J.P.96.
BEERS J.E.115*,116*
BEKLEMISHEV C.W.119,120*
BODEN B.P. & coll.153*
BRANDT K.184.
BUTLER E.I. & coll.234*
CLARKE G.L.288.
CLARKE G.L. & coll.289*,290*
COLEBROOK J.M. & coll.300*
CONOVER R.J. & coll.308a*, 309*
CORNER E.D.S.316*
DAHL F.333.
DELLA CROCE N.352*
DEVEZE L.358,360.
EDMONDSEN W.E.399.
FRASER J.H.467,468,469,470, 472,473,374*,475*,476*,477*, 478*
FRASER J.H. & coll.479*

FRONTIER S.482*
GAULD D.T.505.
GIBOR A.514,515.
GIESKES J.M.T.M.518*,519*
HANSENVAGENK.572.
HARGRAVE B.I. & coll.577*
JASCHNOV W.A.667*
JEFFRIES H.P.669*
JESPERSEN P.677.
JOHANNES R.E.678*
JULIA A.696*
KETCHUM B.H.721*
KRIZENCKY J. & coll.768.
KUHL H. & coll.775*,776*
KUZNIKA A.I.779*
LACKEY J.P. & coll.781*
LAEVASTU T.784*
LEAVITT B.B.803.
LEEGAARD C.809.
LUBNY GERTZYK E.A.835*
MALONE T.C.876*
MILLER C.B.923*
MULLIN M.M.952*
NEWELL G.E. & coll.967*
PARSONS T. & coll.1010*
POMEROY L.R. & coll.1047*
RAE K.M.1072,1973.
RUDIAKOV Iu.A.1143*
RUSSELL F.S.1145.
SOUTHWARD A.J.1255*
STRIP K.1314*
THANE-FENCHEL A.1347*
VANE F.R. & coll. 1382*
VINOGRADOV M.E.1398*
WEBB K.L.1430*

MIGRATION

BODEN B.P. & coll.153*
HANSENVAGN K.572.
KIKUCHI K.726.
LEAVITT B.B.803.
McLAREN I.A.862*
MILLER C.B.923*

ESPECES INDICATRICES

ABRAMOVA V.D.8.
ALLEN W.E.33.
ATKINS W.R.G.& coll.70.
FRASER J.H.472,473,474,475*, 476*,478*
FUNNELL B.M.491*
JASCHNOW W.A.667*
MARUMO R.900.
PIERCE E.L. & coll.1032.
RAKUSA-SUSZCZEWSKY S.1075*
SOUTHWARD A.J.1255*
WILSON D.P.1456.

PHYTOPLANCTON

ALLEN W.E.32.
ANDERSON C.G.& coll.41*, 42*
ATKINS W.R.G.& coll.71.
BALLCH E. & coll.87*
BEKLEMISHEV C.W.119.
BLUMER M. & coll.148*
BRANDT K.184.
BURKE J.M. & coll.222*
BURSCHE E.M. & coll.230, 231.
CLEVE P.T.295.
COLLINGWOOD C.305.
COLLINS V.C.306.
CURL H. & coll.327*
CZEZUGA B.331*
DAVID P.M.342*
DOTY M.S. & coll.361*
EPPLEY R.W.416*
EPPLEY R.W. & coll.418*, 419*,420a*421*
FONDS M. & coll.444*
GELIN C.509*
GIBOR A.514,515.
HELLEBUST J.A.594a*
HENDEY N.I.596*
HONBIE J.E. & coll.614a*
HONJO TSUNEO & coll.625*
HUBEL H.634*
HULBURT E.637*
IVES K.J.656.
JOHNSTON R.683*
JULIA A.696*
KABANOVA Iu.G.697*
KAIN J.M. & coll.698.
KASHKIN N.I.712*
KETCHUM B.H.718,722*
KREY J.758*
KUENTZLER E.J.771*
KUHL H. & coll.776*
LACKEY J.P. & coll.781*
LANDINGHAM S.van 794*
LEVINA R.I.818*
LOUIS A.& coll.831a*
LUNET P.B.834.
MALONE T.C.876*
MORETH C.M. & coll.942*
NEWELL G.E. & coll.967*
PARSONS T. & coll.1010*
PLATT T.1041*
REID F.M.& coll.1087*
RILEY J.P. & coll.11112*
ROBINSON G.A.1118*
RYTHER J.H.& coll.1142.
SAUNDERS G.W.1164a
SEMINA H.J.1190*
SIEBURTH J.M.N.1206.
SMAYDA T.J.1233,1234*,1235*
SOURNIA A.1254*
SPARLING C.1256*
STADEL O.1265*
STEEMAN-NIELSEN E.1285.
STEEMAN-NIELSEN E. & coll.1291*
SUBBARAO D.V. & coll.1318.
THOMAS J.P.1349*
VACCARO R.F. & coll.1379*
VINOGRADOV A.P.1396.
WALLEN D.G.& coll.1413*,1414*, 1415*
WATT W.D.1428*
WHITTON B.A.1444*
WOOD E.J.F.& coll.1475.
YENTZSCH C.S.1488a*

NANNOPLANCTON

BALLANTINE D.87.
MOMMAERTS J.P.931a*,931b*
PALMER C.M.1001;
SEAGEL R.F. & coll.1166*
VALKENBURG S.D.1559a*

NEUSTON

CHAMPALBERT G.276*,277*
DAVID P.M.342*
NELLEN W. & coll.963*
TSIBAN A.V. & coll.1370*
TSIBAN A.V.1373*
ZAITZEV Yu.P.1497*

PLEUSTON

CHENG L.1516a*

ULTRAPLANCTON

POMEROY L.R. & coll. 1046*

FLEURS D'EAU

BARY B.M.102.
BAIN S.J.119.
BERGE G.128*
COLLINGWOOD C.305.
MARTIN D.F. & coll.897*
ODUM H.T. & coll.979.
PARSONS T. & coll.1010*
PINCKARD J.H. & coll.1036*
PRAKASH A. & coll.1074.
RAMAMURTHY V.D.1076*
TAGA N.1335*
WILTON J.W. & coll.1461*

CARBONE PARTICULAIRE (Organic aggregates,Particulate carbon).

ANDERSON F.E.43*
BARBER F.T.92*
BAYLOR R.E. & coll.110*
CHESTER R. & coll. 1516b*
FOX F.E.& coll. 460.
GOLDACRE R.J.536.
GORDON D.C.547*,548*,549*
JOHANNES R.E.679*
MENSEL D.W. & coll. 911*
RILEY G.A.& coll.1109*,1110*
SHARP J.H.1554a*
SIEBURTH J. & coll.1214*
SIEGEL A. & coll.1218*
SZEKIELDA K.H.1330*,1331*, 1333*
WANGERSKY P.J.1559c*

PRODUCTIVITE

ADAMS J.A. & coll.15*,16*
CLARKE G.L. & coll.292.
COLEBROOK J.M.299*
CORNER E.D.S.316*
CUSHING D.H. & coll.328*, 329*
CZEZUGA B.331*
DOTY M.S.& coll.380*,381*
DUSSART B.H.395.
EDWARDS R.W. & coll.400.
EPPLEY R.W. & coll.419*
FEDOROV M.V.432*
FERGUSON WOOD E.J.434.
GELIN C.509*
GERLACH S.A.512*
GILLBRICHT M.524.
GILSON G.528.
GOLDMAN C.R.540*,541*
HART T.J.580.
HUBEL H.634*
KUZNETZOW S.L.780.
MACFADYAN A.852.
MARSHALL P.T.891*
MARUMO R. & coll.901.
MOMMAERTS J.P.931a*,931b*
OHLE W.982.
POTASH M.1055.
RODINA A.G.1126.
SAIJO Y.1155*
SCHELSKE C.L. & coll.1169*
SOROKIN J.J.1250*,1253*
STEELE J.H.1278,1279,1281*
STEELE J.H. & coll.1283*
STEEMAN-NIELSEN E.1285,1287, 1288,1289*
STRICKLAND J.D.1311*
VINBERG G.G.1393,1394*
VOLOVINSKII V.V.1406*
WARD F.J. & coll.1422*
WOOD E.J.F.1471*
YOSHIAKI F.1491*

INSTRUMENTATION

AHLSTROM E.H.17.
ANDERSON A.W. & coll.40.
ARANSON V.A. & coll.53*
BARNES H.98.
BOLING E.A.161*
BOSSANYI 165.
BRAARUD T.178.
BRAY G.A.189*
BRIGGS R. & coll.192.
BROWN N.L.201*
CHIGRIRIN & coll.281*
COX R.A.321*
CREASE J.324*
CUSHING D.H.& coll. 328*
DAVENPORT D.339*
DEAN J.A.345*
DORRESTEIN R.379.
DVORAK J. & coll.397*
EPPLEY R.W. & coll.418*
FORD W.M.L.450.
FORSTNER H. & coll.452.
FOYN E.464.
GARSTANG M. & coll.502*
GIESKES J.M.T.M.517*
GILLBRICHT M.526.
GILLESPIE M.527.
GILLESPIE A.S. & coll. 527*
GOLDBERG E.D. & coll. 538*
GOOD D.E.543.
HAMON B.V.568.
HEISE I.592*
HONNA M.626.
INGLIS C.C.646.
JULIA A.696*
LANDINGHAM S.van 795*
LONGARD J.R.848.
MACCHI G.849*
MOLL G. & coll.931*
PINGREE R.D.1037*
POLUEKTOV N.S.1045*
ROCHFORD D.J. & coll.1124.
SCHICK G.B. & coll.1170*
SLAVIN W.1230*
SPILHAUS A.F.1261.
STEARNS E.I.1276.
SZABO B.J. & coll.1329*
TAKASIMA S. & coll.1340.
TRAGANZA E.D.1364*
ULLYOTT P.& coll.1377.
WARD F.J.& coll.1422.
WEIBEL E.E.& coll.1432*
WEICHART G.1833*,1834*
WILLIAMS E.P.F.1449.
WILSON T.R.S.1460*
WOLFE D.A. & coll.1465.
WOLFE E.G. & coll.1466*

ABSORPTION ATOMIQUE

ALLAN J.E.26,27,28.
ANGINO E.E. & coll.49*,50*
BILLING G.K. & coll.146*
BOLING E.A.161*
BURRELL D.C.228*
BUTLER L.R.P.235*,236*,237*
CHAHKRABARTI C.L. & coll.274*
DAGNALL R.M. & coll.332*
DAVID D.J.340,341.
DICKSON R. & coll.364*
ELWELL W.T. & coll.411*
FABRICAND B.P. & coll.425*
FISHMAN M.J. & coll.436*
FUWA K. & coll.492*
JOYNER T. & coll.694*
LVOV B.V.842*
MAGEE R.J. & coll.871*
MENZIES A.C.913*
PERRAULT C.1022*
PLATTE J.A. & coll.1042*
PULIFO P. & coll.1069*
RILEY J.P. & coll.1113*
ROBINSON J.W.1119*,1120*
SACHDEN S.L.& coll.1152*
SLAVIN W.1230*
STRASHEIM A. & coll.1306*
WALSCH A.1416,1417*

METHODES SPECIALES

BUNT J.S.220*
CANN J.R. & coll.249*
CUSHING D.H.& coll.329*
DAVENPORT D.339*
DEAN J.A.345*
DODD R.E.374*
DVORAK J. & coll.397*
FEDOROV K.N.431*
FUWA K. & coll.492*
HEISE J.J.592*
INGLIS C.C.646.
JULIA A.696*
MACCHI G.849*
POPOV N.I.1050*
RONA E. & coll.1138.
SZABO B.J. & coll.1329*
TAKASHIMA S. & coll.1340.
TRGANZA E.D. 1364*
WARD F.J. & coll.1422*
WOLFE D.A. & coll.1466*

RADICACTIVATION

BLANCHARD R.L. & coll.147.
BRAY G.A.189*
BRUNFELT A.O. & coll.206*
HOGDAHL O.617*
PIPER D.Z.1038*

SMALES A.A. & coll.1231.
WILKNISS P.E. & coll.1448*

PREBIOLOGIE.MATIERE ORGANIQUE PARTICULEE.COACERVATS.

ANDERSON F.E.43*
ARMSTRONG F.A.J.58.
BARBER R.G. & coll.1510*
BARBER R.T.92*
BATH OSINGH E. & coll.106*
BAYLOR R.E.110*
BOGDANOV Yu.A.1511.
BREGER I.A.1512
BUVET A. & coll.1513*
CALVIN M.1514,1515*
CARLES J.1516.
CHAVE K.E.279*,280*
DAL PONT G. & coll.1517*
DIETRICH G.1518*
FOX D.457,458,1520.
FOX D. & coll.460,
GOLDACRE R.J.536,1523.
GOLDSCHMIDT V.M.1524.
GORDON D.C.546*,547*,548*, 549*
HOBSON L.A.616,1525*
HOLM-HANSEN O. & coll.621*,1526*
JERLOV W.G.1527,1528.
JOHANNES R.E.679*,1529*
JOHNSTON R.1530.
JONES G.E. & coll.687.
KANE J.E.1531*
KEOSIAN J.1534*
KREY J.& coll.760*,1533*
LISITZIN A.P.825;826*
MANHEIM F.T.1534*
MENZEL D.W.908*
MENZEL D.W. & coll.910,911*, 912*,1536*,1537*
NISHIZAWA S. & coll.900,1538.
OPARIN A.1539.
ORO J.1540.
PARSONS T.R. & coll.1541*
POSTMA H.1052,1053*
RAKESTRAW D.W.1074.
RILEY G.A.1103,1107*,1108a*, 1542,1543,1544*
RILEY J. & coll.1109*,1110*, 1546*,1547*
ROSE S. 1547*
ROSNAY J.1548*,1549*
RUSH J.H.1550.
SHELDON R.W.& coll.1551*,1552*
SHOLES R.B. & coll.1553*
SEBBAF 1554*
SIEBURTH J.McN.1214*
SIEGEL A. & coll.1218*,1555*
SKOPINTZEV B.A.1225*,1226*, 1227*
STEELE J.H.1556.
STEEMAN-NIELSEN E.1287.
SUESS E.1319*
SUTCLIFFE W.H.1557*
SZEKIELDA K.H.1331*,1332*,1333*
TEILHARD DE CHARDIN P.1558.
TSYBAN A.V.1373*
VACCARO R.F.& coll.1559*
VALLENTYNE J.R.1381.
WANGERSKY P.J. & coll.1421*, 1559c*
WEST W. & coll.1560*
WHEELER J.1560a*
WIEBE W.J.1561*
WILSON R.P.1460*1562*
YENTZSCH C.S. & coll.1490.

Index alphabétique des noms des espèces et des variétés du phytoplancton.

(Les synonymes sont précédés d'un astérique).

+ abbreviata JORGENSEN E.(Dinophysis)
abbreviata AGARDH C.A. (Licmophora)
abbreviatum KOFOID C.A. & SWEZY O. (Gymnodinium)
+ aceros BERGH R.S. (Protoceratium)
Achnanthaceae WEST G.S.
Achnanthes BORY de SAINT VINCENT
Actinocyclus EHRENBERG C.G.
Actinoptychus EHRENBERG C.G.
+ aculeata EHRENBERG C.G. (Dictyocha)
+ aculeatus (EHRENBERG C.G.) LEMMERMANN E. (var.de Distephanus speculum)
acuminata CLAPAREDE E. & LACHMANN J. (Dinophysis)
+ acuminatum STEIN F. (Goniodoma)
+ acuta BERGH R.S. (Dinophysis)
acuta EHRENBERG C.G.(Dinophysis)
+ acutangulum (LEMMERMANN E.) et JORGENSEN E. (Peridinium)
+ adhaerens MANGIN L. (Chaetoceros)
+ adriaticum BROCH H.(Peridinium)
+ adriaticum SCHILLER J. (var. de Peridinium divergens)
+ aequatoriale SCHRODER B.(Ceratium)
aestuari (DE BREBISSON A.)Schmidt W. (Pleurosigma)
+ aestuari VAN HEURCK H. (var.de Pleurosigma angulatum)
Affines PERAGALLO H.
affinis LAUDER H.S. (Chaetoceros)
+ africaba KARSTEN G.(var. de Ceratocorys horrida)
+ africanoides DANGEARD P. (Peridinium)
aggregata MANGIN L. (var. de Chaetoceros protuberans)
alata BRIGHTWELL T.(Rhizosolenia)
aldersii ENGLER A.(var. de Chaetoceros paradoxum)
+ allieri GOURRET P. (Dinophysis)
+ allieri JORGENSEN E. (var. de Dinophysis caudata)
+ alternans (BAILEY J.W.) VAN HEURCK H. (Biddulphia)
alternans BAILEY J.W.(Triceratium)
Amphidinium CLAPAREDE E. & LACHMANN J.
amphiceros EHRENBERG C.G.(Rhaphoneis)
Amphiprora EHRENBERG C.G.
+ anastomosans GRAN H.H.(Chaetoceros)
+ anglica GRUNOW A. (var. de Chaetoceros furcellatus)
anglica (GRUNOW A.) GRAN H.H.(var. de Chaetoceros protuberans)
+ anglicus OSTENFELD C.H.(Chaetoceros)
angulatum GRIFFITH J.W. & HENFREY A. (Gyrosigma)
+ angulatum SMITH W.(Pleurosigma)
angulatum (QUECKETT J.) SMITH W.(Pleurosigma)
angulatus SCHUTT F.(Chaetoceros)
anguste-lineatus SCHMIDT A.(Coscinodiscus)
+ annulata CLEVE P.T. (Lauderia)
+ annulata VAN HEURCK H. (Lauderia)
+ antarcticum SCHIMPER (Peridinium)
antarcticus CASTRACANE F.(Dactyliosolen)
anthony FAURE-FREMIET E.(Peridinium)
+ apiculata LINDEMANN E. (fa de Heterocapsa triquetra var. littoralis)
+ appendiculata ZACHARIAS O.(var. de Dinophysis homunculus STEIN F.)
arctica MERESCHOWSKY C.(Dinophysis)
+ arcuatum VANHOFFEN E. (Ceratium)
argus (EHRENBERG C.G.) SCHMIDT A. (Aulacodiscus)
argus EHRENBERG C.G.(Coscinodiscus)
+ argus SMITH W.(Eupodiscus)
+ argus EHRENBERG C.G.(Tripodiscus)
Asterionella HASSALL A.H.
Asteromphalus EHRENBERG C.G.
Asteromphalus EHRENBERG C.G.(Coscinodiscus)
asymetrica (MANGIN L.) SCHILLER J. (fa de Glenodinium lenticula)
(BERGH R.S.) SCHILLER J.
+ asymmetrica MANGIN L.(Peridiniopsis)
+ asymmetricum OSTENFELD C.H.(Peridinium)
+ asymmetricum MANGIN L.(Praeperidinium)
+ atlantica OSTENFELD C.H.(Coccosphaera)
+ atlantica PERAGALLO H.(Rhizosolenia)
+ atlanticum OSTENFELD C.H.(Ceratium tripos (MULLER O. NITZSCH C.L.)
atlanticus CLEVE P.T.(Chaetoceros)
+ atlanticus CLEVE P.T.(var. de Chaetoceros antarcticus)
+ attenuata GRUNOW A.(var. de Chaetoceros atlanticus)
Attheya West T.
Aulacodiscus EHRENBERG C.G.
Auliscus EHRENBERG C.G.
+ auricularia LOHMANN H. (Polykrikos)
+ auricularia OSTENFELD C.H.(Polykrikos)
+ auricularia BERGH R.S.(Polykrikos)
aurita (LYNGBYE H.B.) DE BREBISSON A. et GODEY (Biddulphia).

+ aurita EHRENBERG C.G. (Denticella)
aurita AGARDH C.A. (Odontella)
+ auritum LYNGBYE H.B. (Diatoma)
Avellana PAULSEN O.
azoricum CLEVE P.T. (Ceratium)
Bacillaria (GMELIN) SMITH W.
+ bacillaria PERAGALLO H. & M.(var. de Grammatophora serpentina)
Bacillariophyceae
Bacteriastrum SHADBOLT G.
+ baileyii SMITH W.(Biddulphia)
+ baileyii VAN HEURCK H. (Biddulphia)
+ baltica GRUNOW A.(Var. de Coscinodiscus polyacanthus)
+ baltica SCHUTT F. (Guinardia)
+ baltica SCHUTT F. (Henseniella)
+ baltica GRUNOW A. (Pyxilla)
+ baltica HENSEN V. (Pyxilla)
baltica (GRUNOW A.) OSTENFELD C.H. (Thalassiosira)
balticum (EHRENBERG C.G.) SMITH W. (Pleurosigma)
+ balticus CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+ balticus CLEVE P.T. (Coscinodiscus)
+ batavum PAULSEN O. (Ceratium)
+ batavum (PAULSEN O.) MEUNIER A. (Ceratium)
belgica GRUNOW A. (Cymatosira)
belgica GRUNOW A. (Rhaphoneis)
+ belgica GRUNOW A. (var. de Rhaphoneis pretiosa)
+ belgicus MEUNIER A.(Leptocylindrus)
Bellerochea VAN HEURCK H.
+ berghii LEMMERMANN E.(var. de Ceratium tripos)
bergonii PERAGALLO H. (Cerataulina)
+ bergonii PERAGALLO H. (Cerataulus)
+ bergonii PERAGALLO H. & M. (Cyclosira)
+ biceps CLAPAREDE E. & LACHMANN J. (Ceratium)
+ biconcavus GRAN H.H. (Chaetoceros)
+ bicorne KOFOID C.A. & SWEZY O. (Gymnodinium)
+ bicurvata GRUNOW A.(var.de Synedra Ulna)
+ bicuspidatum LEMMERMANN E.(fa de Peridinium divergens var. berghii)
+ bidens SCHILLER J.(Prorocentrum)
Biddulphia GRAY S.F.
Biddulphia LEBOUR M.V.
Biddulphia (SMITH W.) BOYER C. (Biddulphia)
+ biddulphianus AGARDH C.A.(Diatoma)
+ biddulphia SMITH W.(Conferva)
Biddulphia SCHUTT F.
+ bilobata (MEUNIER A.) SCHILLER J.(var. de Peridinium conicum)
+ bipes PAULSEN O.(GLENODINIUM)
+ bipes LEBOUR M.V. (Minuscula)
birostris STEIN F. (Goniaulax)
+ biternarius EHRENBERG C.G.(Actinoptychus)
bioculata (GRUNOW A.) OSTENFELD C.H. (Thalassiosira)
+ bioculatus GRUNOW A.(Coscinodiscus)
+ bomba JORGENSEN E. (Diplopelta)
+ borealis OSTENFELD C.H.(var. de Bacteriastrum varians)
borealis BAILEY J.W.(Chaetoceros)
+ borealis SCHUTT F.(Chaetoceros)
+ borealis EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
+ borealis GRUNOW A.(var. de Coscinodiscus radiatus)
borealis GRAN A.(Lauderia)
+ borreri GREVILLE R.K. (Melosira)
+ bottnicus CLEVE P.T. (Chaetoceros)
breve SCHUTT F. (Chaetoceros)
breve PAULSEN O.(Peridinium)
brevipes AGARDH C.A. (Achnanthes)
+ brevispinus LEMMERMANN E.(var. de Distephanus speculum)
+ brightwellii GRAN H.H. (Chaetoceros)
+ brightwellii CLEVE P.T. (var. de Chaetoceros boreale)
+ brightwellii CLEVE P.T. (var. de Chaetoceros borealis)
Brightwellii (WEST W.) GRUNOW A.(Ditylium)
+ brightwellii WEST W.(Triceratium)
+ britannicus SMITH W. (Eucampia)
Brochi KOFOID C.A. & SWEZY O.(Peridinium)
Bucephalum CLEVE P.T. (Ceratium)
+ bucephalum CLEVE P.T. (var. de Ceratium tripos)
+ calosum JORGENSEN E. (Peridinium)
Campylodiscus EHRENBERG C.G.
Campylosira GRUNOW A.
cancellata DONKIN A.S.(Navicula)
Candelabra JORGENSEN E.
candelabrum (EHRENBERG C.G.)STEIN F. (Ceratium)
+ candelabrum EHRENBERG C.G.(Peridinium)
+ carinata ZACHARIAS O.(var. de Dinophysis homunculus)
+ Castracanei CLEVE P.T.(Rhizosolenia)
+ castenata MEUNIER A.(Amylax)
+ catenata GRAN H.H.(var. de Coscinodiscus excentricus)
catenata (LEVANDER K.M.) KOFOID C.A. (Gonyaulax)
+ catenatum LEVANDER K.M. (Peridinium)
caudata SAVILLE KENT S. (Dinophysis)
+ cavispinum MANGIN L.(Peridinium)
+ cellulosum LAUDER H.S.(Chaetoceros)
centralis EHRENBERG C.G.(Coscinodiscus)
Centricae SCHUTT F.
+ cerasus PAULSEN O. (Peridinium)

Cerataulina PERAGALLO H.
Cerataulus EHRENBERG C.G.
Ceratium SCHRANK F.
Ceratocorys STEIN C.
ceratosporus OSTENFELD C.H.(Chaetoceros)
+cinctum POUCHET G.(Glenodinium)
cinctus GRAN H.H.(Chaetoceros)
Chaetocereae SCHUTT F.
Chaetoceros EHRENBERG C.G.
claudicans PAULSEN O.(Peridinium)
+claudicans MEUNIER A.(fe de Peridinium oceanicum)
Clevei PERAGALLO H. & M.(Chaetoceros)
+ Clevei SCHUTT F.(Chaetoceros)
Closterium (EHRENBERG C.G.)SCHUTT F. (NITZSCHIA)
closterium VAN HEURCK H. (var. de Nitzschia closterium (De BREBISSON A.) RALFS J.
Coccolithophora LOHMANN H.
Coccolithus SCHWARZ
+Coccosphaera WALLICH
+cochlea SCHUTT F.(Chaetoceros)
cochlea SCHUTT F. (Chaetoceros)
cochlea MEUNIER A. (Goniaulax)
Cochlodinium SCHUTT F.
commutatus CLEVE P.T.(Chaetoveros)
+compacta CLEVE P.T.(var. de Chaetoceros atlanticus)
+compactum SCHUTT F.(Chaetoceros)
+complanatum KARSTEN G.(Peridinium)
+compressa STEIN F.(Dinopyxis)
compressa (BAILEY J.W.)OSTENFELD C.H. (Exuviella)
+compressa PERAGALLO H. & M.(Lauderia)
compressa BAILEY J.W.(Pyxidula ?)
compressum GRAN H.H.(Ceratium)
compressus LAUDER H.S.(Chaetoceros)
concavicornis MANGIN L. (Chaetoceros)
+concavum MANGIN L.(Peridinium)
+concinnus MIQUEL S.(Coscinodiscus)
concinnus SMITH W.(Coscinodiscus)
+concinnus VAN HEURECK H.(var. de Coscinodiscus radiatus)
+concreta GRUNOW A.(var. de Chaetoceros decipiens)
+concretum ENGLER A.(Chaetoceros)
condensata CLEVE P.T.(Thalassiosira)
+congesta MEUNIER A.(var. de Chaetoceros socialis)
conicum (GRAN H.H.)OSTENFELD C.H. & SCHMIDT J. (Peridinium)
+conspicua GRUNOW A.(var. de Coscinodiscus asteromphalus)
constrictus GRAN H.H.(Chaetoceros)
+contorta POUCHET G.(var. de Ceratium furca)
+contortus SCHUTT F.(Chaetoceros)
+ convexicornis MANGIN L.(Chaetoceros)
convolutus CASTRACANE F.(Chaetoceros)
Corethron CASTRACANE F.
+cornigera GRUNOW A.(Eucampia)
+cornigera GRUNOW A.(var. de Eucampia Zoodiacus)
+coronata SCHULZE M.(fa. de Distephanus speculum)
coronatus GRAN H.H.(Chaetoceros)
+corpulenta CLEVE P.T.(var. de Rhizosolenia alata)
Coscinodiscus EHRENBERG C.G.
Coscinoscira GRAN H.H.
+costata GREVILLE R.K.(Melosira)
costatum (GREVILLE R.K.)CLEVE P.T.(Skeletonema)
costatus PAVILLARD J.(Chaetoceros)
crabro EHRENBERG C.G. (Diploneis)
+crabro EHRENBERG C.G.(Navicula)
crassa (SMITH W.)HUSTEDT F. var. de Actinocyclus Ehrenbergii)
crassipes KOFOID C.A. (Peridinium)
crassum LOHMANN H. (Amphidinium)
+crassum DANGEARD P. (Peridinium
+crassus (SMITH W.)RALFS J.(Actinocyclus)
crassus SMITH W.(Eupodiscus)
+criophilus CASTRACANE F.(Chaetoceros)
+criophilus CLEVE P.T.(Chaetoveros)
+criophilus GRAN H.H.(Chaetoceros)
+criophilus MANGIN L.(Chaetoceros)
criophilum CASTRACANE F.(Corethron)
cuneiformis BAILEY J.W.(Euodia)
cuneiformis WALLICH G.G.(Hemidiscus)
+currens PERAGALLO H. & M.var. de Chaetoceros peruvianus)
+curtipes JORGENSEN E.(Peridinium)
+curvata CASTRACANE F.(Thalassiothrix)
curvatulus GRUNOW A.(Coscinodiscus)
+curvicornis VON DADAY E.(var. de Ceratium tripos)
curvipes OSTENFELD C.H.(Peridinium)
+curvisetus CLEVE P.T.(Chaetoceros)
Cythosphaera HAECKEL E.
+cylindrus OSTENFELD C.H.(Rhizosolenia)
Cymatosira GRUNOW A.
cymbelliformis(SCHMIDT A.)GRUNOW A.(Campylodira)
+cymbelliformis SCHMIDT A.(Synedra)
Dactyliosolen CASTRACANE F.
danicus CLEVE P.T. (Chaetoceros)
danicus CLEVE P.T. (Leptocylindrus)
+danicus SCHUTT F.(Leptocylindrus)
debile CLEVE P.T.(Chaetoceros)
decipiensCLEVE P.T.(Chaetoceros)
decipiens JORGENSEN E. (Peridinium)
decipiens (GRUNOW A.)JORGENSEN E.(Thalassiosira)
declinatum KARSTEN G. (Ceratium)

decora WEST T. (Attheya)
decorum SMITH W. (Pleurosigma)
decrescens GRUNOW A. (Coscinodiscus)
+delicatissima (CLEVE P.T.)MEUNIER A.(Homeocladia)
delicatissima CLEVE P.T. (Nitzschia)
+delicatissima (CLEVE P.T.) HEIDEN (Pseudo-Nitzschia)
+delicatula GRAN H.H. (Detonula)
+delicatula PERAGALLO H. & M. (Lauderia)
delicatula CLEVE P.T.(Rhizosolenia)
+delicatula GRAN H.H.(Rhizosolenia)
+delicatula OSTENFELD C.H.(Rhizosolenia)
delicatula (PERAGALLO H. & M.)PAVILLARD J.(Schroederella)
+delicatulus LEMMERMANN E.(Hemiaulus)
dens PAVILLARD J. (Dinophysis)
+densa CLEVE P.T. (var. de Chaetoceros borealis)
densus CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+depressa POUCHET G.(var.de Ceratium furca)
depressum BAILEY J.W. (Peridinium)
+depressum Aurivillius C.W.S.(var. de Peridinium divergens VANHOFFEN E.)
diabolus CLEVE P.T. (Peridinium)
+diacantha (MEUNIER A.) (Amylax)
diacantha (MEUNIER A.) SCHILLER J. (Goniaulax)
+diadema EHRENBERG C.G. (Chaetoceros)
+diadema GRAN H.H. (Chaetoceros)
+diadema EHRENBERG C.G. (Syndendrium)
Dictyocha EHRENBERG C.G.
didymus EHRENBERG C.G. (Chaetoceros)
+diegensis KOFOID C.A. (Dinophysis)
diegensis KOFOID C.A. (Goniaulax)
difficilis CLEVE P.T. (Chaetoceros)
digitale (POUCHET G.)KOFOID C.A. (Goniaulax)
digitale LEMMERMANN E. (Peridinium
+digitale (POUCHET G.)Protoperidinium)
Diniféridés
+Dinoflagellata
Dinophyceae
Dinophysis EHRENBERG C.G.
Diploneis EHRENBERG C.G.
dipyrenops MEUNIER A. (Chaetoceros)
discoidalis DIESING K.M. (Amphidinium)
+dispar (POUCHET G.) BOHM A.(fa de Ceratium conciliens)
?dispar CASTRACANE F. (Chaetoceros)
+distans CLEVE P.T. (Chaetoceros)
Distephanus HAECKEL E.
+distichus SCHUTT F. (Chaetoceros)
Ditylium BAILEY L.
divaricatum MEUNIER A. (Peridinium)
+divergens CLAPARÈDE E. & LACHMANN J. (? Ceratium)
divergens EHRENBERG C.G. (Peridinium)
+divergens LEVANDER K.M. (Peridinium)
+divergens LINDEMANN E. (Peridinium)
+divergens VANHOFFEN E. (Peridinium)
Divergentia JORGENSEN E.
+dubium BROCH H. (Peridinium)
Ebria BORGERT A.
Ehrenbergi O'MEARA E. (Coscinodiscus)
EHrenbergii RALFS J. (Actinocyclus)
Eibenii (GRUNOW A.) MEUNIER A. (Chaetoceros)
Eibenii GRUNOW A. (var. de Chaetoceros paradoxus)
+elegans CLEVE P.T. (Peridinium)
+ellipsoides KOFOID C.A. (Dinophysis)
+elongata PERAGALLO H. & M. (var. de Grammatophora serpentina)
+elongata VAN HEURCK H. (var. de Rhaphoneis belgica)
+elongata PERAGALLO H. (var. de Rhaphoneis surirella)
elongatum SMITH W. (Pleurosigma)
+elongatum VAN HEURCK H. (var. de Pleurosigma angulatum)
emarginatum DIESING K.M. (Amphidinium)
Eucampia EHRENBERG C.G.
Eucampiaceae SCHRODER B.
+eugrammum EHRENBERG C.G. (Peridinium)
+Euodia BAILEY J.B.
Excentrica PAULSEN O.
+excentricum LEBOUR M.V. (Archaeperidinium)
excentricum PAULSEN O. (Peridinium)
excentricus EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
+excentricus SCHMIDT A. (Coscinodiscus)
externus GRAN H.H. (Chaetoceros)
Exuviaella
+fa SCHRODER B. (fa de Ceratium volans)
+faroënsis OSTENFELD C.H. (Rhizosolenia)
falcatum KOFOID C.A. & SWEZY O. (Gyrodinium)
+fallax STEUMANN J. (Coscinodiscus)
+fasciculata CASTRACANE A.F. (var. de Coscinodiscus stellaris)
Fasciculati
fasciculatus HUSTEDT F. (var. de Coscinodiscus excentricus)
+fasciola (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T. (Gyrosigma)
fasciola SMITH W. (Pleurosigma)
+favus (EHRENBERG C.G.) VAN HEURCK H.(Biddulphia)
Favus EHRENBERG C.G. (Triceratium)
fibula EHRENBERG C.G. (Dixtyocha)
fimbriatus EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
+fimbriatus-limbatus EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
+finlandicum PAULSEN C. (Peridinium)
+flabelliformis MEUNIER A. (var. de Chaetoceros sociale)

flaccida (CASTRACANE F.) PERAGALLO H. (Guinardia)
Flagellatae
+formosum PAVILLARD J. (Peridinium)
+fornix (MOEBIUS O.)BORGERT A.(Ebria)
Fragilaria LYNGVYE H.C.
Fragilariaceae SCHUTT F.
fragilis (SCHUTT F.)KOFOID C.A. (Goniaulax)
+fragilis SCHUTT F. (Steiniella)
fragilissima BERGON P. (Rhizosolenia)
+Frauenfeldii CLEVE P.T. (Thalassiothrix)
+furca VANHOFFEN E.(Biceratium)
+furca EHRENBERG C.G. (Peridinium)
furcellatus BAILEY J.W.(Chaetoceros)
Fuciformia JORGENSEN E.
fusiforme KOFOID C.A. & SWEZY O.(Peridinium)
fusus (EHRENBERG C.G.)DUJARDIN F. (Ceratium)
+fusus SCHUTT F. (Gymnodinium)
+fusus MEUNIER A. (Spirodinium)
+gallicum KOFOID C.A. (Ceratium)
gallicum (KOFOID C.A.) JORGENSEN E.(ssp. de Ceratium macroceros)
+gastridium EHRENBERG C.G. (Genothecium)
+gastridum EHRENBERG C.G. (Chaetoceros)
+gelatinosa CLEVE P.T. (var. de Coscinodiscus excentricus)
+gelatinosa GRAN H.H. (Thalassiosira)
+gelatinosa HENSEN V. (Thalassiosira)
+gelatinosus LEMMERMANN E.(Coscinodiscus)
+geminata KOFOID C.A. & RIDGEN V. (Dinophysis)
+geminata POUCHET G. (var. de Dinophysis acuta)
gemma EHRENBERG C.G. (Surirella)
+genuina MEUNIER A. (var. de Chaetoceros Schuttii)
+genuina GRUNOW A. (var. de Coscinodiscus oculus-iridis)
Genuinae
gibberum POUCHET P. (Ceratium)
+giganteus PERAGALLO H. & M. (Coscinodiscus)
gigas EHRENBERG C?G. (Coscinodiscus)
+glacialis CASTRACANE F. (Asterionella)
+glacialis GRUNOW A. (var. de Coscinodiscus radiatus)
glacialis GRAN H.H. (Lauderia)
glacialis (GRUNOW A.)JORGENSEN (Porosira)
+glandazi WANGIN L. (Chaetoceros)
Glenodinium (EHRENBERG C.G.) STEIN F.
+globatum GOURRET P. (Ceratium)
globosa SCHERFFEL (Phaeocystis)
globosus STEIN F. (Peridinium)
Goniaulax DIESING K.M.
Goniodoma STEIN F.
+gracilis PAVILLARD J. (Ceratium)
gracile SCHRODER B. (var. de Ceratium tripos)
+gracilis APSTEIN C. (Chaetoceros)
+gracilis SCHRODER B.(var. de Dinophysis homunculus)
gracillima (CLEVE P.T.)GRUNOW A.(fe de Rhizosolenia alata)
grammaticum (POUCHET) KOFOID C.A. & SWEZY O.(Gymnodinium)
+grammaticum POUCHET G. (var. de Gymnodinium punctatum)
Grammatophora EHRENBERG C.G.
+Granii CLEVE P.T. (Chaetoceros)
Granii GOUCH L.F. (Coscinodiscus)
+granii HENKELL (Goniaulax)
Granii OSTENFELD C.H. (Peridinium)
+granulata CLEVE P.T. (Dinophysis)
granulata ROPER F.C.S. (Biddulphia)
gravida CLEVE P.T. (Thalassiosira)
+groenlandica CLEVE P.T. (Dicladia)
+groenlandicus CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+Grunowii SCHUTT F. (Chaetoceros)
Guinardia PERAGALLO H.
Gymnodinium STEIN F. (emend.KOFOID C.A. & SWEZY O.)
Gyrodinium KOFOID C.A. & SWEZY O.
Gyrosigma HASSALL A.H.
hastata STEIN F. (Dinophysis)
Hauckii GRUNOW A. (Hemiaulus)
Hemiaulus EHRENBERG C.G.
Hemidiscus WALLICH G.C.
Hensenii SCHUTT F. (Rhizosolenia)
heptactis (DE BREBISSON A.) RALFS J. (Asteromphalus)
+heterocamptum PAULSEN O. (Ceratium)
+heterocamptus KARSTEN G. (var. de Ceratium tripos)
+heterocapsa (STEIN F.) MEUNIER A. (Properidinium)
hexacanthum GOURRET P. (Ceratium)
+hexatyra (EHRENBERG C.G.) LEMMERMANN E. (var.de Distephanus speculum)
+hiemalis CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+ hiemalis CLEVE P.T. (var. de Chaetoceros didymus)
Hippocampus (EHRENBERG C.G.) SMITH W. (Pleurosigma)
holsaticus SCHUTT F. (Chaetoceros)
+homunculus STEIN F. (Dinophysis)
horologicum STEIN F. (Pyrophacus)
+horrida ENTZ (Ceratocorus)
+horrida OSTENFELD C.H.(fe de Ceratium tripos var(scotia)
horrida STEIN F. (Ceratocorys)

+horridum CLEVE P.T.(var. de Ceratium tripos)
horridum GRAN H.H. (Ceratium)
+huberi SCHILLER J. (Peridinium)
Humilia JORGENSEN E.
Huxleyi LOHMANN H. (Pontosphaera)
+hyalina PERAGALLO H. (Attheya decora var.)
hyalinum LAUDER H.S. (Bacteriastrum)
hyalinum LEBOUR M.V. (Gymnodinium)
+Hyalodiscus EHRENBERG C.G.
hyperborea GRUNOW A. (Amphiprora)
hyperborea GRUNOW A. (Melosira)
Imbricatae
+imbricatus MANGIN L. (Chaetoceros)
+inaequale GOURRET P. (var. de Ceratium tripos)
+inaequale GOURRET P. (Dinophysis)
inaequale FAURE-FREMIET E. (Peridinium)
+inaequalis GRUNOW A. (var. de Ditylium Brightwellii)
+incurvus JORGENSEN E. (Chaetoceros)
indica(PERAGALLO H.) OSTENFELD C.H. (var. de Rhizosolenia alata)
Inermes
inermis (CASTRACANE F.)HUSTEDT F. (fe de Rhizosolenia alata)
+inflatum OKAMURA K.(Peridinium)
inflatum (OKAMURA K.)SCHILLER J. (fe de Peridinium Brochi)
insignis DONKIN A.S. (Toxo idea)
+intermedia JORGENSEN E.(fe de Ceratiu m tripos var. macroceros)
+intermedia VAN HEURCK H. (v r. de Rhaphoneis belgica)
+intermedium JORGENSEN E. (Ceratium)
+intricatum (WEST W.) GRUNOW A. (Ditylium)
+intricatum PERAGALLO H. & M.(Lithodesmium)
+intricatum WEST W. (Triceratium)
japonica CLEVE P.T. (Asterionella)
+japonica CASTRACANE F. (Rhizosolenia)
+javanicus CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+jonesiana VAN HEURCK H. (var. de Coscinodiscus radiatus)
Jonesianus (GREVILLE R.K.) OSTENFELD C.H. (Coscinodiscus)
+jonesianus GREVILLE R.K. (Eupodiscus)
+jourdani GOURRET P. (Dinophysis)
Juergensii AGARDH C.A. (Melosira)
Kariana GRUNOW A. (Asterionella)
+kelleri BRUN J. (Chaetoceros)
+Kofoidi FAURE-FREMIET E. (Peridinium)
Kuetzingii SCHMIDT A. (Coscinodiscus)
+laciniosa PERAGALLO H. & M. (var. de Chaetoceros distans)
laciniosus SCHUTT F. (Chaetoceros)
+laciniosus GRAN H.H. (Chaetoceros)
+laciniosus GRAN H.H. (Chaetoceros)
+laciniosus OSTENFELD C.H. (Chaetoceros)
laevis EHRENBERG C.G. (Biddulphia)
+laevis RALFS J. (Ceratium)
+laevis EHRENBERG C.G. (Denticella)
+laevis (BERGH R.S.) POUCHET G. (Dinophysis)
laevis STEIN F. (Dinophysis)
+laevis (STEIN F.) SCHRODER B. (Exuviaella)
+lata MEUNIER A. (Amylax)
+latus LINDEMANN E. (var. de Dinophysis homunculus)
Lauderi RALFS J. (Chaetoceros)
Lauderia CLEVE P.T.
+lenticula BERGH C.H. (Diplopsalis)
+lenticula STEIN F. (Diplopsalis)
lenticula (BERGH C.H.)SCHILLER J. (Glenodinium)
+lenticula (BERGH C.H.) PAULSEN O.(Peridinium)
+lenticula PAULSEN O. (Peridinium)
+lenticulare (EHRENBERG C.G.) JORGENSEN E. (Peridinium)
+lenticulare EHRENBERG C.G. (var. de Peridinium divergens)
+lenticulatum FAURE-FREMIET E. (Peridinium)
+lenticulatum MANGIN L.(Peridinium)
Leonis PAVILLARD J. (Peridinium)
Leptocylindrus CLEVE P.T.
leptopus GRUNOW A. (Coscinodiscus)
levanderi (LEMMERMANN E.)PAULSEN O. (Goniaulax)
+levanderi LEMMERMANN E. (var. de Peridinium divergens)
+levanderi (PAULSEN O.)LINDEMANN E. (var. de Goniaulax spinifera)
+levis SCHUTT F. (Chaetoceros)
Licmophora AGARDH C.A.
+lima EHRENBERG C.G. (Cryptomonas)
+lima (EHRENBERG C.G.)BUTSCHLI O. (Exuviaella)
+limbatus EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
Lineati
lineatum (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T. (Ceratium)
+lineatum JORGENSEN E. (var. de Ceratium furca)
+lineatum EHRENBERG C.G. (Peridinium)
lineatus EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
Lithodesmium EHRENBERG C.G.
+longipes KARSTEN G. (Peridinium)
+longicollum PAVILLARD J. (Peridinium)
+longispinum MANGIN L. (Peridinium)
Lohmanii PAULSEN O. (Gymnodinium)
longipes (BAILEY J.W.) GRAN H.H. (Ceratium)
+longipes BAILEY J.W.(Peridinium)
+longipes GRAN H.H. (Ceratium)

+longipes CLEVE P.T. (var. de Ceratium tripos)
+longicornis LEMMERMANN E. (var. de Ceratocorys horrida)
+Lorenzianus VAN BREEMEN P.J. (Chaetoceros)
+longicruris CLEVE P.T. (var. de Chaetoceros didymus)
+longicruris OSTENFELD C.H. (Chaetoceros)
longissima (DE BREBISSON A.)RALFS J. (NITzschia)
+longissima (DE BREBISSON A.)RALFS J. (Nitzschiella)
longipes AGARDH C.A. (Achnanthes)
longissima CLEVE P.T. & GRAN H.H. (Thalassiothrix)
+longirostris GRAN A. (fe de Synedra Ulna var. vitrea)
+lunula PASCHER A. (Dissodinium)
+lunula KLEBS G. (Diplodinium)
+lunula SCHUTT F. (Gymnodinium)
lunula SCHUTT F. (Pyrocystis)
Lyngbyei (KUTZING F.T.) GRUNOW A. (Licmophora)
Lyra (EHRENBERG C.G.) KUTZING F.T. (Navicula)
Macroceros PAVILLARD J.
macroceros (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T. (Ceratium)
+macroceros CLAPAREDE & LACHMANN (var. de Ceratium tripos)
+macroceros EHRENBERG C.G. (Peridinium)
+macrospinum MANGIN L. (Peridinium)
+maculata SMITH W. (Podosira)
+maculatus CLEVE P.T. (Hyalodiscus)
+magna DOGIEL V. (var. de Gymnodinium polyphemus)
+magnum SCHILLER J. (Peridinium)
maior PERAGALLO H. & M. (fe de Grammatophora serpentina)
+major MEUNIER A. (var. de Chaetoceros ceratosporus)
+malleus BRIGHTWELL T. (Triceratium)
malleus (BRIGHTWELL T.)VAN HEURCK H. (Bellerochea)
+mamillatum CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+Mangini FAIRE-FREMIET E. & DU PUIGAUDEAU O. (Goniaulax)
+marginata DIESING K.M. (var. de Amphidinium operculatum CLAPAREDE H. & LACHMANN J.)
marginatus EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
marina CIENKOWSKI L. (Exuviaella)
+marina SCHUTT F. (Exuviaella)
marina (LYNGBYE H.C.) KUTZING F.T. (Grammatophora)
+marina SMITH W. (Orthosira)
+marinum LINDEMANN E. (Peridinium)
marinum DONKIN A.S. (Pleurosigma)
+marinus KUKENTHAL W. (Protococcus)
+marmarea JORGENSEN E. (fe de Dinophysis caudata)
Massiliense (GOURRET P.)JORGENSEN E.(Ceratium)
+Massiliense (GOURRET P.) (var. de Ceratium tripos)
+media GRUNOW A. (var. de Coscinodiscus radiatus)
+mediterranea PERAGALLO H. (Lauderia)
Mediterraneus PERAGALLO H. (Dactyliosolen)
+medium SCHUTT F. (Chaetoceros)
+megaceras POUCHET G. (var. de Ceratium tripos)
Melosira AGARDH C.A.
membranacea CLEVE P.T. (Navicula)
+membranacea (CLEVE P.T.) MEUNIER A. (Stauropsis)
+Meunieri PETERS N. (Peridinium)
micans EHRENBERG C.G. (Prorocentrum)
+Michaelis STEIN F. (Peridinium)
+micrapium MEUNIER A. (Peridinium)
miliaris SURIRAY (Noctiluca)
minima PERAGALLO H. & M. (fe de Grammatophora serpentina)
minima GRUNOW A. (var. de Biddulphia aurita)
+minima GRUNOW A. (var. de Odontella aurita)
minimus GRAN H.H. (Leptocylindrus)
minor MEUNIER A. (var. de Biddulphia levis)
+minor VAN HEURCK H. (var. de Ceratium polymorphus)
+minor MEUNIER A. (var. de Chaetoceros ceratosporus)
+minor SCHMIDT A. (fe de Coscinodiscus radiatus)
+minor (PAULSEN O.)PAVILLARD J. (Diplopeltopsis)
+minor PAULSEN O. (fe de Diplopsalis lenticulata)
minor PERAGALLO H. & M. (fe de Grammatophora serpentina)
+minuscula GRUNOW A. (var. de Biddulphia aurita)
minusculum PAVILLARD J. (Peridinium)
+minuta PERAGALLO H. (var. de Attheya decora)
minutum KOFOID C.A. (Peridinium)
minutum CLEVE P.T. (Phalacroma)
minutum (KUTZING F.T.) (Rhabdonema)
mitra (BAILEY J.W.) CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+mitra BAILEY J.W. (Dicladia)

+mobiliensis GRUNOW A. (Biddulphia)
mobiliensis (BAILEY J.W.) GRUNOW A. (Biddulphia)
+mobiliensis (BAILEY J.W.) GRUNOW A. (Denticella)
+mobiliensis GRUNOW A. (Odontella)
moniliformis GREVILLE R.K. (Melosira)
+monospinum JORGENSEN E.(Archaeperidinium)
+monospinum PAULSEN O. (Peridinium)
mucosa MEUNIER A. (Schizonema)
+multipunctatum FAURE-FREMIET E. (Peridinium)
+multistriatum KOFOID C.A. (Peridinium)
Navicula BORY DE SAINT VINCENT
Naviculaceae WEST W.
+neglectum OSTENFELD C.H. (Ceratium)
+nigra LEMMERMANN E. (Pouchetia)
nigra (POUCHET G.)KOFOID C.A. & SWEZY O. (Protopsis)
+nigrum POUCHET G. (var. de Gymnodinium polyphemus)
nitidus GREGORY W. (Coscinodiscus)
Nitzschia HASSALL H.A.
Nitzschiaceae SCHRODER B.
+nitzschioides GRUNOW A. (Synedra)
nitzschioides (GRUNOW A. VAN HEURCK H. (Thalassionema)
+nitzschioides (GRUNOW A. VAN HEURCK H. (var. de Thalassiothrix Frauenfeldii)
Noctiluca Suriray
nodulifer SCHMIDT A. (Coscinodiscus)
Nordenskioldii CLEVE P.T. (Thalassiosira)
Normani (GREGORY) VAN HEURCK H. (var. de Coscinodiscus Rothii)
norvegica CLAPAREDE E. & LACHMANN J. (Dinophysis)
+notata GRUNOW A. (var. de Synedra Ulma)
nudum MEUNIER A. (Peridinium)
+obliquum DANGEARD P. (Peridinium)
+oblongum CLEVE P.T. (Peridinium)
+oblongum (AURIVILLIUS C.W.S.) LEBOUR M.V. (Peridinium)
+ oblongum AURIVILLIUS C.W.S. (var. de Peridinium divergens)
+obscurus VAN HEURCK H. (Cestodinium)
obscurus SCHMIDT (Coscinodiscus)
obtusum KARSTEN G. (Peridinium)
+oceanica OSTENFELD C.H. (fo de Ceratium longipes)
oceanica (EHRENBERG C.G.)GRUNOW A. (Grammatophora)
oceanicum VAN HOFFEN E. (Peridinium)
+oceanicum OSTENFELD C.H. (var. de Peridinium divergens)
Oculus-iridis EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
+Oculus-iridis V N HEURCK H. (var.de Coscinodiscus radiatus)
Oestrupi OSTENFELD C.H. (Coscinoscira)
+operculatum CLAPAREDE & LACHMANN J. (Amphidinium)
orbiculare PAULSEN O. (Peridinium)
+orbicularis (PAULSEN O.) LEBOUR M.V. (Diplopsalopsis)
orientalis LINDEMANN E. (Goniaulax)
+ornamentum EHRENBERG C.G. (Dictyocha)
+ornamentum HAECKEL E. (Distephanus)
+Östenfeldii (KOFOID C.A. (Ceratium)
+Ostenfeldii CLEVE P.T. (Chaetoceros)
Ostenfeldii PAULSEN O. (Goniodoma)
ovalis DE BREBISSON A. (Surirella)
+ovatum FAURE-FREMIET E. (Glenodinium)
+ovatum (POUCHET G.)SCHUTT F. (Peridinium)
ovatum (POUCHET G.)SCHILLER J. (var. de Peridinium globulus)
ovum SCHUTT F. (Dinophysis)
+pacifica PERAGALLO H. (Rhizosolenia)
pallidum OSTENFELD C.H. (Peridinium)
panduriformis GREGORY W. (Nitzschia)
+panduriformis (GREGORY W.) PELLETAN J. (Tryblionella)
paradoxa (GMELIN) SMITH W. (Bacillaria)
paradoxa (LYNGBYE H.) AGARDH C.A. (Licmophora)
+paradoxa GRUNOW A. (Nitzschia)
+paradoxus PERAGALLO H. & M. (Chaetoceros)
+paradoxus SCHUTT F. (Chaetoceros)
+parallelum BROCH H. (Peridinium)
Parkae BOALCH G.T. & MOMMAERTS J.P. (Halosphaera)
+parva GRUNOW A. (var. de Coscinodiscus radiatus)
+parvum GOURRET P. (var. de Ceratium dilatatum)
+patens DANGEARD P. (Peridinium)
+Paulseni MANGIN L. (Peridinium)
Paulseni PAVILLARD J. (Peridinium)
+paulseni KOFOID C.A. (ssp.de Peridinium Steinii JORGENSEN E.)
+Pavillardi SCHRODER B. (Dinophysis)
+pedunculata OSTENFELD C.H. (Dinophysis)
+pedunculata SCHRODER B.(var. de Dinophysis homunculus STEIN F.)
+pedunculatum SCHUTT F. (Peridinium)
+pelagica (fe de Chaetoceros laciniosus)
+pelagica (WALLICH G.C.) LOHMANN H. (Coccolithophora)
+pelagica WALLICH G.C. (Coccosphaera)
+pelagica MURRAY G. & BLACKMANN V.H. (Coccosphaera)
pelagicum LEBOUR M.V. (Amphidinium)
pelagicus CLEVE P.T. (Chaetoceros)
pelagicus (WALLICH C.G.) SCHILLER J. (Coccolithus)
Pellucida JORGENSEN E.
pellucidum (BERGH R.S.) SCHUTT F. (Peridinium)
+pellucidum WRIGHT R. (Peridinium)
+pellucidum BERGH R.S. (Protoperidinium)
Pennatae SCHUTT E.

Pentagona JORGENSEN C.
pentagonum GRAN H.H. (Peridinium)
+pentagonum DANGEARD P. (Peridinium)
+pentagonum KARSTEN G. (Peridinium=
+perforata GRAN H.H. (Exuviaella)
perforata (GRAN H.H.) SCHILLER J. (Porella)
perforatus EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
Peridinium EHRENBERG C.G.
+Perrieri FAURE-FREMIET E. (Peridinium)
Peruvianus BRIGHTWELL T. (Chaetoceros)
+Peruvianus VANHOFFEN F. (Chaetoceros=
Phalacroma STEIN F.
Phaeocystis LAGERHEIM G.
Piriformia JORGENSEN E.
Planktoniella SCHUTT F.
+Pleurosigma SMITH W.
Pleurosigma SMITH W.
Plagiogramma GREVILLE R.K.
Podosira EHRENBERG C.G.
+polychorda PERAGALLO H. & M. (var. de Coscinodiscus lineatus)
polychorda GRAN H.H. (Coscinoscira)
+polychordus GRAN H.H. (Coscinodiscus)
+polyedra OKAMURA K. (Goniaulax)
+polygramma MEUNIER A. (Gonyaulax)
polygramma STEIN F. (Goniaulax)
polyedra STEIN F. (Goniaulax)
polyedrum (POUCHET G.)JORGENSEN E. (Goniodoma)
+polymorphus VAN HEURCK H. (Cerataulus)
+pontica JORGENSEN E. (fe de Dinophysis caudata)
Pontosphaera LOHMANN G.
Porella SCHILLER J.
Porosira JORGENSEN E.
+Pouchetia SCHUTT F.
Pouchetii (HARIOT P.) LAGERHEIM J. (Phaeocystis)
+Pouchetii HARIOT P. (Tetraspora)
+procerus SCHUTT F. (Chaetoceros)
Prorocentrum EHRENBERG C.G.
Protoceratium BENG R.S.
Protopsis KOFOID C.A. & SWEZY O.
+protuberans SCHUTT F. (Chaetoceros)
+pseudobreve PAVILLARD J. (Chaetoceros)
pseudocrinitus OSTENFELD C.H. (Chaetoceros)
pseudocurvisetus MANGIN L. (Chaetoceros)
+pseudopallidum PETERS N. (Peridinium)
+pulchella GAY F. (Biddulphia)
+pulchella SMITH W. (Biddulphia)
+pulchella VAN HEURCK H. (Biddulphia)
pulchellum LEBOUR M.V. (Cochlodinium)
+punctulatum LINDEMANN (Peridinium)
+punctulatum PAULSEN O. (Peridinium)
punctulatum (PAULSEN O.)SCHILLER J. (var. de Peridinium subinerma)
pygmaeum LEBOUR M.V. (Gymnodinium)
+pyriphorum POUCHET G. (Protoperidinium)
Pyrocystis MURRAY
Pyrophacus STEIN F.
+pyrophorum LEMMERMANN E. (Peridinium)
quadrata (SMITH W.) VAN HEURCH H. (var. de Pleurosigma angulatum)
+quadrijuga PERAGALLO H. (Rhizosolenia)
Quarnerense SCHRODER B. (var. de Peridinium globulus)
Radiati
+radiatus BAILEY J.W. (Coscinodiscus)
+radiatus SCHMIDT A. (Coscinodiscus)
+radiatus SMITH W. (Eupodiscus)
radicans SCHUTT F. (Chaetoceros)
Ralfsii (SMITH W.)RALFS J. (Actinocyclus)
+Ralfsii (SMITH W.)HUSTEDT F.(var. de Actinocyclus Ehrenbergii)
+Ralfsii CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+Ralfsii SCHUTT F. (Chaetoceros)
regia (SCHULTZE M.) OSTENFELD C.H. (Biddulphia
+remotum KARSTEN G. (Peridinium)
+reniforme EHRENBERG C.G. (var. de Peridinium divergens VANHOFFEN E.)
+reniformis (PAVILLARD J.) KOFOID C.A. & SKOGSBERG T. (Dinophysis)
+reniformis PAVILLARD J. (var. de Dinophysis acuminata)
+reticulata (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) STEIN F. (Clathrocysta)
+reticulata POUCHET G. (var. de Ceratium tripos)
+reticulatum (POUCHET G.) CLEVE P.T. (Ceratium)
+reticulatum CLAPAREDE E. & LACHMANN J. (Peridinium)
reticulatum (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) BUTSCHLI O. (Protoceratium)
reticulat m (EHRENBERG C.G.) BOYER C. (BIDDULPHIA)
+reticulatum EHRENBERG C.G. (Triceratium)
Rhabdonema KUTZING F.T.
Rhaphoneis EHRENBERG C.G.
RHizosolenia EHRENBERG C.G.
+rhombica GRUNOW A. (var. de Rhaphoneis amphiceros)
rhombus (EHRENBERG C.G.) SMITH W. (Biddulphia)
+rhombus EHRENBERG C.G. (Denticella)
robusta NORMAN G. (Rhizosolenia)
Robustae
robustus SCHMIDT A. (Coscinodiscus)
Roperii (DE BREBISSON A.) GRUNOW A. (Actinocyclus)

+Roperii DE BREBISSON A. (Eupodiscus)
+rosea LEMMERMANN E. (Pouchetia)
rosea (POUCHET G.) emend.KOFOID C.A. & SWEZY O. (Warnowia)
roseum DOGIEL V. (Gymnodinium)
+roseum POUCHET G. (var. de Gymnodinium polyphemus)
rostratus LAUDER H.S. (Chaetoceros)
Rothii (EHRENBERG C.G.)GRUNOW A. (Coscinodiscus)
+Rothii VAN HEURCK H. (var. de Coscinodiscus subtilis)
rotula MEUNIER A. (Thalassiosira)
+rotundata CLAPAREDE E. & LACHMANN J. (Dinophysis)
rotundata LEVANDER (Dinophysis)
rotundatum (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) KOFOID C.A. & MICHENER E.J.R. (Phalacroma)
+rotundus STOHR (Distephanus)
Rudgei MURRAY G. & WHITTING F.
sacculus STEIN F. (Dinophysis)
+saltans PAVILLARD J. (Peridinium)
Schizonema AGARDH C.A.
Sshroederella PAVILLARD J.
+Schroederi GRAN H.H. (Detonula)
+Schroederi BERGON H. (Lauderia)
+Schroederi (BERGON H.)PAVILLARD G. (Schroederella)
+Shrubsolei CLEVE P.T. (Rhizosolenia)
Shrubsolei (CLEVE P.T.) VAN HEURCK H. (var. de Rhizosolenia imbricata)
+Schuttii CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+Schuttii SCHUTT F. (var. de Chaetoceros paradoxus)
+Schuttii LEMMERMANN E. (Gonyaulax)
Schwarzi BUTSCHLI O. (Polykrikos)
scintillans PERAGALLO H. & M. (Coscinodiscus)
+scintillans (MACCARTNEY J.) KOFOID C.A. & SWEZY O. (Noctiluca)
sculptus (SMITH W.M.)RALFS J. (Auliscus)
+secundus SCHUTT F. (Chaetoceros)
seibacanthus GRAN H.H. (Chaetoceros)
+semicarinata GRENFELL J.G. (Dinophysis)
+semispina HENSEN V. (Rhizosolenia)
semispina (HENSEN V.) GRAN H.H. (var. de Rhizosolenia hebetata)
seriata CLEVE P.T. (Nitzschia)
serpentina (RALFS J.) EHRENBERG C.G. (Grammatophora)
setaceum JORGENSEN E. (Ceratium)
+setaceum robustum PETERS N. (Ceratium)
setigera BRIGHTWELL T. (Rhizosolenia)
+sigma SCHUTT F. (Rhizosolenia)
+simplex SCHULZ P. (var. de Ebria tripartita)
+simulum PAULSEN O. (Peridinium)
somulus CLEVE P.T. (Chaetoceros)
sinensis GREVILLE R.K. (Biddulphia)
+sinuosa LEMMERMANN E. (var. de Peridinium divergens)
+sinuosum LEMMERMANN E. (Peridinium)
Skeletonema GREVILLE R.K.
+Smithii (RALFS J.) VAN HEURCK H. (Biddulphia)
+Smithii VAN HEURCK H. (Biddulphia)
Smithii RALFS J. (Cerataulus)
Smithii (DE BREBISSON A.) CLEVE P.T. (Diploneis)
+Smithii DE BREBISSON A. (Navicula)
socialis LAUDER H.S. (Chaetoceros)
Sol (WALLICH G.C.) SCHUTT F. (Planktoniella)
Solenoidae SCHUTT F.
+solitaria MEUNIER A. (var. de Chaetoceros socialis)
+solitaria PAVILLARD J. (fe de Chaetoceros densus)
solitarium MANGIN L. (Bacteriastrum)
+sp.FAURE-FREMIET E. (Peridinium)
+spathulifera CLEVE P.T. (Asterionella)
+speciosa JORGENSEN E? (fe de Dinophysis caudata var. allieri)
+speciosum JORGENSEN E. (Peridinium)
+speculum EHRENBERG C.G. (Dictyocha)
speculum (EHRENBERG C.G.) HAECKEL E. (Distephanus)
+sphaerica MEUNIER A. (Diplopsalis)
+sphaeroides DANGEARD P. (Peridinium)
+spinifera MURRAY & WHITNEY. (Ceratocorys)
+spinifera SCHRODER B. (Ceratocorys)
+spinifera SCHUTT F. (Gonyaulax)
spinifera (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.)DIESING K.M. (Goniaulax)
+spinifera STEIN F. (Goniaulax)
+spinifera CLAPAREDE E. & LACHMANN J. (Peridinium)
+spinosus LEUDUGER FORTMOREL G. (Chaetoceros)
+spinulosum MURRAY G. & WHITNEY G.(Peridinium)
spinulosum MANGIN L. (var. de Peridinium pentagonum)
spinulosum (MURRAY G. & WHITNEY F.) SCHILLER J. (Protoceratium)
+Spirodinium SCHUTT F.
splendens (EHRENBERG C.G.) RALFS J. (Actinoptychus)
+splendens MEUNIER A. (Protoceratium)
+splendens GRUNOW A. (var. de Synedra Ulna)
splendida (GREGORY W.) CLEVE P.T. (Diploneis)
+splendida GREGORY W. (Navicula)
+Steinii LEMMERMANN E. (var. de Dinophysis acuta)
Steinii JORGENSEN E. (Peridinium)
stellaris ROPER F.C.S. (Coscinodiscus)

*stelliger BAILEY J.W. (Hyalodiscus)
stelliger (BAILEY J.W.) MANN A. (Podosira)
Stephanopyxis EHRENBERG C.G.
Streptotheca SHRUBSOLE W.H.
Stolterfothii PERAGALLO H. (Rhizosolenia)
Striatella AGARDH C.A.
styliformis BRIGHTWELL R. (Rhizosolenia)
*subaequalis GRUNOW A. (var. de Coscinodiscus radiatus)
+subaequalis GRUNOW A. (var. de Synedra Ulna)
+subbulliens JORGENSEN E. (Coscinodiscus)
+subcurvipes LEBOUR M.V. (Peridinium)
+subflexilis KUTZING F.T. (Melosira)
subinerme PAULSEN O. (Peridinium)
subinermis CONRAD W. (var. de Goniaulax triacantha)
subpyriforme DANGEARD R. (Peridinium)
+subsalsum OSTENFELD C.H. (fe de Ceratium tripos)
+subsecunda GRUNOW A.(var.de Chaetoceros distans)
+subsecunda VAN HEURCK H. (var. de Chaetoceros paradoxus)
subsecundus (GRUNOW A. HUSTEDT F. (Chaetoceros)
subtilis EHRENBERG C.G. (Coscinodiscus)
subtilis (OSTENFELD C.H.)GRAN H.H. (Thalassiosira)
+sulcata EHRENBERG C.G. (Gallionella)
sulcata (EHRENBERG C.G.)KUTZING F.T. (Melosira)
+sulcata O'MEARA E. (Orthosira)
+sulcata (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T. (Paralia)
Surirella TURPIN P.J.
+surirella GRUNOW A. (Dimerogramma)
Surirella (EHRENBERG C.G.) GRUNOW A. (Rhaphoneis)
+symmetrica PAVILLARD J. (Diplopelta)
Synedra EHRENBERG C.G.
+Swarzii ALTMAN G.J. (Polykrikos)
Tabellariaceae WEST
Tamesis SHRUBSOLE W.H. (Streptotheca)
Tatihouensis FAURE-FREMIET E. (var. de (Peridinium minutum)
+tenuicorne MANGIN L. (Peridinium)
+tenuis GRAN H.H. (Dactyliosolen)
teres CLEVE P.T. (Chaetoceros)
+tergestina HENSEN V. (var. de Ceratium tripos)
Thelassionema GRUNOW A.
Thalassiosira CLEVE P.T.
Thalassiothrix CLEVE P.T. & GRUNOW A.
+Thorianum LEBOUR M.V. (Archaeperidinium)
Thorianum PAULSEN O. (Peridinium)
+Thorianum MEUNIER A. (Properidinium)
+tortilisetus MANGIN L. (Chaetoceros)
Toxonidea DONKIN A.S.
triacantha JORGENSEN E. (Goniaulax)
Triceratiu EHRENBERG C.G.
tridentata JORGENSEN E. (Goniaulax)
+trigona VAN HEURCK H. (var. de Biddulphia rhombus)
+trigona GRUNOW A. (var. de Ditylium Brightwellii)
+tripartita SCHUMANN J. (Dictyocha)
tripartita (SCHUMANN J.)LEMMERMANN E. (Ebria)
+tripodioides JORGENSEN E. (fe de Ceratium tripus pulchellus)
Tripos JORGENSEN E.
Tripos (MULLER O.F.)NITZSCH C.L. (Ceratium)
+tripos PAVILLARD J. (Ceratium)
+tripos REDEKE H.C. (Ceratium)
tripos GOURRET P. (Dinophysis)
+tripos (GOURRET P.) LEMMERMANN E. (var. de Dinophysis homunculus)
+tripos EHRENBERG C.G. (Peridinium)
tripos MURRAY G. & WHITING F.J. (Peridinium)
+tripos MULLER O. (Ceratium)
+triquetra STEIN F. (Heterocapsa)
+troquetrum EHRENBERG C.G. (Glenodinium)
triquetrum (EHRENBERG C.G.) LEBOUR M.V. (Peridinium)
+tumescens GRUNOW A. (var. de Chaetoceros atlanticus)
turbynei MURRAY G. & WHITING F.J. (Gonyaulax)
turgida SMITH W. (Biddulphia)
+turgida RALFS J. (Biddulphia)
+turgida EHRENBERG C.G. (Denticella)
+turgidus EHRENBERG C.G. (Cerataulus)
turris (GREVILLE R.K . & ARNOTT G.) RALFS J. (Stephanopyxis)
+typus FAURE-FREMIET E. (Peridinium)
+typus POUCHET G. var. de Peridinium divergens).
Ulna (NITZSCH C.L.) EHRENBERG C.G. (Synedra)
+undulatum EHRENBERG C.G.(Ceratium)
undulatum EHRENBERG C.G. (Lithodesmium)
+undulatum BRIGHTWELL T. (Triceratium)
+undulatus BAILEY J.W. (Actinocyclus)
undulatus (BAILEY J.W.) RALFS J. (Actinoptychus)
unipunctata (LYNGBYE H.C.) AGARDH C.A. (Striatella)
+unipunctata SCHUTT F. (Tabellaria)
VANHEURCKII GRUNOW A. (Plagiogramma)
+vanhoffenii OSTENFELD C.H. (Dinophysis)
varians LAUDER H.S. (Bacteriastrum)
+varians VAN HEURCK H. (Chaetoceros)
+ventricosa CLAPAREDE E. & LACHMANN J. (Dinophysis)
+vermiculus SCHUTT F. (Chaetoceros)

+vexans MURRAY G. & WHITING F. (Peridinium)
+virginica GRUNOW A. (Eucampia)
viridis SCHMITZ F. (Halosphaera)
+vulgaris VAN HEURCK H. (var. de Grammatophora marina)
vulgaris (GRUNOW A.)HUSTEDT F. (var. de Grammatophora oceanica)
Warnowia LINDEMANN E.
+Weissflogii SCHUTT F. (Chaetoceros)
+Westii O'MEARA E. (Lysogonium)
Westii SMITH W. (Melosira)
Wighami BRIGHTWELL T. (Chaetoceros)
+Wighami GRUNOW A. (Chaetoceros)
+Wighami VANHEURCK H. (Chaetoceros)
Willei (Chaetoceros)
Zoodiacus EHRENBERG C.G. (Eucampia)

Index alphabétique des espèces et des variétés

du zooplancton.

(Les synonymes sont précédés d'un astérisque*)

abdominalis (H.N.KROYER) (Phryxus)
abbreviata (M.SARS) (Amblyops)
abbreviatum G.O.SARS (Stylochaeiron)
abdominalis (&.LUBBOCK) (Pleuromamma)
*abscisa A.POPOFSKY (Acanthonia)
(syn. de Gigartacon abscisus)
abscisus (A.POPOFSKY) (Gigartacon)
*abyssalis W.GIESBRECHT (Heterochaeta)
(syn.de Heterorhabdus abyssalis)
abyssalis (W.GIEBRECHT) (Heterorhabdus)
*abyssalis W.GIESBRECHT Spinocalanus)
(syn.de Spinicalanus longicornis)
abyssi A.BOECK (Astyra)
abyssi A.BOECK (Halice)
abyssicola G.O.SARS (Gitana)
abyssi G.O.SARS (Harpinia)
abyssicola G.O.SARS (Parerythrops)
abyssorum (J.BONNIER) (Bonnierella)
*abyssorum J.BONNIER (Gammaropsis)
(syn.de Bonnierella abyssorum)
abyssorum A.BOECK (Parathemisto)
*abyssorum (A.BOECK)(Themisto)
(syn.de Parathemisto abyssorum)
Acanthephyra (A.MILNE-EDWARDS) (Decapoda)
Acanthochiasma (A.HAECKEL) (Radiolaria)
Acanthocystis (H.J.CARTER) (Heliozoa)
Acanthometra (J.MULLER) (Radiolaria)
Acanthomysis (V.CZERNIAVSKY) (Mysidacea)
*Acanthonia (cfr.Acanthostaurus) (Radiolaria)
Acanthonotozoma (A.BOECK) (Amphipoda)
Acanthophlegma (W.SCHEWIAKOFF) (Radiolaria)
Acanthostaurus (E.HAECKEL) (Radiolaria)
Acanthostomella (E.MORGENSEN) (Tintinnidea)
Acartia (J.D.DANA) (Copepoda)
*Aceros (A.BOECK) (cfr.Arrhis T.R.R. STEBBING)
(Amphipoda)
Acidostoma (W.LILLJEBORG) (Amphipoda)
Actinotrocha (J.MULLER) (Gephyrea)
aculeata (G.O.SARS) (Echinopleura)
*aculeata C.G.EHRENBERG (Anurea)
(syn. de Keratella aculeata)
aculeata (C.G.EHRENBERG) (Keratella)
acuminata (E.CLAPAREDE & LACHMANN (Salpingella)
*acuminata A.MEUNIER (Tintinnopsis)
(syn.de Tintinnopsis beroidea)
*acuminata E.VON DADAY (var. de Tintinnopsis beroidea) (syn. de Tintinnopsis beroidea)
acuminata (E.VON DADAY) (Tintinnopsis)
*acuminatus E.CLAPAREDE & J.LACHMANN (Tintinnus)
(syn.de Salpingella acuminata)
*acus K.BRANDT (Cyttarocylis)(syn. de Xystomella acus)
acus (K.BRANDT) (Xystomella)
acuta W.GIESBRECHT (Euchaeta)
acuta K.BRANDT (Ptychocylis)
*acuta (K.BRANDT)(var. de Ptychocylis urnula)(syn.de Ptychocylis acuta)
*acuta A.MEUNIER (Tintinnopsis)(syn. de Tintinnopsis meunieri)
*acutifrons (Euterpe)(syn. de Euterpina acutifrons)
acutifrons (J.D.DANA)(Euterpina)
acutifrons W.GIESBRECHT (Haloptilus)
acutifrons EW.L.HOLT & W.M.TATTERSALL (Thysanopoda)
Aega W.E.LEACH (Isopoda)
Aegistus W.GIEBRECHT (Copepoda)
Aequorea F.PERON & C.A.LESUEUR (Leptomedusae)
*aequrea (P.FORSKAL)(Aequorea)(syn.de Aequorea forskalea)
Aetideopsis G.O.SARS (Copepoda)
Aetideus G.S.BRADY (Copepoda)
affine R.BRUZELIUS (Corophium)
affine G.O.SARS (Pseudomma)
affinis G.O.SARS (Campylaspis)
Agalma F.ESCHSCHOLTZ (Siphonophora)
Agalmopsis (M.SARS) (Siphonophora)
Agastra C.HARTLAUB (Leptomedusae)
*agglutinans(Miliolina)(A.d'ORBIGNY)(Syn. de Quinqueloculina agglutinans)
agglutinans (A.d'ORBIGNY (Quinqueloculina)
agglutinans A.d'ORBIGNY (Textularia)
agilis (G.O.SARS) (Anchialina)
*agilis G.O.SARS (Ancialus)(syn. de Anchialina agilis)
agilis P.P.C.HOEK (Megaluropus)
Aglantha E.HAECKEL (Trachymedusae)
alatum G.O.SARS (Cytheropteron)
Alaurina W.BUSCH (Turbellaria)
albida W.SARS (Arachnactis)
albifrons W.E.LEACH (Jaera)
alderi (C.SPENCE BATE) (Metopa)

allmani J.R.KINAHAN (crangon).
allomorphinoides (A.E.REUSS) (Discorbis)
* allomorphinoides A.E.REUSS (Discorbina) (Syn. de Discorbis allomorphinoides).
Alpheus J.C.FABRICIUS (Decapoda).
altamarinus (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD) (Pontocrates).
Alteutha (W.BAIRD) (Copepoda).
* Amallophora (TH.SCOTT) (cfr. Scaphocalanus) (Copepoda).
Amallothrix G.O.SARS (Copepoda).
Amalopenaeus S.I.SMITH (Decapoda).
Amaryllis W.HASWELL (Amphipoda).
* Amathilla C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD (cfr. Gammarellus J.F.W.HERBST (Amphipoda).
Ambasia A.BOECK (Amphipoda).
Amblyops G.O.SARS (Mysidacea).
Ameira A.BOECK (Copepoda).
Amenophia A.Boeck (Copepoda).
Ammodiscus A.E.REUSS (Foraminifera).
Ampelisca H.N.KROYER (Amphipoda).
Amphiascus G.O.SARS (Copepoda).
Amphilochoides G.O.SARS (Amphipoda).
Amphilochus C.SPENCE BATE (Amphipoda).
Amphimelissa E.JORGENSEN (Radiolaria).
Amphinema E.HAECKEL (Anthomedusae).
Amphioxus W.YERRELL (Cephalochorda).
Amphipoda (Crustacea).
Amphora (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Amphorella).
* amphora E.CLAPAREDE et J.LACHMANN (Tintinnus) (Syn. de Amphorella amphora).
Amphorella E.VON DADAY (Tintinnidea).
* amphorella A.MEUNIER (Ptychocylis) (Syn. de Metacylis jorgensii).
* ampla E.JORGENSEN (Amphorella) (Syn. de Coxliella ampla).
ampla (E.JORGENSEN) (Coxliella).
ampulla (H.FOL) (Petalotricha).
* ampulla H.FOL (Tintinnus) (Syn. de Petalotricha ampulla).
Anapagurus J.R.HENDERSON (Decapoda).
anatifera C.LINNEUS (Lepas).
Anchialina A.M.NORMAN et TH.SCOTT (Mysidacea).
* Anchialus H.N.KROYER (cfr. Anchialina A.M.NORMAN et TH.SCOTT) (Mysidacea).
Andaniopsis G.O.SARS (Amphipoda).
anglica J.LUBBOCK (Monstrilla).
anglicus J.LUBBOCK (Coryaceus).
anguipes H.N.KROYER (Ischyocerus).
* angulosa (H.RATHKE) (Amathilla) (Syn. de Gammarellus angulosus)
angulosa W.C.WILLIAMSON (Uvigerina).
angulosus (H.RATHKE) (Gammarellus).
angusta G.O.SARS (Mysidopsis).
annulata E.v.DADAY (Cyttarocylis).
* annulata E.v.DADAY (var. de Tintinnopsis cyathus) (Syn. de Tintinnopsis cyathus).
anomala G.O.SARS (Ampelisca).
Anomalina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
Anomalocera R.TEMPLETON (Copepoda).
anomalus (G.O.SARS) (Sphyrapus).
Anonyx H.N.KROYER (Amphipoda).
anonyx A.BOECK (Cyphocaris).
antennaria F.MEINERT (Harpinia).
Anthomedusae
Anthura W.E.LEACH (Isopoda).
antiqua (W.BAIRD) (Cythere).
* Anurea C.G.EHRENBERG (Syn. de Keratella J.B.BORY de ST.VINCENT).
Apherusa A.O.WALKER (Amphipoda).
apiops G.O.SARS (Leptomysis).
Apolemia F.ESCHSCHOLTZ (Siphonophora).
Appendicularia H.FOL (Tunicata).
Appendiculariae (Tunicata).
appendiculata (F.ESCHSCHOLTZ) (Chelophyes).
Apseudes W.E.LEACH (Tanaidacea).
Arachnactis M.SARS (Cerantharia).
arachnoides E.CLAPAREDE (Plagiacantha).
arachnoides (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Plectophora).
Arachnosphaera E.HAECKEL (Radiolaria).
arctica (H.N.KROYER) (Boreomysis).
arctica (C.CHUN) (Dimophyes).
* arctica (C.CHUN) (Diphyes) (Syn. de Dimophyes arctica).
* arctica (C.CHUN) (Eudoxia) (Syn. de Dimophyes arctica).
* arctica W.K.PARKER et TH.R.JONES (Polystomella) (Syn. de Elphidium arcticum).
arcticum (W.K.PARKER et TH.R.JONES) (Elphidium).
arcticus H.N.KROYER (Sergestes).
Arcturella G.O.SARS (Isopoda).
Arcturus P.LATREILLE (Isopoda).
arcuicornis (J.D.DANA) (Clausocalanus).
arenarius (C.SPENCE BATE) (Pontocrates).
arenosa H.GOODSIR (Bodotria).

* arenosa G.O.SARS (Cuma) (Syn. de Bodotria arenosa).
arenosa G.O.SARS (Schistomysis).
* areolata (J.ALDER) (Cytaeandra) (Syn. de Podocoryne areolata).
areolata (J.ALDER) (Podocoryne).
Argissa A.BOECK (Amphipoda).
Arietellus W.GIESBRECHT (Copepoda).
* ariminensis (A.d'ORBIGNY) (Anomalina) (Syn. de Planulina ariminensis).
ariminensis A.d'ORBIGNY (Planulina).
Aristias A.BOECK (Amphipoda).
armata A.BOECK (Candacia).
* armata A.BOECK (Euchaeta) (Syn de Chiridius armatus).
armata J.BONNIER (Procampylaspis).
armata (H.MILNE - EDWARDS) (Siriella).
armatum A.BORGERT (Challengeron).
armatus (A.BOECK) (Aetidius).
* armatus (G.S.BRADY) (Bradyidius) (Syn. de Undinopsis bradyi).
armatus (A.BOECK) (Chiridius).
armatus (A.M.NORMAN) (Leetmatophilus).
* armatus R.N.WOLFENDEN (Pseudaetideus) (Syn. de Chiridius armatus).
armiger W.GIESBRECHT (Gaetanus).
armoricana N.NOUVEL (Heteromysis).
Arrhis T.R.R.STEBBING (Amphipoda).
* articulosa W.LILLJEBERG (Leucothoe). (Syn. de Leucothoe lilljeborgii).
assimilis (W.LILLJEBORG) (Cheirocratus).
* assimilis G.O.SARS (Neopleustes) (Syn. de Parapleustes assimilis).
assimilis (G.O.SARS) (Parapleustes).
Astacilla C.CORDINIER (Isopoda).
Astacus J.C.FABRICIUS (Decapoda).
asteracanthion (E.HAECKEL) (Hexacontium).
Asterope A.PHILIPPI (Ostracoda).
Astyra A.BOECK (Amphipoda).
asymetrica G.H.FOWLER (Salpa).
Athanas W.E.LEACH (Decapoda).
Atlanta C.A.LESUEUR (Mollusca).
* atlantica (H.MILNE-EDWARDS) (Ambasia) (Syn. de Ambasia danielsseni).
atlantica R.N.WOLFENDEN (Lucicutia).
atlantica J.T.CUNNINGHAM (Muggiaea).
* atlantica G.P.FARRAN (Oithona) (Syn. de Oithona plumifera).
* atlanticum G.S.BRADY (Ectinosoma) (Syn. de Microsetella norvegica).
atlanticus H.MILNE-EDWARDS (Sergestes).
Atylus W.E.LEACH (Amphipoda).
Augaptilus W.GIESBRECHT (Copepoda).
Aulacantha E.HAECKEL (Radiolaria).
Aulographis E.HAECKEL (Radiolaria).
Auloscena E.HAECKEL (Radiolaria).
Aulospathis E.HAECKEL (Radiolaria).
aurantiacus (E.CLAPAREDE) (Autolytus).
* aurata (E.FORBES) (Corymorpha) (Syn. de Euphysa aurata).
aurata E.FORBES (Euphysa).
auratus (G.O.SARS) (Stegocephaloides).
Aurelia F.PERON et C.A.LESUEUR (Scyphozoa).
auricula (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL) (Cancris).
* auricula (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL) (Pulvinulina) (Syn. de Cancris auricula).
aurita (C.LINNAEUS) (Aurelia).
australis (J.R.QUOY et J.P.GAIMARD) (Galetta).
Autolytus A.E.GRUBE (Polychaeta).
* Autonoe R.BRUZELIUS (Syn. de Lembos C.SPENCE BATE) (Amphipoda).
avellana(A.MEUNIER)(Stemosemella).
* avellana A.MEUNIER (Tintinnopsis) (Syn. de Stemosemella avellana).
bacillaris (H.B.BRADY) (Reoplax).
baffini (E.SABINE) (Arcturus).
bairdii (G.JOHNSTON) (Tima).
bakeri W.E.RITTER (Cyclosalpa).
balanoides C.LINNAEUS (Balanus).
Balanus E.M. da COSTA (Cirripedia).
balea (H.P.C.MOLLER) (var. de Limacina retroversa).
* balea (H.P.C.MOLLER) (Spiratella) (Syn de Limacina retroversa var. balea).
balfouri (J.MURRAY) (Challengeron).
baltica (P.S.PALLAS) (Idotea).
baltica (C.G.EHRENBERG) (Synchaeta).
baltica K.BRANDT (Tintinnopsis).
* barbata G.S.BRADY (Euchaeta) (Syn. de Pareuchaeta barbata).
barbata (G.S.BRADY) (Pareuchaeta).
bartonensis (T.A.JONES) (Krithe).
Bathycuma H.J.HANSEN (Cumacea).
Bathymedon G.O.SARS (Amphipode)
Bathyporeia C.LINDSTROM (Amphipoda).
beccarii (C.LINNAEUS) (Rotalia).
belgica C.ZIMMER (var. de Diastylis rathkei).

* bella (C.HARTLAUB) (Margelia) (Syn. de Bougainvillia britannica).
Beroe P.BROWNE (Ctenophora).
* beroidea K.BRANDT (Tintinnopsis) (Syn. de Tintinnopsis parvula).
beroidea F.STEIN (Tintinnopsis).
bertheloti (A.D'ORBIGNY) (Discorbis).
* bertheloti (A.D'ORBIGNY) (Discorbina) (Syn. de Discorbis bertheloti).
* berthelotiana (A.D'ORBIGNY) (Pulvinulina) (Syn. de Discorbis bertheloti).
* bicornis (G.WALKER et E.JACOB) (Miliolina) (Syn. de Quinqueloculina bicornis).
bicornis (G.WALKER et E.JACOB) (Quinqueloculina).
* bicuspis (H.N.KROYER) (Neopleustes) (Syn. de Parapleustes bicuspis).
* bicuspis (H.N.KROYER) (Paramphithoe) (Syn. de Parapleustes bicuspis).
bicuspis (H.N.KROYER) (Parapleustes).
bidentata G.P.FARRAN (Oothrix).
bidentata G.S.BRADY (Phyllopus).
bifilosa W.GIESBRECHT (Acartia).
biformis W.K.PARKER et TH.R.JONES) (Spiroplecta).
bifurca E.HAECKEL (Aulospathis).
Bigenerina A.D'ORBIGNY (Foraminifera).
bijuga S.DELLE CHIAJE (Nanomia).
* bijuga (S.DELLE CHIAJE) (Stephanomia) (Syn. de Nanomia bijuga).
biloba (M.SARS) (Sulculeolaria).
bilobata G.O.SARS (Paramunna).
biplicata (G.O.SARS) (Diastyloides).
bipunctata J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD (Sagitta).
* bipunctata (J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD) (Spadella) (Syn. de Sagitta bipunctata).
bisrayensis J.BONNIER (Eusirus).
bispinosa (C.SPENCE BATE) (Apherusa).
* bispinosa (A.BOECK) (Euthemisto) (Syn. de Parathemisto bispinosa).
bispinosa (A.BOECK) (Parathemisto).
bispinosum G.O.SARS (Ischnosoma).
* bispinosus (J.O.WESTWOOD) (Cheraphilus) (Syn. de Pontophilus bispinosus).
bispinosus (S.HAILSTONE) (Pontophilus).
blondina E.FORBES (Lizzia).
Bodotria H.GOODSIR (Cumacea).
* boecki G.O.SARS (Amphilochoides) (Syn. de Amphilochoides serratipes).
* boeckii F.MEINERT (Amphilochus) (Syn. de Amphilochus manudens).
boecki W.GIESBRECHT (Metridia).
boecki(H.J.HANSEN) (Neopleustes).
* boecki H.J.HANSEN (Paramphithoe) (Syn. de Neopleustes boecki).
Bolivina A.D'ORBIGNY (Foraminifera).
Bonnierella E.CHEVREUX (Amphipoda).
bonnieri (M.CAULLERY) (Pandalus).
boopis (W.T.CALMAN) (Nematobrachion).
* bopyroides C.CLAUS (Alteutha) (Syn. de Alteutha interrupta).
boreale (P.T.CLEVE) (Rhizophlegma).
* borealis (A.BOECK) (Apherusa) (Syn. de Apherusa cirrus).
* borealis (P.T.CLEVE) (Chromyechinus) (Syn. de Cromyechinus borealis).
borealis W.LILLJEBORG (Cirolana).
* borealis P.PALLAS (Clione) (Syn. de Clione limacina).
borealis G.O.SARS (Conchoecia).
borealis (P.T.CLEVE) (Cromyechinus).
borealis H.LOHMANN (Fritillaria).
borealis A.BOECK (Melphidippa).
borealis G.O.SARS (Metopa).
borealis F.DAHL (Pleuromma).
borealis (G.O.SARS) (Scina).
borealis C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD (Vibilia).
borealis G.O.SARS (Xanthocalanus).
Boreomysis G.O.SARS (Mysidacea).
botelliformis H.B.BRADY (Lagena).
Botryopyle E.HAECKEL (Radiolaria).
bottnicus (O.NORDQUIST) (Leprotintinnus).
Bougainvillia R.P.LESSON (Anthomedusae).
* bournei W.W.FOWLER (Arachnactis) (Syn. de Synarachnactis bournei).
bournei (W.W.FOWLER) (Synarachnactis).
brachiata (W.SIMPSON) (Calathura).
Brachioteuthis A.E.VERRILL (Cephalopoda).
Brachydiastylis T.R.R.STEBBING (Cumacea).
Brachyscelus C.SPENCE BATE (Amphipoda).
Bradya A.BOECK (Copepoda).
bradyi A.M.NORMAN (Cassidulina).
bradyi A.M.NORMAN (Diastylis).
bradyi G.O.SARS (Undinopsis).
* Bradyidius W.GIESBRECHT (cfr. Undinopsis G.O.SARS) (Copepoda).

Bradipontius W.GIESBRECHT (Copepoda).
brachiata J.MULLER (Actinotricha).
brenda (W.BAIRD) (Philomedes).
* brevicarpum (C.SPENCE BATE) (Synchelidium) (Syn. de Synchelidium haplocheles).
* brevicornis (G.O.SARS) (Amallophora) (Syn. de Scaphocalanus brevicornis).
brevicornis (A.COSTA) (Ampeliscus).
brevicornis J.LUBBOCK (Parapontella).
brevicornis (G.O.SARS) (Scaphocalanus).
* brevicornis G.O.SARS (Scolecithrix) (Syn. de Scaphocalanus brevicornis).
brevimana (W.LILLJEBORG) (Leptognathia).
brevirostris (A.M.NORMAN) (Bathycuma).
* brevirostris H.RATHKE (Pandalus) (Syn. de Pandalina brevirostris).
brevirostris (H.RATHKE) (Pandalina).
* brevipes G.P.FARRAN (Undinella) (Syn. de Undinella simplex).
brevispinus (G.O.SARS) (Gaidius).
britannica (E.FORBES) (Bougainvillia).
brownei (P.L.KRAMP) (Mitrocomella).
* brownei P.L.KRAMP (Trissocoma) (Syn. de Mitrocomella brownei).
Bruzelia A.BOECK (Amphipoda).
bulbosa (K.BRANDT) (Dadayiella).
* bulbosus K.BRANDT (Tintinnus) (Syn. de Dadayiella bulbosa).
bulbulus (A.MEUNIER) (Codonellopsis).
* bulbulus A.MEUNIER (Tintinnopsis) (Syn. de Codonellopsis bulbulus).
Bulimina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
bulloides A.d'ORBIGNY (Globigerina).
Byblis A.BOECK (Amphipoda).
Bythocaris G.O.SARS (Decapoda).
Bythocythere G.O.SARS (Ostracoda).
* caeca J.BONNIER (Vaunthompsonia) (Syn. de Bathycuma brevirostris).
* caecula C.SPENCE BATE (Westwoodilla) (Syn. de Westwoodilla megalops).
Calanus W.E.LEACH (Copepoda).
Calathura A.M.NORMAN et T.R.R.STEBBING (Isopoda).
* calcarata L.AGASSIZ (Laodicea) (Syn. de Laodicea undulata).
Caligus O.F.MULLER (Copepoda).
Callianassa W.E.LEACH (Decapoda).
Calliopius W.LILLJEBORG (Amphipoda).
* Callisoma A.COSTA (Syn. de Scopelocheirus C.SPENCE BATE) (Amphipoda).
callopleura E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL (Pseudomma).
Calocalanus W.GIESBRECHT (Copepoda).
Calocaris T.BELL (Decapoda).
calomorpha A.E.REUSS (Nodosaria).
* campanula C.G.EHRENBERG (Codonella) (Syn. de Tintinnopsis campanula).
calyptra P.T.CLEVE (Coxliella).
* calyptra (P.T.CLEVE) (Cyttarocylis) (Syn. de Coxliella calyptra).
campanula (C.G.EHRENBERG) (Tintinnopsis).
* Campanulina P.J.VAN BENEDEN (cfr. Aequorea F.PERON et C.A.LESUEUR).
Campylaspis G.O.SARS (Cumacea).
canariensis (A.d'ORBIGNY) (Halophragmoides).
* canariensis (A.d'ORBIGNY) (Halophragmium) (Syn. de Halophragmoides canariensis).
Cancris P.D.MONTFORT (Foraminifera).
Candacia J.D.DANA (Copepoda).
Canuella TH. et A.SCOTT (Copepoda).
capillata (C.LINNAEUS) (Cyanea).
Caprella J.LAMARCK (Amphipoda).
cara A.AGASSIZ (Nanomia).
Caridion A.GOES (Decapoda).
carinata (H.N.KROYER) (Cyathura).
carinata R.W.WOLFENDEN (Euchirella).
* carinatum C.SPENCE BATE et J.C.WESTWOOD (Lepidopecreum) (Syn. de Lepidopecreum longicorne).
carinatus(C.SPENCE BATE) (Monoculodes).
Cassidulina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
* catervatum E.HAECKEL (Acanthametra) (Syn. de Phyllostaurus siculus var. catervatus).
catervatus (E.HAECKEL) (var. de Phyllostaurus siculus).
caudata (C.H.OSTENFELD) (Parundella).
* caudata (C.H.OSTENFELD) (Undella) (Syn. de Parundella caudata).
* caudata (C.H.OSTENFELD) (var. de Undella lachmanni) (Syn. de Parundella pellucida).
caudatus H.N.KROYER (Trebius).
* caudatus C.H.OSTENFELD (Tintinnus) (Syn. de Parundella caudata).
celox (R.GREEFF) (Greeffia).
Centropages H.N.KROYER (Copepoda).
Cephalochorda
Cephalopoda
* cercaria G.O.SARS (Pseudocuma) (Syn. de Pseudocuma longicornis).
*cercaria (P.J.VAN BENEDEN) (Pseudocuma) (Syn. de Pseudocuma longicornis).

Chaetognatha
Challengeron E.HAECKEL (Radiolaria).
channeri J.MURRAY (Challengeron).
Cheirocrates (A.M.NORMAN) (Amphipoda).
chelifer (O.F.MULLER) (Harpacticus).
Chelophyes (A.K.TOTTON) (Siphonophora).
* Cheraphilus J.R.KINAHAN (cfr. de Pontophilus W.E.LEACH) (Decapoda).
Chiridius W.GIESBRECHT (Copepoda).
Chirundina W.GIESBRECHT (Copepoda).
Choenicosphaera E.HAECKEL (Radiolaria).
christianiensis (A.BOECK) (Stegocephaloides).
Chromyechinus E.JORGENSEN (cfr. Cromyechinus E.HAECKEL).
Chrysaora F.PERON et C.A.LESUEUR (Medusa).
Chunomysis E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL (Mysidacea).
Cibides P.D.MONTFORT (Foraminifera).
* cicada(O.FABRICIUS)(Hoplonyx) (Syn. de Tmetonyx cicada).
cicada (O.FABRICIUS) (Tmetonyx).
* ciliata G.O.SARS (Orchomenella) (Syn. de Orchomenella nana).
ciliata (C.GEGENBAUR) (Pneumodermopsis).
* circinata E.HAECKEL (Gossea) (Syn. de Gossea corynetes).
* circularis (J.G.BORNEMANN) (Miliolina) (Syn. de Triloculina circularis).
circularis J.G.BORNEMANN (Triloculina).
Cirolana W.E.LEACH (Isopoda).
Cirripedia (Crustacea).
cirrus (C.SPENCE BATE) (Apherusa).
Cladocera (Crustacea).
Cladoscenium E.HAECKEL (Radiolaria).
Clathrocyclas E.HAECKEL (Radiolaria).
clausi (G.O.SARS) (Conchoecia).
clausi J.C.THOMPSON (Mecynocera).
clausii W.GIESBRECHT (Acartia).
clausii G.O.SARS (Siriella).
Clausocalanus W.GIESBRECHT (Copepoda).
clavipes A.BOECK (Isias).
Clavulina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
Cleippides A.BOECK (Amphipoda).
Cletodes G.S.BRADY (Copepoda).
clevei G.O.SARS (Apherusa).
clevei E.JORGENSEN (Dictyophimus).
* clevei E.JORGENSEN (Tetrapylonium) (Syn. de Phorticium pylonium).
Clio (C.LINNAEUS) (Mollusca).
Clione P.PALLAS (Mollusca).
cluthae TH.SCOTT (Idya).
Clytemnestra J.D.DANA (Copepoda).
Clytia J.LAMOUROUX (Calyptoblastica).
coalita (A.M.NORMAN) (Gernia).
coarctatus W.E.LEACH (Hyas).
* cochlearis P.H.GOSSE (Anurea) (Syn. de Keratella cochlearis).
cochlearis (P.H.GOSSE) (Keratella).
Codonella E.HAECKEL (Tintinnidea).
Codonellopsis E.JORGENSEN (Tintinnidea).
Coelodendrum E.HAECKEL (Radiolaria).
colletti A.BOECK (Sergestes).
colletti A.BOECK (Siphonoecetes).
Collozoum E.HAECKEL (Radiolaria).
composita E.METZNIKOFF (Alaurina).
* compressa (A.GOES) (Euthemisto) (Syn. de Parathemisto gaudichaudii).
Conaea W.GIESBRECHT (Copepoda).
concamerata (G.MONTAGU) (var. de Eponides repanda).
* concamerata (G.MONTAGU) (var. de Pulvinulina repanda) (Syn. de Eponides repanda var. concamerata).
Conchoecia J.D.DANA (Ostracoda).
concinna (H.B.BRADY) (Discorbis).
* concinna (H.B.BRADY) (Discorbina) (Syn. de Discorbis concinna).
conifera W.GIESBRECHT (Oncaea).
Conilera W.E.LEACH (Isopoda).
conoidea (W.KEFFERSTEIN et E.EHLERS) (Lensia).
consobrina (A.d'ORBIGNY) (Nodosaria).
constricta G.O.SARS (Bythocythere).
contortus (A.M.NORMAN) (Sclerochilus).
Copepoda (Crustacea).
cornigera (J.C.FABRICIUS) (Epimeria).
Cornuspira M.S.SCHULTZE (Foraminifera).
cornuta (A.BOECK) (Diastylis).
cornutus A.M.NORMAN (Megamphopus).
corona (W.KEFERSTEIN et E.EHLERS) (Solmaris).
coronata C.CLAUS (Longipedia).
corrugata W.C.WILLIAMSON (Patellina).
Corophium P.A.LATREILLE (Amphipoda).
Coryaceus J.D.DANA (Copepoda).
corynetes (P.H.GOSSE) (Gossea)
Cosmetira E.FORBES (Leptomedusae).
costata G.O.SARS (Campylaspis).
costata G.O.SARS (Diastylis).
costata C.GEGENBAUR (Zanclea).
couchi (T.BELL) (Nyctiphanes).
Coxliella K.BRANDT (Tintinnidea).

* cranchi W.E.LEACH (Spirontocaris) (Syn. de Thoralus cranchi).
cranchi (W.E.LEACH) (Thoralus).
crangon C.LINNAEUS (Crangon).
Crangon O.FABRICIUS (Decapoda).
craspedota (E.JORGENSEN) (Clathrocyclas).
* craspedota E.JORGENSEN (Theocalyptra) (Syn. de Clathrocyclas craspedota).
crassa A.d'ORBIGNY (Cassidulina).
crassicorne R.W.BRUZELIUS (Corophium).
crassicornis A.METZGER (Byblis).
* crassipes G.O.SARS (Siriella) (Syn. de Siriella jaltensis).
crassus W.GIESBRECHT (Eucalanus).
* crenatus (C.SPENCE BATE (Callisoma) (Syn. de Scopelocheirus crenatus).
crenatus C.SPENCE BATE (Scopelocheirus).
crenulata A.GOES (Syrrhoe).
crepidula (O.FICHTEL et J.P.C.MOLL) (Cristellaria).
Cressa A.BOECK (Amphipoda).
cristata (G.O.SARS) (Hemilamprops).
* cristata W.GIESBRECHT (Scolecithrix) (Syn. de Scaphocalanus magnus).
cristataC.SPENCE BATE (Vaunthompsonia).
cristatum (J.C.ROSS) (Acanthonotozoma).
cristatus (H.N.KROYER) (Megacalanus).
cristatus R.N.WOLFENDEN (Xanthocalanus).
Cristellaria J.H.LAMARCK (Foraminifera).
Cromyechinus E.HAECKEL (Radiolaria).
croni (H.N.KROYER) (Halithalestris).
* croni H.N.KROYER (Thalestris) (Syn. de Halithalestris croni).
crusculum C.SPENCE BATE (Brachyscelus).
Crustacea
Ctenocalanus W.GIESBRECHT (Copepoda).
Ctenophora
cucumis J.C.FABRICIUS (Beroe).
cultrata P.D.MONTFORT (Cristellaria).
Cumacea (Crustacea).
Cumella G.O.SARS (Cumacea).
Cumellopsis W.T.CALMAN (Cumacea).
Cumopsis G.O.SARS (Cumacea).
* Cupulita J.R.C.QUOY et J.F.GAIMARD (cfr. Nanomia A.AGASSIZ).
curta G.P.FARRAN (Lucicutia).
curticauda W.GIESBRECHT (Euchirella).
curticaudatum A.BOECK (Enhydrosoma).
curvata G.S.BRADY et D.ROBERTSON (Rhizothrix).
* curvatum G.S.BRADY (Enhydrosoma) (Syn. de Rhizothrix curvata).
* cuspidata E.J.MIERS (Acanthozone) (Syn. de Paramphitoe cuspidata).
cuspidata L.A.G.BOSC (Clio).
* cuspidata J.J.TEAH (Euclio) (Syn. de Clio cuspidata).
cuspidata I.LEPECHIN (Paramphitoe).
cuspidata H.N.KROYER (Pardalisca).
cuspidatus H.N.KROYER (Eusirus).
Cyanea F.PERON et C.A.LESUEUR (Scyphozoa).
Cyathura A.M.NORMAN et T.R.R.STEBBING (Isopoda).
cyathus E.v.DADAY (Tintinnopsis).
Cyclaspis G.O.SARS (Cumacea).
Cyclaspoides J.BONNIER (Cumacea).
Cyclocaris T.R.R.STEBBING (Amphipoda).
Cyclocibicides J.A.CUSHMAN (Foraminifera).
Cyclopina C.CLAUS (Copepoda).
Cyclosalpa H.M.DE BLAINVILLE (Tunicata).
cylindracea G.MONTAGU (Conilera).
* cylindrica E.JORGENSEN (var. de Cyttarocylis denticulata) (Syn. de Parafavella cylindrica).
cylindrica (E.JORGENSEN) (Parafavella).
Cylindrophyllus G.S.BRADY (Copepoda).
* cymbaloideum (P.J.VAN BENEDEN) (Phialidium) (Syn. de Phialella quadrata).
Cymbasoma J.C.THOMPSON (Copepoda).
cymbiformis (S.DELLE CHIAJE) (Rosacea).
Cyphocaris A.BOECK (Amphipoda).
Cypridina H.MILNE - EDWARDS (Ostracoda).
Cyproniscus R.KOSSMAN (Isopoda).
Cystisoma F.E.GUERIN MENEVILLE (Amphipoda).
* Cytaeandra E.HAECKEL (Anthomedusae) (cfr. Podocoryne M.SARS).
Cythere O.F.MULLER (Ostracoda).
Cytherella J.BOSQUET (Ostracoda).
Cytheridea J.BOSQUET (Ostracoda).
Cytheropteron G.O.SARS (Ostracoda).
Cyttarocylis H.FOL (Tintinnidea).
Cyttarocylis H.FOL (cfr Acanthostomella E.JORGENSEN) (Tintinnidea).
Dactylerythrops E.W.HOLT et W.M.TATTERSALL (Mysidacea).
dactylops E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL (Dactylerythrops).
Dactylopus (cfr Amphiascus G.O.SARS) (Copepoda).
Dactylopusia (cfr Amphiascus G.O.SARS (Copepoda).
Dadayiella C.A.KOFOID et A.S.CAMPBELL (Tintinnidea).
Dairella C.BOVALLIUS (Amphipoda).

Dajus H.N.KROYER (Isopoda).
* danae (A.C.CLAPAREDE) (Haemocera) (Syn. de Cymbasoma rigidum).
Danielssenia A.BOECK (Copepoda).
danielsseni A.BOECK (Ambasia).
daphnoides (C.F.CLAUS) (Conchoecia).
* Dasymysis E.W.L.HOLT et W.I.BEAUMONT (Syn. de Acanthomysis V.SZERNIAVSKY) (Mysidacea).
davisianum (C.G.EHRENBERG) (Stichopilium).
debilis W.GIESBRECHT (Amphiascus).
* debilis (W.GIESBRECHT) (Dactylopus) (Syn. de Amphiascus debilis).
* debilis (W.GIESBRECHT) (Dactylopusia) (Syn. de Amphiascus debilis).
* debilis (W.GIESBRECHT) (Schizopera) (Syn. de Amphiascus debilis).
Decapoda (Crustacea).
decipiens H.FOWLER (Sagitta).
declivia (G.O.SARS) (Petalosarsia).
decorata H.B.BRADY (Spirillina).
deformis (H.N.KROYER) (Endorellopsis).
dehiscens W.K.PARKER et TH.R.JONES (Sphaeroidina).
Delavalia G.S.BRADY (Copepoda).
democratica P.FORSKAL (Salpa).
* democratica (P.FORSKAL) (Thalia) (Syn. de Salpa democratica).
Dendrotion G.O.SARS (Isopoda).
dentaliformis H.B.BRADY (Reoplax).
dentata (H.N.KROYER) (Melita).
dentata (W.GIESBRECHT) (Scolecithricella).
* dentata W.GIESBRECHT (Scolecithrix) (Syn. de Scolecithricella dentata).
* denticulata (C.G.EHRENBERG) (Cyttarocylis) (Syn. de Parafavella denticulata).
denticulata C.G.EHRENBERG (Favella).
denticulata G.O.SARS (Ilyarachna).
denticulata (C.G.EHRENBERG) (Parafavella).
* denticulatus E.CLAPAREDE et J.LACHMANN (Cyttarocylis) (Syn. de Parafavella denticulata).
denticulatus (C.SPENCE BATE) (Hippomedon).
depressa W.BAIRD (Alteutha).
* depressa A.d'ORBIGNY (Biloculina) (Syn. de Pyrgo depressa).
depressa(A.d'ORBIGNY) (Pyrgo).
depressa (G.O.SARS) (Xestoleberis).
* depressula (G.WALKER et E.JACOB) (Nonionina) (Syn. de Nonion depressulum).
depressulum (G.WALKER et E.JACOB) (Nonion).
Dexamine W.E.LEACH (Amphipoda).
diadelphys (A.M.NORMAN) (Mysidopsis).
diadema (A.COSTA) (Ampelisca).
diadema E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL (Chunomysis).
Diaixis G.O.SARS (Copepoda).
Diastylis TH.SAY (Cumacea).
Diastyloides G.O.SARS (Cumacea).
Dic T.R.R.STEBBING (Cumacea).
dichotoma E.JORGENSEN (Arachnosphaera).
Dictyoceras E.HAECKEL (Radiolaria).
Dictyocysta C.G.EHRENBERG (Tintinnidea).
Dictyophimus C.G.EHRENBERG (Radiolaria).
didelphys (A.M.NORMAN) (Mysidopsis).
difflugiformis H.B.BRADY (Reoplax).
difformis (W.C.WILLIAMSON) (Bolivina).
digitalis (O.F.MULLER) (Aglantha).
* digitalis E.HAECKEL (Aglantha) (Syn. de Aglantha digitale var. rosea).
digitalis H.BROCK (var. de Ptychocylis urnula).
digitata A.d'ORBIGNY (Bigenerina).
dilata G.O.SARS (Arcturella).
dilatata A.E.REUSS (Bolivina).
Dimophyes J.MOSER (Siphonophora).
dinema (F.PERON et C.A.LESUEUR) (Amphinema).
* dinema L.AGASSIZ (Stomotoca) (Syn. de Amphinema dinema).
diodon E.HAECKEL (Challengeron).
dioica H.FOL (Oikopleura).
* Diphyes (cfr. de Dimophyes J.MOSER).
Dipurena J.Mc GRADY (Anthomedusae).
discaudata (W.GIESBRECHT) (Acartia).
Discocelis C.G.EHRENBERG (Turbellaria).
Discorbis J.B.LAMARCK (Foraminifera).
dolichoscia E.HAECKEL (Acanthometra).
* dolichoscion E.HAECKEL (Acanthometron) (Syn. de Acanthometra dolichoscia).
*Dolioletta A.BORGERT (Syn. de Doliolum J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD).
Doliolum J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD (Thaliaceae).
dollfusii W.T.CALMAN (Eocuma).
drephanophora E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL (Gnathophausia).
Drymyomma E.JORGENSEN (Radiolaria).
dubia (C.SPENCE BATE) (Cressa).
* dubia (J.BONNIER) (Diastylopsis) (Syn. de Makrokylindrus dubius).
dubia J.G.EGGER (Globigerina).

* dubia (G.S.BRADY et D.ROBERTSON) (Normanella) (Syn. de Normanella minuta).
dubia TH.SCOTT (Paramesochrea).
dubius (J.BONNIER) (Makrokylindrus).
Dulichia H.N.KROYER (Amphopoda).
dumortieri (P.J.VAN BENEDEN) (Ectopleura).
dunelmensis (A.M.NORMAN) (Cythere).
* echinata G.P.FARRAN (Scolecithrix) (Syn. de Scaphocalanus echinatus).
echinatus (G.P.FARRAN) (Scaphocalanus).
echiniscus E.HAECKEL (Trochodiscus).
* echinoides E.CLAPAREDE (Acanthometra) (Syn. de Phyllostaurus echinoides).
* echinoides (E.CLAPAREDE) (Acanthonia) (Syn. de Phyllostaurus echinoides).
echinoides (E.CLAPAREDE) (Phyllostaurus).
* echinoides (E.CLAPAREDE) (Zygacanthium) (Syn. de Phyllostaurus echinoides).
Echinomma E.HAECKEL (Radiolaria).
Echinopleura G.O.SARS (Isopoda).
Echinozone G.O.SARS (Isopoda).
* echinulatus (M.SARS) (Philocheras) (Syn. de Pontophilus echinulatus).
echinulatus (M.SARS) (Pontophilus).
Ectinosoma A.BOECK (Copepoda).
Ectopleura L.AGASSIZ (Acanthomedusae).
* edentata K.BRANDT (Cyttarocylis) (Syn. de Parafavella edentata).
edentata (K.BRANDT) (Parafavella).
* edulis A.RISSO (Nika) (Syn. de Processa edulis).
edulis (A.RISSO) (Processa).
* edwardsii H.GOODSIR (Cuma) (Syn. de Bodotria scorpioides).
* ehrenbergii (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Cyttarocylis) (Syn. de Favella ehrenbergii).
ehrenbergii (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Favella).
Eirene F.ESCHSCHOLTZ (Leptomedusae).
* elasticum E.HAECKEL (Acanthometron) (Syn. de Acanthometra pellucida).
elegans (M.SARS) (Agalma).
elegans M.SARS(Agalmopsis).
elegans J.SMITH (Anomalopenaeus).
elegans G.O.SARS (Conchoecia).
elegans C.G.EHRENBERG (Dictyocysta).
elegans E.JORGENSEN (Drymyomma).
elegans (G.O.SARS) (Erythrops).
elegans A.E.VERRILL (Sagitta).
elegans C.SPENCE BATE (Urothoe).
elegantissima A.d'ORBIGNY (Bulimina).
* elongata A.d'ORBIGNY (Biloculina) (Syn. de Pyrgo elongata).
elongata A.BOECK (Candacia).
elongata (R.M.BRUZELIUS) (Eriopsis).
elongata(A.d'ORBIGNY) (Pyrgo).
elongatum G.O.SARS (Stylocheiron).
elongatus (J.D.DANA) (Eucalanus).
elongatus A.BOECK (Pseudocalanus).
Elphidium P.D.MONTFORT (Foraminifera).
emarginata (G.P.FARRAN) (Amallothrix).
emarginata G.O.SARS (Cythere).
emarginata (H.N.KROYER) (Eudorella).
emarginata (J.C.FABRICIUS) (Idotea).
* emarginata G.P.FARRAN (Scolecithrix) (Syn. de Amallothrix emarginata).
Endrosoma A.BOECK (Copepoda).
entacanthum E.JORGENSEN (Hexacontium).
Eocuma J.MARCUSEN (Cumacea).
Epimeria A.COSTA (Amphipoda).
Epiplocylis E.JORGENSEN (Tintinnidea).
Eponides P.D.MONTFORT (Foraminifera).
Eriopsia T.R.R.STEBBING (Amphipoda).
erythrophtalma (A.GOES) (Erythrops)
Erythrops G.O.SARS (Mysidacea).
eschrichti H.N.KROYER (Ampelisca).
* eschscholtzi A.JOHANSE et C.LEVINSEN (Eudoxia) (Syn. de Dimophyes arctica).
* euacantha G.O.SARS (Paramphithoe) (Syn. de Neopleustes pulchellus).
Eualus J.THALLWITZ (Decapoda).
Euaugaptilus G.O.SARS (Copepoda).
Eucalanus J.D.DANA (Copepoda).
Eucanuella TH.SCOTT (Copepoda).
Euchaeta R.A.PHILIPPI (Copepoda).
Eucheilota J.Mc GRADY (Leptomedusae).
Euchirella W.GIESBRECHT (Copepoda).
Euclio (cfr. Clio C.LINNAEUS) (Mollusca).
* Eucyrtidium (cfr. Stichocorys E.HAECKEL) (Radiolaria).
Eudorella A.M.NORMAN (Cumacea).
Eudorellopsis G.O.SARS (Cumacea).
* Eudoxia (cfr. Dimophyes J.MOSER) (Siphonophora).
Eugerda F.MEINERT (Isopoda).
Eukrohnia R.VON RITTER ZAHONY (Chaetognatha).
Euphausia J.D.DANA (Euphausiacea).
Euphausiacea (Crustacea).

Euphysa E.FORBES (Anthomedusae).
Euphysetta E.HAECKEL (Radiolaria).
Euridyce W.E.LEACH (Isopoda).
Eurycope G.O.SARS (Isopoda).
Eurystheus C.SPENCE BATE (Amphipoda).
Eurytemora W.GIESBRECHT (Copepoda).
Euscenium E.HEACKEL (Radiolaria).
Eusirus H.N.KROYER (Amphipoda).
* Euterpe C.F.CLAUS (Syn. Euterpina A.M.NORMAN).
Euterpina A.M.NORMAN (Copepoda).
Euthemisto C.BOVALLIUS (Amphipoda)
(cfr. Parathemisto).
Eutima J.Mc GRADY (Leptomedusae).
Eutonia C.HARTLAUB (Leptomedusae)
(cfr. Eutonina C.HARTLAUB).
Evadne S.LOVEN (Cladocera).
exigua TH.SCOTT (Ameira).
eximia (G.J.ALLMAN) (Sarsia).
fabricii H.N.KROYER (Munna).
fagei M.BACESCU (Cumopsis).
falcata (C.SPENCE BATE) (Dulichia).
falcata (G.MONTAGU) (Jassa).
falcatus A.METSGER (Atylus).
* falcatus G.O.SARS (Monoculodes) (Syn. de Monoculodes subnudus).
* falcatus (A.METZGER) (Paratylus) (Syn. de Atylus falcatus).
* falcatus (G.MONTAGU) (Podocerus) (Syn. de Jassa falcata).
falcatus (A.M.NORMAN) (Tegastes).
fasciata G.O.SARS (Lamprops).
fascicularis J.ELLIS et D.SOLANDER (Lepas).
Favella E.JORGENSEN (Tintinnidea).
filiformis A.d'ORBIGNY (Glaudryina).
filigerus (C.F.CLAUS) (Augaptilus).
filogranarum A.MALAQUIN (Cymbasoma).
* filogranarum (A.MALAQUIN) (Maemocera) (Syn. de Cymbasoma filogranarum).
fimbriata (H.B.BRADY) (var. de Globorotalia menardii).
* fimbriata (H.B.BRADY) (var. de Pulvinulina menardii) (Syn. de Globoratalia menardii var. fimbriata°.
fimbriata A.Meunier (Tintinnopsis).
finmarchicus (J.E.GUNNER) (Calanus).
finmarchicus (G.O.SARS) (Cythere).
fissicornis (M.SARS) (Lilljeborgia).
* fistularis A.MEUNIER (Tintinnopsis) (Syn. de Tintinnopsis nana).
* fistularis (K.MOEBIUS) (Tintinnopsis) (Syn. de Coxliella helix).
flavicornis (C.F.CLAUS) (Lucicutia).
* flexuosus A.M.NORMAN (Macromysis) (Syn. de Praunus flexuosus).
flexuosus (O.F.MULLER) (Praunus).
foliacea (R.A.PHILIPPI) (Cornuspira).
Foraminifera
forskalea F.PERON et C.A.LESUEUR (Aequorea).
fowleri (H.B.BIGELOW) (Lensia).
fowleri T.R.R.STEBBING (Parascina).
fragilis C.W.S.AURIVILLIUS (Xanthocalanus).
fragilissima H.B.BRADY (Spiroloculina).
frauenfeldii A.BOECK (Xenodice).
Fritillaria J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD (Tunicata).
* frontalis (H.MILNE -EDWARDS) (Cynthilia) (Syn. de Siriella frontalis).
frontalis W.GIESBRECHT (Lophothrix).
frontalis (H.MILNE - EDWARDS) (Siriella).
fucata J.C.de SAVIGNY (Nereis).
fucicolus (G.S.BRADY) (Lichomolgus).
fulvus G.O.SARS (Leucon).
furcata (W.BAIRD) (Idya).
fusca J.MULLER (Acanthometra).
fusiforme E.HAECKEL (Acanthochiasma).
* fusiformis A.MEUNIER (Amphorella) (Syn. de Helicostomella fusiformis).
fusiformis (G.S.BRADY) Danielssenia).
fusiformis (A.MEUNIER) (Helicostomella).
* fusiformis (G.S.BRADY) (Jonesiella) (Syn. de Danielssenia fusiformis).
fusiformis H.FOL (Oikopleura).
fusiformis G.CUVIER (Salpa).
Gaetanus W.GIESBRECHT (Copepoda).
Gaidius W.GIESBRECHT (Copepoda).
gaimardi (H.N.KROYER) (Byblis).
* galanthus E.HEACKEL (Steenstrupia) (Syn. de Steenstrupia rubra).
galba (G.MONTAGU) (Hyperia).
galeata W.GIESBRECHT (Euchirella).
Galetta E.STECHOW (Siphonophora).
Gammarellus J.F.W.HERBST (Amphipoda).
gammaroides C.SPENCE BATE (Pleonexes).
Gammarus J.C.FABRICIUS (Amphipoda).
gammarus (C.LINNAEUS) (Astacus).
gastrosaccus G.O.SARS (Dajus).
Gastrosaccus A.M.NORMAN (Mysidacea).
gaudichaudii (F.E.GEURIN) (Parathemisto)
Gaudryina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).

* Gebia W.E.LEACH (Syn. de Upogebia W.E.LEACH) (Decapoda).
* gegenbauri (B.ULJANIN) (Dolioletta) (Syn. de Doliolum gegenbauri).
gegenbauri B.ULJANIN (Doliolum).
* gegenbauri (E.HEACKEL) (Eutima) (Syn. de Octorchis gegenbauri).
gegenbauri E.HAECKEL (Octorchis).
* gemmifera E.FORBES (Purena) (Syn de Sarsia gemmifera).
gemmifera E.FORBES (Sarsia).
* gemmosa J.Mc GRADY (Zanclea) (Syn. de Zanclea costata).
geniculata (C.LINNAEUS) (Obelia).
Gephyrea.
gibba G.O.SARS (Ampelisca).
gibbosa G.O.SARS (Mysidopsis).
gibbosa (C.SPENCE BATE) (Tritaeta) .
* gigantea K.BRANDT (Cyttarocylis) (Syn. de Parafavella gigantea).
* gigantea (K.BRANDT) (var. de Cyttarocylis denticulata) (Syn. de Parafavella gigantea).
gigantea (G.O.SARS) (Eurycope).
gigantea (K.BRANDT) (Parafavella).
Gigartacon W.SCHEWIAKOFF (Radiolaria).
gilsoni M.BACESCU (Pseudocuma).
GitanaA.BOECK (Amphipoda).
glabra G.O.SARS (Campylaspis).
glacialis G.O.SARS (Augaptilus).
* glacialis H.J.HANSEN (Euchaeta) (Syn. de Pareuchaeta glacialis).
glacialis R.BUCHOLZ (Hymenodora).
glacialis (H.J.HANSEN) (Pareuchaeta).
* glans A.MEUNIER (Tintinnopsis) (Syn. de Stemosemella nivalis).
Globigerina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
* globigeriniformis (W.K.PARKER et TH.R.JONES) (Haplophragmium) (Syn. de Trochammina globigeriniformis).
globigeriniformis (W.K.PARKER et TH.R.JONES) (Trochammina).
Globorotalia J.S.CUSHMAN (Foraminifera).
globosa (C.CLAUS) (Halocypris).
globosa (G.MONTAGU) (Lagena).
* globularis (A.d'ORBIGNY) (Discorbina) (Syn. de Discorbis globularis).
globularis (A.d'ORBIGNY) (Discorbis).
Glomospira A.RZEHAK (Foraminifera).
* gordialis (TH.R.JONES et W.K.PARKER) (Ammodiscus) (Syn. de Glomospira gordialis).
gordialis (TH.R.JONES et W.K.PARKER) (Glomospira).
Gnathia W.E.LEACH (Isopoda).
Gnathophausia R.WILLEMOES - SUHM (Mysidacea).
* goesii (G.O.SARS) (Erythrops) (Syn. de Erythrops erythrophtalmum).
goodsiri (P.J.VAN BENEDEN) (Cumopsis).
goodsiri G.S.BRADY (Zaus).
gordini C.SPENCE BATE (Caridion).
Gossea L.AGASSIZ (Trachymedusae).
gracilipes L.W.BAILEY (Dictyophimus).
gracilis (G.MONTAGU) (Anthura).
gracilis J.D.DANA (Calanus).
gracilis G.P.FARRAN (Chiridius).
gracilis C.CLAUS (Cyclopina).
* gracilis C.CLAUS (Euterpe) (Syn. de Euterpina acutifrons).
gracilis (E.FORBES et J.GOODSIR) (Eutima).
gracilis W.C.WILLIAMSON (Lagena).
gracilis (G.O.SARS) (Leptomysis).
* gracilis G.O.SARS (Mysis) (Syn. de Leptomysis gracilis).
gracilis(J.D.DANA) (Neocalanus).
gracilis C.F.CLAUS (Paralycaea).
gracilis G.O.SARS (Pareuchaeta).
gracilis C.F.CLAUS (Pleuromamma).
gracilis J.BONNIER (Rhachotropis).
* gracilis (E.FORBES et J.GOODSIR) (Saphenia) (Syn. de Eutima gracilis).
gracillima G.SEGUENZA (Lagena).
* gracillimana G.P.FARRAN (Candacia) (Syn. de Candacia tenuimana).
* gracilipes (A.M.NORMAN) (Euthemisto) (Syn. de Parathemisto gracilipes).
gracilipes (A.M.NORMAN) (Parathemisto).
* gracilipes (A.M.NORMAN) (Themisto) (Syn. de Parathemisto gracilipes)
gramen (A.d'ORBIGNY) (Textularia).
grandis K.BRANDT (var. de Dictyocysta templum).
granulosa H.RATHKE (Idotea).
Greffia W.C.Mc INTOSCH (Polychaeta).
gregaria G.O.SARS (Thysanoessa).
grimaldi E.CHEVREUX (Urothoe).
grosserugosa (K.W.GUMBEL) (Anomalina).
Guernia E.CHEVREUX (Amphipoda).
guilelmi E.CHEVREUX (Cyclocaris).
guilliamsoniana (C.SPENCE BATE) (Bathyporeia).

guttata (A.M.NORMAN) (Loxoconcha).
guttatus (A.COSTA) (Atylus).
* guttatus (A.COSTA) (Nototropis)
(Syn. de Atylus guttatus).
haddoni G.S.BRADY et A.M.NORMAN (Conchoecia).
haeckeli C.HARTLAUB (Margelopsis).
* Haemocera A.MALAQUIN (cfr. de Cymbasoma
J.C.THOMPSON) (Copepoda).
Halice A.BOECK (Amphipoda).
* Halimedon A.BOECK (Syn. de Westwoodilla
C.SPENCE BATE (Amphipoda).
Halirages A.BOECK (Amphipoda).
Halithalestris G.O.SARS (Copepoda).
Halocypris J.D.DANA (Ostracoda).
Halophragmoides J.A.CUSHMAN (Foraminifera).
Haloptilus W.GIESBRECHT (Copepoda).
halterata (E.FORBES) (Dipurena).
* halterata E.FORBES (Slabberia)
(Syn. de Dipurena halterata).
hamata (K.MOBIUS) (Eukrohnia).
* hamata (K.MOBIUS) (Krohnia) (Syn. de
Eukrohnia hamata).
*hamata K.MOBIUS (Sagitta) (Syn. de
Eukrohnia hamata).
hamatipes (A.M.NORMAN)(Argissa).
hamatus (W.LILLJEBORG) (Centropages).
hanseni J.BONNIER (Cirolana).
haplocheles (A.E.GRUBE) (Synchelidium).
Haploops W.LILLJEBORG (Amphipoda).
* Haplostilus R.KOSSMAN (Syn. de
Gastrosaccus A.M.NORMAN).
Harpacticus H.MILNE - EDWARDS (Copepoda).
Harpinia A.BOECK (Amphipoda).
harstoni (J.MURRAY) (Protocystis).
hebes (W.GIESBRECHT) (Euchaeta).
helgae T.CALMAN (Cumellopsis).
helgae G.P.FARRAN (Phyllopus).
* helgolandica (C.CLAUS) (Oithona)
(Syn. de Oithona similis).
helgolandica R.GREES (Tomopteris).
helgolandicus (C.CLAUS) (Calanus).
helicoides P.T.CLEVE (Trochodiscus).
Helicostomella E.JORGENSEN (Tintinnidea).
Heliozoa
helix (E.CLAPAREDE et J.LACHMAN) (Coxliella).
* helix (E.CLAPAREDE et J.LACHMAN)
(Cyttarocylis) (Syn. de Coxliella helix).
* helix E.CLAPAREDE et J.LACHMAN (Tintinnus)
(Syn. de Coxliella helix).
helleri (A.BOECK) (Rhachotropis).
Hemilamprops G.O.SARS (Cumacea).
Hemimysis G.O.SARS (Mysidacea).
* hemisphaerica F.R.ESCHSCHOLTZ (Thaumatias)
(Syn. de Phialidium hemisphaericum).
hemisphaericum (L.T.GRONOVIUS) (Phialidium).
heteracanthum E.JORGENSEN (Challengeron).
* heterochaeta C.CLAUS (Syn. de Heterorhabdus
W.GIESBRECHT) (Copepoda).
Heteromysis S.I.SMITH (Mysidacea).
Heterorhabdus W.GIESBRECHT (Copepoda).
Heterostylites G.O.SARS (Copepoda).
Hexacontium E.HAECKEL (Radiolaria).
hexaptera (A.d'ORBIGNY) (Sagitta).
hibernica (A.SCOTT) (Diaixis).
Hippolyte W.E.LEACH (Decapoda).
Hippomedon A.BOECK (Amphipoda).
Hippopodius J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD (Siphonophora).
hippopus (F.FORSKAL) (Hippopodius).
hirsuta (G.O.SARS) (Pseudarachna).
hirticeps G.O.SARS (Ilyarachna).
hirundinoides (O.NORDQUIST) (Eurytemora).
* hirundinoides (O.NORDQUIST) (var. de Eurytemora
affinis) (Syn. de Eurytemora hirundinoides).
* hirundinoides (O.NORDQUIST) (var. de Temorella
affinis) (Syn. de Eurytemora hirundinoides).
hirundo W.GIESBRECHT (Eurytemora).
hispida A.E.REUSS (Lagena).
hispida (G.S.BRADY et D.ROBERTSON) (Laophonte).
holbolli (H.N.KROYER) (Phoxocephalus).
holsatus O.FABRICIUS (Portunus).
* homari (J.C.FABRICIUS) (Amathilla) (Syn. de
Gammarellus homari).
homari (J.C.FABRICIUS) (Gammarellus).
hookeri W.E.LEACH (Sphaeroma).
* hopei A.COSTA (Callisoma) (Syn. de
Scopeilocheirus hopei).
hopei (A.COSTA) (Scopeilocheirus).
Hoplonyx G.O.SARS (cfr. Tmetonyx T.R.R.STEBBING)
horrida G.O.SARS (Campylaspis).
Hyas W.E.LEACH (Decapoda).
Hybocodon L.AGASSIZ (Anthomedusae).
hydrostatica P.FORSKAL (Physophora).
Hydrozoa
Hymenodora G.O.SARS (Decapoda).
hyoscella (C.LINNAEUS) (Chrysaora).
hyperboreus H.N.KROYER (Calanus).
Hyperia P.A.LATREILLE (Amphipoda).
Hyperoche C.BOVALIUS (Amphipoda).

Hyperoides E.CHEVREUX (Amphipoda).
hystrix E.JORGENSEN (Peridium).
* hystrix (.JORGENSEN) (Phormacantha)
(Syn. de Peridium hystrix).
Ichnopus A.COSTA (Amphipoda).
Idotea J.C.FABRICIUS (Isopoda).
Idya A.PHILIPPI (Copepoda).
* Ihlea N.M.METCALF (Syn. de Salpa P.FORSKAL).
Ilyarachna G.O.SARS (Isopoda).
imbricata (G.S.BRADY) (Conchoecia).
* imparicornis A.M.NORMAN (Leucothoe)
(Syn. de Leucothoe lilljeborgii).
* implexa (J.ALDER) (Gemmaria) (Syn. de
Zanclea costata).
* implexa (J.ALDER) (Zanclea) (Syn. de
Zanclea costata).
impressa (W.BAIRD) (Loxoconcha).
incertus (A.d'ORBIGNY) (Ammodiscus).
incisa D.ROBERTSON (Leucothoe).
incisa (J.W.FEWKES) (Solmissus).
inconstans (H.B.BRADY) (Ophtalmidium).
* indicans T.UCHIDA (Eutonia) (Syn. de
Eutonina indicans).
indicans (G.J.ROMANES) (Eutonina).
inerme E.HAECKEL (Collozoum).
* inermis (H.N.KROYER) (Boreophausia)
(Syn. de Rhoda inermis).
inermis H.J.HANSEN (Eurydice).
inermis H.RATHKE (Praunus).
inermis H.N.KROYER (Rhoda).
inermis (H.N.KROYER) (Thysanoessa).
infelix (O.HARGER) (Syscenus).
inflata (G.MONTAGU) (Trochammina).
inflatus H.N.KROYER (Stegocephalus).
inquilinus C.G.EHRENBERG (Tintinnus).
* insignis (W.KERFERSTEIN) (Eutima)
(Syn. de Eutima gracilis).
insignis (G.O.SARS) (Mysideis).
integer (W.E.LEACH) (Neomysis).
* intermedia C.B.WITH (Euchirella)
(Syn. de Euchirella truncata).
intermedius TH.SCOTT (Amphiascus).
intermedius TH.SCOTT (Amphilochoides).
intermedius (W.LILLJEBORG) (Podon).
interpuncta (W.BAIRD) (Philomedes).
interrupta (H.GOODSIR) (Alteutha).
involvens A.E.REUSS (Cornuspira).
Iphimedia H.RATHKE (Amphipoda).
Iphinoe C.SPENCE BATE (Cumacea).
Ischnosoma G.O.SARS (Isopoda).
Ischyocerus H.N.KROYER (Amphipoda).
Isias A.BOECK (Copepoda).
islandicum P.L.KRAMP (Phialidium).
Isopoda (Crustacea).
Jaera W.E.LEACH (Isopoda).
jaltensis V.SZERNIAVSKY (Siriella).
Janira W.E.LEACH (Isopoda).
Jassa W.E.LEACH (Amphipoda).
jonesi (W.BAIRD) (Cythere).
Jonesiella G.S.BRADY (cfr. de
Danielssenia A.BOECK (Copepoda).
* jorgensenii (P.T.CLEVE) (Cyttarocylis)
(Syn. de Metacylis jorgensenii).
jorgensenii (P.T.CLEVE) (Metcylis).
jurinei (H.MILNE - EDWARDS) (Apherusa).
karajacensis K.BRANDT (Tintinnopsis).
Karreriella J.A.CUSHMAN (Foraminifera).
kempi E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL (Pseudomma).
Keratella J.B.BORY de SAINT VINCENT (Rotatoria).
* kervillei (G.O.SARS) (Mysis)
(Syn. de Schistomysis kervillei).
kervillei (G.O.SARS) (Schistomysis).
kinahani (C.SPENCE BATE et J.P.WESTWOOD) (Lilljeborgia).
Krithe G.S.BRADY et D.ROBERTSON (Ostracoda).
* krohni E.HAECKEL (Acanthochiasma)
(Syn. de Acanthophlegma krohni).
krohni (E.HAECKEL) (Acanthophlegma).
krohni (J.F.BRANDT) (Euphausia).
Krohnia P.LANGERHAUS (cfr. Eukrohnia) (Chaetognatha).
* kroyeri (C.BOVALIUS) (Hyperoche)
(Syn. de Hyperoche medusarum).
kroyeri H.GOODSIR (Munna).
Labidocera J.LUBBOCK (Copepoda).
labradoriensis H.LOHMANN (Oikopleura).
lactea (G.WALKER et E.JACOB) (Polymorphina).
Laetmatophilus R.M.BRUZELIUS (Amphipoda).
laevis (W.THOMPSON) (Anapagurus).
laevis G.S.BRADY (Cylindrophyllus).
laevis A.M.NORMAN (Diastylis).
* laevis W.THOMPSON (Eupagurus)
(Syn. de Anapagurus laevis).
laevis (G.MONTAGU) (Lagena).
laeviusculus H.N.KROYER (Calliopius).
Lagena G.WALKER et W.BOYS (Foraminifera).
lagenoides (W.C.WILLIAMSON) (Lagena).
* lagenula (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Tintinnus)
(Syn. de Codonella lagenula).
lagenula (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Codonella).

lamarcki F.PERON et C.A.LESUEUR (Cyanea).
Lamellaria G.MONTAGU (Mollusca).
lamornae (R.Q.COUCH) (Hemimysis).
* lamornae R.Q.COUCH (Mysis)
(Syn. de Hemimysis lamornae).
Lamprops G.O.SARS (Cumacea).
lanceolata P.S.PALLAS (Amphioxus).
langi (D.BERGENDAHL) (Discocelis).
Laodicea R.P.LESSON (Leptomedusae).
Laophonte A.PHILIPPI (Copepoda).
Laphystiopsis G.O.SARS (Amphipoda).
Larcospira E.HAECKEL (Radiolaria).
lata A.MEUNIER (Tintinnopsis).
lateralis (O.TERQUEM) (Eponides).
* lateralis (O.TERQUEM) (Pulvinulina)
(Syn. de Eponides lateralis).
Laticarinina (J.J.COLLOWAY et S.G.WISSLER)
(Foraminifera).
* laticollis E.von DADAY (Cyttarocylis)
(Syn. de Codonella laticollis).
latifrons G.O.SARS (Gaetanus).
* latipes M.SARS (Parapleustes)
(Syn. de Sympleustes latipes).
latipes E.CHEVREUX et L.FAGE (Stenothoides).
latipes (M.SARS) (Sympleustes).
latirostris G.O.SARS (Eurycope).
latissima C.BOVALLIUS (Dairella).
latreillei (H.MILNE - EDWARDS) (Apseudes).
legendrei L.FAGE (Campylaspis).
Lembos C.SPENCE BATE (Amphipoda).
Lensia A.K.TOTTON (Siphonophora).
Lepas C.LINNAEUS (Cirripedia).
Lepidepecreum C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD)
(Amphipoda).
Leprotintinnus E.JORGENSEN (Tintinnidea).
leptocarpus G.O.SARS (Eusirus).
leptodermum E.JORGENSEN (Echinomma).
Leptognathia G.O.SARS (Tanaidacea).
Leptomedusae (Hydrozoa)
Leptomysis G.O.SARS (Mysidacea).
Leptostylis G.O.SARS (Cumacea).
leuckarti G.O.SARS (Podon).
Leuckartiara C.HARTLAUB (Anthomedusae).
Leucon H.N.KROYER (Cumacea).
leucophthalma G.O.SARS (Rhachotropis).
* leucophthalmus G.O.SARS (Hoplonyx)
(Syn. de Tmetonyx leucophthalmus).
leucophthalmus (G.O.SARS) (Tmetonyx).
leucopsis (H.N.KROYER) (Unciola).
Leucothoe W.E.LEACH (Amphipoda).
* libellula LIECHTENSTEIN (Euthemisto)
(Syn. de Parathemisto libellula).
libellula LIECHTENSTEIN (Parathemisto).
Lichomolgus T.THORELL (Copepoda).
lignorum H.RATHKE (Limnoria).
*ligurina (E.HAECKEL) (Acanthonia)
(Syn. de Gigartacon abcisus).
* ligurinus E.HAECKEL (Litholophus)
(Syn. de Gigartacon abcisus).
lilljeborgi G.O.SARS (Philomedes).
Lilljeborgia C.SPENCE BATE (Amphipoda).
lilljeborgii (D.C.DANIELSSEN) (Spirontocaris).
Limacina L.A.G.BOSC (Mollusca).
limacina G.J.PHIPPS (Clione).
limicola G.S.BRADY (Cletodes).
limicola (A.M.NORMAN) (Cythere).
Limnoria W.E.LEACH (Isopoda).
linearis (C.LINNAEUS) (Caprella).
linearis (C.LINNAEUS) (Idotea).
lineata (C.G.EHRENBERG) (Lithomitra).
Litarachnium E.HAECKEL (Radiolaria).
Lithelius E.HAECKEL (cfr. Larcospira E.HAECKEL)
(Radiolaria).
Lithogromia E.HAECKEL (Radiolaria).
Lithomelissa C.G.EHRENBERG (Radiolaria).
Lithomitra O.BUTSCHLI (Radiolaria).
litoralis (G.S.BRADY) (Cyclopina).
* littoralis (A.RISSO) (Gebia)
(Syn. de Upogebia stellata).
* littoralis (A.RISSO) (Upogebia)
(Syn. de Upogebia stellata).
Lizzia E.FORBES (Anthomedusae).
lobatula (G.WALKER et E.JACOB) (Cibicides).
* lobatula (G.WALKER et E.JACOB)(Truncatulina)
(Syn. de Cibicides lobatula).
lobiancoi E. von DADAY (Tintinnopsis).
locusta (C.LINNAEUS) (Gammarus).
longa (J.LUBBOCK) (Metridia).
longicaudata G.O.SARS (Cyclaspis).
longicaudata A.BOECK (Laophonte).
* longicaudata J.BONNIER (Leptostylis)
(Syn. de Makrokylindrus longicaudatus).
longicaudata C.SPENCE BATE et J.OWESTWOOD) (Photis).
longicaudata (H.N.KROYER) (Thysanoessa).
* longicaudatus (J.BONNIER) (Adiastylis)
(Syn. de Makrokylindrus longicaudatus).
longicaudatus C.CLAUS (Augaptilus).
longicaudatus (J.BONNIER) (Makrokylindrus).

* longicorne C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD (ANONYX) (Syn. de Lepidepecreum longicorne).
longicorne (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD) (Lepidepecreum).
longicorne G.O.SARS (Stylocheiron).
longicornis (H.MILNE - EDWARDS) (Acanthomysis).
longicornis J.SOWERBY (Astacilla).
* longicornis E.W.L.HOLT et W.I.BEAUMONT (Dasymysis) (Syn. de Acanthomysis longicornis).
longicornis (C.CLAUS) (Haloptilus).
longicornis (W.GIESBRECHT) (Heterostylites).
longicornis (G.O.SARS) (Megacalanus).
* longicornis (H.MILNE - EDWARDS) (Mysis) (Syn. de Acanthomysis longicornis).
longicornis (C.SPENCE BATE) (Pseudocuma).
longicornis (G.O.SARS) (Spinoncalanus).
longicornis (O.F.MULLER) (Temora).
longifurcatum G.O.SARS (Enhydrosoma).
longimana (G.O.SARS) (Leptostylis).
longimana C.CLAUS (Thalestris).
longimanus (A.BOECK) (Bathymedon).
longimanus (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD) (Periculodes).
Longipedia C.CLAUS (Copepoda).
longipes (G.O.SARS) (Adiastylis).
* longipes W.LILLJEBORG (Autonoe) (Syn. de Lembos longipes).
longipes (A.DOHRN) (Cumopsis).
* longipes (G.O.SARS) (Diastylis) (Syn. de Makrokylindrus longipes).
longipes A.BOECK (Eusirus).
longipes E.CHEVREUX (Hyperoides).
longipes (W.LILLJEBORG) (Lembos).
longipes (G.O.SARS) (Makrokylindrus).
longipes (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD) (Tryphosites).
longiremis (W.LILLJEBORG) (Acartia).
longispinosum G.C.BOURNE (Cymbasoma).
* longispinosus W.GIESBRECHT (Thaumaleus) (Syn. de Cymbasoma longispinosum).
Lophogaster M.SARS (Mysidacea).
Lophothrix W.GIESBRECHT (Copepoda).
loricata G.O.SARS (Epimeria).
loveni (R.M.BRUZELIUS) (Maera).
Loxoconcha G.O.SARS (Ostracoda).
lucens A.BOECK (Metridia).
Lucicutia W.GIESBRECHT (Copepoda).
lucifera (H.N.KROYER) (Diastylis).
lusus -undae G.ENTZ (Tintinnus).
lyra A.KROHN (Sagitta).
Lysianassa H.MILNE - EDWARDS (Amphipoda).
macandreae T.BELL (Calocaris).
macandrei (W.BAIRD) (Philomedes).
* macera (A.M.NORMAN) (Melphidipella) (Syn. de Melphidipella macra).
Machaerina G.S.BRADY et A.M.NORMAN (Ostracoda).
macra (A.M.NORMAN) (Melphidipella).
macrocephala W.LILLJEBORG (Ampelisca).
macrocephala H.FOWLER (Sagitta).
macrocypris G.S.BRADY (Ostracoda).
maculata C.HARTLAUB (Eucheilota).
* maculata G.JOHNSTON (Gammaropsis) (Syn. de Eurystheus maculatus).
maculatus (G .JOHNSTON) (Eurystheus).
maculosa W.E.LEACH (Janira).
Maera W.E.LEACH (Amphipoda).
* magna TH.SCOTT (Amallophora) (Syn. de Scaphocalanus magnus).
* magna (TH.SCOTT) (Scolecithrix) (Syn. de Scaphocalanus magnus).
magna C.CLAUS (Conchoecia).
magniceps (G.S.BRADY) (Bradypontius).
* magnus R.N.WOLFENDEN (Augaptilus) (Syn. de Euaugaptilus magnus).
magnus (R.N.WOLFENDEN) (Euaugaptilus).
magnus (TH.SCOTT) (Scaphocalanus).
major H.BROCH (var. de Ptychocylis urnula).
major W.GIESBRECHT (Undeuchaeta).
Makrokylindrus T.R.R.STEBBING (Cumacea).
* malmi (A.BOECK) (Tryphaena) (Syn. de Tryphana malmi).
malmi A.BOECK (Tryphana).
manudens C.SPENCE BATE (Amphilochus).
margaritifera W.C.WILLIAMSON (Spirillina).
marginata (C.WALKER et W.BOYS) (Lagena).
mariae (W.BAIRD) (Asterope).
marina N.PRESTANDREA (Euchaeta).
marina (C.LINNAEUS) (Idotea).
marina M.SLABBER (Phtisica).
marina C.H.OSTENFELD (Raphidiophrys).
marina (C.SPENCE BATE) (Stenothoe).
marina (C.SPENCE BATE) (Urothoe).
* marinus C.LINNAEUS (Oniscus) (Syn. de Idotea marina).
maxillaris (C.MONTAGU) (Gnathia).
* maxima (G.S.BRADY et A.M.NORMAN) (Conchoecia) (Syn. de Conchoecia borealis).
maxima R.N.WOLFENDEN (Euchirella).

maxima F.S.CONANT (Sagitta).
Mecynocera T.G.THOMPSON (Copepoda).
mediterranea (G.O.SARS) (Leptomysis).
mediterranea (C.MERESCHOWSKY) (Metacylis).
mediterranensis A.d'ORBIGNY (Planorbulina).
medusarum O.F.MULLER (Hyperia).
medusarum (H.N.KROYER) (Hyperoche).
Megacalanus R.N.WOLFENDEN (Copepoda).
* megalops G.O.SARS (Boreomysis) (Syn. de Boreomysis arctica).
megalops G.O.SARS (Cypridina).
magalops G.O.SARS (Nematocelis).
megalops (G.O.SARS) (Westwoodilla).
* megalotis (A.MAAS) (Cosmetira) (Syn. de Cosmetira pilosella).
Megaluropus P.P.C.HOEK (Amphipoda).
Megamphopus A.M.NORMAN (Amphipoda).
Meganictyphanes E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL (Euphausiacea).
Melicertum L.AGASSIZ (Leptomedusae).
Melita W.E.LEACH (Amphipoda).
Melphidippa A.BOECK (Amphipoda).
Melphidipella G.O.SARS (Amphipoda).
menardi (A.d'ORBIGNY) (Globorotalia).
* menardi (A.d'ORBIGNY) (Pulvinulina) (Syn. de Globorotalia menardi).
Mesopodopsis V.CZERNIAVSKY (Mysidacea).
messinensis C.CLAUS (Euchirella).
Metacylis E.JORGENSEN (Tintinnidea).
Meterythrops S.I.SMITH (Mysisdacea).
Metopa A.BOECK (Amphipoda).
Metopella G.O.SARS (Amphipoda).
Metridia A.BOECK (Copepoda).
meunieri C.A.KOFOID et A.S.CAMPBELL (Tintinnopsis).
Microcalanus G.O.SARS (Copepoda).
* microphthalma G.O.SARS (Erythrops) (Syn. de Erythrops microps).
microps G.O.SARS (Boreomysis).
microps (G.O.SARS) (Erythrops).
Microsetella G.S.BRADY et D.ROBERTSON (Copepoda).
miles W.GIESBRECHT (Gaetanus).
minna (W.BAIRD) (Macrocypris).
minor (C.CLAUS) (Calanus).
minor G.S.FARRAN (Gaetanus).
minor (E.JORGENSEN) (Larcospira).
* minor (E.JORGENSEN) (Lithelius) (Syn. de Larcospira minor).
* minor (C.CLAUS) (Nannocalanus) (Syn. de Calanus minor).
minor (E.JORGENSEN) (Ptychocylis).
minor (G.S.BRADY) (Scolecithricella)
* minorG.S.BRADY (Scolecithrix) (Syn. de Scolecithricella minor).
minor (TH.SCOTT) (Stephos).
minor W.GIESBRECHT (Undeuchaeta).
minor W.GIESBRECHT (Xanthocalanus).
minuta (A.BOECK) (Normannella).
minuta (TH.SCOTT) (Rhizothrix).
* minutum TH.SCOTT (Enhydrosoma) (Syn. de Rhizothrix minuta).
minutus G.O.SARS (Eusirus).
* minutus W.LILLJEBORG (Ischyocerus) (Syn. de Ischyocerus anguipes).
minutus (H.N.KROYER) (Pseudocalanus)
mira C.HARTLAUB (Agastra).
* mirabilis E.FORBES et J.GOODSIR (Saphenia) (Syn. de Eutima gracilis).
mitra E.HAECKEL (Dictyocystis).
Mitrocomella E.HAECKEL (Leptomedusae).
mixta W.LILLJEBORG (Mysis).
Mollusca
Monocantha A.METZGER (Dulichia).
Monoculoides W.STIMPSON (Amphipoda).
monoculoides (G.MONTAGU) (Stenothoe).
* monocuspis (G.O.SARS) (Neopleustes) (Syn. de Parapleustes monocuspis).
* monocuspis G.O.SARS (Paramphithoe) (Syn. de Parapleustes monocuspis).
monocuspis (G.O.SARS) (Parapleustes).
Monstrilla J.D.DANA (Copepoda).
monstrosa A.BOECK (Neochela).
montagui W.E.LEACH (Pandalus).
mucicola (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Tintinnidium).
* mucicola E.von DADAY (Tintinnidium) (Syn. de Tintinnidium mucicola).
* mucicola E.CLAPAREDE et J.LACHMANN (Tintinnus) (Syn. de Tintinnidium mucicola).
* mucronata P.FORSKAL (Salpa) (Syn. de Salpa democratica).
mucronatus W.GIESBRECHT (Aegisthus).
Muggiaea W.BUSCH (Siphonophora).
* mulleri (E.HAECKEL) (Acanthonia) (Syn. de Gigartacon mulleri).
mulleri (C.CLAUS) (Euphausia).
mulleri (E.HAECKEL) (Gigartacon).

* mulleri A.BOECK (Halimedon)
(Syn. de Westwoodilla megalops).
multicirrata (M.SARS) (Tiaropsis).
multieristata (F.MOSER) (Lensia).
Munna H.N.KROYER (Isopoda).
Munnopsis M.SARS (Isopoda).
murrayana E.HAECKEL (Choenicosphaera).
Mysidacea (Crustacea)
Mysideis G.O.SARS (Mysidacea).
Mysidella G.O.SARS (Mysidacea).
Mysidopsis G.O.SARS (Mysidacea).
Mysis P.L.LATREILLE (Mysidacea).
* nana G.O.SARS (Gammaropsis) (Syn. de Eurystheus palmatus).
nana W.GIESBRECHT (Oithona).
nana (H.N.KROYER) (Orchomenella).
nana H.LOHMANN (Tintinnopsis).
nana (H.B.BRADY) (Trochammina).
Nannastacus C.SPENCE BATE (Cumacea).
Nannocalanus G.O.SARS (cfr. Calanus).
nanoides (W.LILLJEBORG) (Tryphosa).
* nanoides (W.LILLJEBORG) (Tryphosella) (Syn. de Tryphosa nanoides).
Nanomia L.AGASSIZ (Siphonophora).
* nanum (H.B.BRADY) (Haplophragmium) (Syn. de Trochammina nana).
* nanus (H.N.KROYER) (Cheiraphilus) (Syn. de Pontophilus bispinosus).
* nanus H.N.KROYER (Crangon) (Syn. de Pontophilus bispinosus).
Narcomedusae (Coelenterata).
nasica (H.N.KROYER) (Leucon).
nasicoides W.LILLJEBORG (Leucon).
* nasuta (A.BOECK) (Metopa) (Syn. de Metopella nasuta).
nasuta (A.BOECK) (Metopella).
nasutus W.GIESBRECHT (Rhincalanus).
nathorsti P.T.CLEVE (Euphysetta).
nationalis A.BORGERT (Doliolum).
* neglecta G.O.SARS (Harpinia) (Syn. de Harpinia antennaria).
neglecta G.O.SARS (Idotea).
* neglecta (H.N.KROYER) (Thysanoessa) Syn. de Thysanoessa inermis)
* neglecta R.IESSON (Turris) (Syn. de Turritopsis nutricula).
Nematobrachion W.T.CAIMAN (Euphausiacea).
Nematoscellis G.O.SARS (Euphausiacea).
Neocalanus G.O.SARS (Copepoda).
Neochela S.I.SMITH (Amphipoda).
Necmysis V.CZERNIAVSKY (Mysidacea).
Neopleustes T.R.R.STEBBING (Amphipoda).
Neoturris C.HARTLAUB (Anthomedusae).
Nephrops W.E.LEACH (Decapoda).
nicaense (A.COSTA) (Trischizostoma).
Nicippe R.M.BRUZELIUS (Amphipoda).
Nictyphanes G.O.SARS (Euphausiacea).
nigra E.BROWNE (Obelia).
Nika A.RISSO (cfr. Pontophilus) (Decapoda).
nisseni P.ROSA (Tomopteris).
nitens J.BONNIER (Campylaspis).
nitescens (W.E.LEACH) (Athanas).
nitida H.B.BRADY (Trochammina).
nivalis (A.MEUNIER) (Stemosemella).
nobilis M.HANTKEN (Bolivina).
noctiluca (P.FORSKAL) (Pelagia).
Nodosaria J.B.LAMARCK (Foraminifera).
nodulosus H.B.BRADY (Reoplax).
Nonion (P.J.MONTFORT) (Foraminifera).
Nonionella J.A.CUSHMAN (Foraminifera).
Nonionina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
* nordgaardi (E.JORGENSEN) (Acanthonia) (Syn. de Acanthostaurus nordgaadi).
nordgaardi E.JORGENSEN (Acanthostaurus).
nordgaardi (E.BROWNE) (Bougainvillea).
nordlandica (A.BOECK) (Andaniopsis).
nordmannii S.LOVEN (Evadne).
normani G.O.SARS (Gastrosaccus).
* normanni P.KOSSMAN (Haplostylus). (Syn. de Gastrosaccus normani).
normani J.BONNIER (Hemilamprops).
normani G.O.SARS (Onisimus).
Normannella G.S.BRADY (Copepoda).
normanni W.GIESBRECHT (Metridia).
norvegica (E.von DADAY) (Acanthostomella).
* norvegica (G.O.SARS) (Calathura) (Syn. de Calathura brachiata).
norvegica A.BOECK (Candacia).
* norvegica (G.O.SARS) (Cynthia) (Syn. de Siriella norvegica).
norvegica W.BAIRD (Cypridina).
norvegica G.O.SARS (Cytherella).
* norvegica E.JORGENSEN (Cyttarocylis) (Syn. de Acanthostomella norvegica).
* norvegica A.BOECK (Euchaeta) (Syn. de Pareuchaeta norvegica).
norvegica (M.SARS) (Meganictyphanes).
norvegica (W.LILLJEBORG) (Metopa).

norvegica A.BOECK (Microsetella).
* norvegica G.O.SARS (Nyctiphanes)
(Syn. de Meganyctiphanes norvegica).
norvegica A.BOECK (Pareuchaeta).
norvegica G.O.SARS (Siriella).
* norvegica M.SARS (Thysanopoda)
(Syn. de Meganyctiphanes norvegica).
* norvegica A.BOECK (Urothoe)
(Syn. de Urothoe elegans).
* norvegicus E.JORGENSEN (Cyttarocylis)
(Syn. de Acanthostomella norvegica).
* norvegicusA.BOECK (Heterochaeta)
(Syn. de Heterorhabdus norvegicus).
norvegicus (A.BOECK) (Heterorhabdus).
norvegicus (A.BOECK) (Monoculodes).
norvegicus (C.LINNAEUS) (Nephrops).
* norvegicus (A.BOECK) (Pontocrates)
(Syn. de Pontocrates arenarius).
* norvegicus (E.von DADAY) (Tintinnus)
(Syn. de Acanthostomella norvegica).
* Nototropis A.COSTA (cfr. de Atylus)
(Amphipoda).
nucula (H.FOL) (Tintinnopsis).
nugax (C.J.PHIPPS) (Anonyx)
* nutans M.SARS (Corymorpha)
(Syn. de Steenstrupia rubra).
nutricula J.Mc GRADY (Turritopsis).
Nyctiphanes G.O.SARS (Euphausiacea).
obconica H.B.BRADY (Spirillina).
Obelia F.PERON et C.A.LESUEUR (Leptomedusae).
Obesa H.RATHKE (Iphimedia).
obesa (G.O.SARS) (Parerythrops).
obesum C.SPENCE BATE (Acidostoma).
* oblivia (H.N.KROYER) (Parathemisto)
(Syn. de Parathemisto gracillipes).
* oblonga G.O.SARS (Asterope)
(Syn. de Asterope mariae).
* oblonga G.MONTAGU (Miliolina)
(Syn. de Triloculina oblonga).
* oblonga (W.C.WILLIAMSON) (Polymorphina)
n. de Polymorphina lactea var. oblonga).
oblonga W.C.WILLIAMSON (var. de Polymorphina
lactea).
oblonga (G.MONTAGU) (Triloculina).
Obtusa K.BRANDT (Ptychocylis).
* obtusa (K.BRANDT) (var. de Ptychocylis
urnula) (Syn. de Ptychocylis obtusa).
obtusata G.O.SARS (Conchoecia).
obtusata (G.MONTAGU) (Melita).
obtusifrons G.O.SARS (Chiridius).
obtusus G.P.FARRAN (Xanthocalanus).
oceanica W.M.TATTERSALL (Munnopsis).
ochracea (W.C.WILLIAMSON) (Trochammina).
octocostatum (M.SARS) (Melicertum).
octona (J.FLEMING) (Leuckartiara).
* octopunctata (M.SARS) (Lizzia)
(Syn. de Rathkea octopunctata).
octopunctata (M.SARS) (Rathkea).
* octopunctatum (M.SARS)(Magelium)
(Syn. de Rathkea octopunctata).
octopus C.LINNAEUS (Rhizostoma).
Octorchis E.HAECKEL (Leptomedusae).
oculatus (G.O.SARS) (Paraphoxus).
* oculatus (G.O.SARS) (Phoxocephalus)
(Syn. de Paraphoxus oculatus).
oikiskos E.JORGENSEN (Plectacantha).
oikopleura C.H.MERTENS (Tunicata).
Oithona W.BAIRD (Copepoda).
Oncaea R.A.PHILIPPI (Copepoda).
Onisimus A.BOECK (Amphipoda).
Oothrix G.P.FARRAN (Copepoda).
* opercularis (A.d'ORBIGNY) (Discorbina)
(Syn. de Discorbis opercularis).
opercularis (A.d'ORBIGNY) (Discorbis).
ophiogaster (E.HAECKEL) (Dipurena).
Ophtalmidium H.ZWINGLI et J.KUBLER (Foraminifera).
* orbicularis (O.TERQUEM) (Discorbina)
(Syn. de Discorbis orbicularis).
orbicularis (O.TERQUEM) (Discorbis).
* orbicularis W.T.CALMAN (Platyaspis)
(Syn. de Platytyphlops orbicularis).
orbicularis (W.T.CALMAN)(Platytyphlops).
orbicularis G.O.SARS (Polycope).
orbignyana (G.SEGUENZA) (Lagena).
Orbulina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
Orchomene A.BOECK (Amphipoda).
Orchomenella G.O.SARS (Amphipoda).
ornata (W.C.WILLIAMSON) (Lagena).
* ornata G.O.SARS (Mysis) (Syn. de
Schistomysis ornata).
ornata W.GIESBRECHT (Oncaea).
ornata (G.O.SARS) (Schistomysis)
orthoceras(E.HAECKEL) (Codonellopsis).
*orthoceras E.HAECKEL (Tintinnopsis)
(Syn. de Codonellopsis orthoceras).
ostendensis G.GILSON (Prodajus).
Ostracoda (Crustacea).
othonis (H.MILNE - EDWARDS) (Maera).

ovalipes A.M.NORMAN et TH.SCOTT (Apherusa).
ovata F.ESCHSCHOLTZ (Beroe).
ovata (G.P.FARRAN) (Scolecithricella).
* ovata G.P.FARRAN (Scolecithrix)
(Syn. de Scolecithricella ovata).
ovum (C.G.EHRENBERG) (Lagena).
oxyuraea (W.LILLJEBORG) (Gnathia).
pachydermum (E.JORGENSEN) (Hexacontium).
packardi A.BOECK (Monoculodes).
Palaemonetes C.KELLER (Decapoda).
* pallidum (E.CLAPAREDE) (Acanthonidium)
(Syn. de Stauracon pallidus).
* pallidum (E.CLAPAREDE) (Acanthostaurus)
(Syn. de Stauracon pallidus).
* pallidum (E.CLAPAREDE) (Zygacanthium)
(Syn. de Stauracon pallidus).
pallidus G.O.SARS (Leucon).
pallidus G.O.SARS (Monoculodes).
pallidus (E.CLAPAREDE) Stauracon).
palmatus (T.R.R.STEBBING et D.ROBERTSON)
(Eurystheus).
Pandalina W.T.CALMAN (Decapoda).
Pandalus W.E.LEACH (Decapoda).
papilliger (C.CLAUS) (Heterorhabdus).
papillosa J.BOSQUET (Cytheridea).
Paracalanus A.BOECK (Copepoda).
Parafavella C.A.KOFOID et A.S.CAMPBELL
(Tintinnidea).
Paralycaea C.CLAUS (Amphipoda).
Paramblyops E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL
(Mysidacea).
Paramesochra TH.SCOTT (Copepoda).
Paramphithoe R.M.BRUZELIUS (Amphipoda).
Paramunna G.O.SARS (Isopoda).
Parapasiphae (Decapoda).
Paraphoxus G.O.SARS (Amphipoda).
Parapleustes R.BUCHOLZ (Amphipoda).
Parapontella G.S.BRADY (Copepoda).
Parascina T.R.R.STEBBING (Amphipoda).
Parathemisto A.BOECK (Amphipoda).
* Paratylus G.O.SARS (Syn. de Atylus)
(Amphipoda).
Pardalisca H.N.KROYER (Amphipoda).
Parerythrops G.O.SARS (Mysidacea).
Pareuchaeta A.SCOTT (Copepoda).
Pariambus T.R.R.STEBBING (Amphipoda).
parisiensis A.d'ORBIGNY (Clavulina).
* parisiensis (A.d'ORBIGNY) (Discorbina)
(Syn. de Discorbis parisiensis).
parisiensis (A.d'ORBIGNY) (Discorbis).
parkeri A.M.NORMAN (Schistomysis).
Paroithona G.P.FARRAN (Copepoda).
parundella E.JORGENSEN (Tintinnidea).
parva H.LOHMANN (Oikopleura).
parvula G.P.FARRAN (Paroithona).
parvula E.JORGENSEN (Tintinnopsis).
* parvus (C.CLAUS) (Calanus) (Syn. de
Paracalanus parvus).
parvus (C.CLAUS) (Paracalanus).
Pasiphae J.SAVIGNY (Decapoda).
* patelliformis (H.B.BRADY) (Discorbina)
(Syn. de Discorbis patelliformis).
patelliformis H.B.BRADY (Discorbis).
Patellina W.C.WILLIAMSON (Foraminifera).
patersoni R.TEMPLETON (Anomalocera)
paucidens J.E.F.BOAS (Pneumodermopsis).
pauperata (W.K.PARKER et TH.R.JONES) (Laticarinina).
* pauperata (W.K.PARKER et T.R.JONES) (Pulvinulina)
(Syn. de Laticarinina pauperata).
pavo J.D.DANA (Calocalanus).
payeri (C.HELLER) (Bythocaris).
* pectinata G.S.BRADY (Candacia)
(Syn. de Candacia armata).
pectinata G.O.SARS (Orchomene).
Pelagia F.PERON et C.A.LESUEUR (Scyphozoa).
pelagica C.H.OSTENFELD (Acanthocystis).
pelagica(C.SPENCE BATE) (Bathyporeia).
pelagica P.J.VAN BENEDEN (Clytia).
pelagica W.E.LEACH (Idotea).
* pelagica (G.P.FARRAN) (Oithona)
(Syn. de Oithona setigera).
* pelagica K.BRANDT (var. de Ptychocylis urnula)
(Syn. de Ptychocylis minor).
pellucida J.MULLER (Acanthometra).
* pellucida G.O.SARS (Euphausia)
(Syn. de Euphausia mulleri).
pellucida C.L.BUCH (Fritillaria).
pellucida (E.JORGENSEN) (Parundella).
* pellucida E.JORGENSEN (Undella)
(Syn. de Parundella pellucida).
* pellucidum (J.MULLER) (Acanthometron)
(Syn. de Acanthometra pellucida).
peltata (A.BOECK) (Amenophia).
Peridium E.HAECKEL (Radiolaria).
Periculodes G.O.SARS (Amphipoda).
* perla (M.SLABBER) (Pelagia)
(Syn. de Pelagia noctiluca).
peroni C.A.LESUEUR (Atlanta).

perplexa TH. et A.SCOTT (Canuella).
perplexa TH.SCOTT (Cletodes).
perplexa TH.SCOTT (Eucanuella).
perspicua (C.LINNAEUS) (Lamellaria).
Petalosarsia T.R.R.STEBBING (Cumacea).
Petalotricha W.S.KENT (Tintinnidea).
Phaenna C.CLAUS (Copepoda).
phasma (G.MONTAGU) (Pseudoprotella).
* phasma G.O.SARS (Protella)
(Syn. de Pseudoprotella phasma).
Phialella E.T.BROWNE (Leptomedusae).
Phialidium R.LEUCKART (Leptomedusae).
Philocheras T.R.R.STEBBING (cfr. Pontophilus)
(Decapoda).
Philomedes W.LILLJEBORG (Ostracoda).
*Phormacantha E.JORGENSEN
(Syn. de Peridium) (Radiolaria).
Phorticium E.HAECKEL (Radiolaria).
Photis H.N.KROYER (Amphipoda).
Phoxocephalus T.R.R.STEBBING (Amphipoda).
Phronina P.A.LATREILLE (Amphipoda).
Phryxus H.RATHKE (Isopoda).
Phtisica M.SLABBER (Amphipoda).
* phyllonyx (M.SARS) (Aceros)
(Syn. de Arrhis phyllonyx).
phyllonyx (M.SARS) (Arrhis).
Phylopus G.S.BRADY (Copepoda).
Phyllostaurus A.POPOVSKY (Radiolaria).
Physophora P.FORSKAL (Siphonophora).
picta E.M.L.HOLT et W.M.TATTERSALL
(Meterythrops).
pileata (P.FORSKAL) (Neoturris).
* pileata (P.FORSKAL) (Tiara)
(Syn. de Neoturris pileata).
* pileata (P.FORSKAL) (Turris)
(Syn. de Neoturris pileata).
pileus (O.F.MULLER) (Pleurobrachia).
pilosella E.FORBES (Cosmetira).
* pilosella (E.FORBES) (Euchilota)
(Syn. de Cosmetira pilosella).
pinguis G.P.FARRAN (Xanthocalanus).
Plagiacantha E.CLAPAREDE (Radiolaria).
planifrons G.O.SARS (Lophysiopsis).
planipes A.M.NORMAN (Unciola).
Planorbulina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
planulata (J.B.LAMARCK) (Spiroloculina).
Planulina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
* Platyaspis G.O.SARS (Syn. de
Platysympus T.R.R.STEBBING (Cumacea).
Platysympus T.R.R.STEBBING (Cumacea).
Platytyphlops T.R.R.STEBBING (Cumacea).
Plectacantha E.JORGENSEN (Radiolaria).
Plectophora E.HAECKEL (Radiolaria).
Pleonexes C.SPENCE BATE (Amphipoda).
Pleurobrachia J.FLEMING (Ctenophora).
Pleurogonium G.O.SARS (Isopoda).
* Pleuromma C.F.CLAUS (Syn. de Pleuromamma).
Pleuromamma W.GIESBRECHT (Copepoda).
plicata J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD (Rosacea).
plumifera W.BAIRD (Oithona).
plumosa A.BOECK (Lysianassa).
plumosa (J.LUBBOCK) (Undeuchaeta).
plunketti W.M.TATTERSALL (Ilyarachna).
Pneumodermopsis W.KEFFERSTEIN (Mollusca).
Podocoryne M.SARS (Anthomedusae).
Podon W.LILLJEBORG (Cladocera).
polaris (E.SABINE) (Spirontocaris).
* pollexiana (C.SPENCE BATE) (Metopa)
(Syn. de Metopa norvegica).
Polychaeta (Annelida)
* polycirrha (W.KEFFERSTEIN) (Turritopsis).
Polycope G.O.SARS (Ostracoda).
* polydiademata P.L.KRAMP (Mitrocoma)
(Syn. de Mitrocomella polydiademata).
polydiademata G.J.ROMANES (Mitrocomella).
Polymorphina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
polyphemoides R.LEUCKART (Podon).
Polystomella J.B.LAMARCK (Foraminifera).
polystropha (A.E.REUSS) Verneuillina).
Pontocrates A.BOECK (Amphipoda).
Pontophilus W.E.LEACH (Decapoda).
porrecta (C.SPENCE BATE) (Dulichia).
Portunus O.FABRICIUS (Decapoda).
* poseidonis J.REIBISCH (Urothoe)
(Syn. de Urothoe grimaldi).
Praunus W.E.LEACH (Mysidacea).
princeps W.GIESBRECHT (Metridia).
Proboscidactyla J.F.BRANDT (Leptomedusae).
Procampylaspis J.BONNIER (Cumacea).
Processa W.E.LEACH (Decapoda).
Prodajus J.BONNIER (Isopoda).
producta G.O.SARS (Eurycope).
producta (A.MEUNIER) (Stemosemella).
* producta A.MEUNIER (Tintinnopsis)
(Syn. de Stemosemella producta).
prolifer (O.F.MULLER) (Autolytus).
prolifer A.AGASSIZ (Hybocodon).
prolifera E.FORBES (Sarsia).

propinquum (G.S.BRADY) (Enhydrosoma).
propinquus G.O.SARS (Hippomedon).
Protocystis G.C.WALLICH (Radiolaria).
Pseudarachna G.O.SARS (Isopoda).
Pseudocalanus A.BOECK (Copepoda).
Pseudocuma G.O.SARS (Cumacea).
Pseudomma G.O.SARS (Mysidacea).
Pseudophaenna G.O.SARS (Copepoda).
Pseudoprotella P.MAYER (Amphipoda).
Ptychocylis K.BRANDT (Tintinnidea).
pulchella (G.O.SARS) (Bodotria).
* pulchella G.O.SARS (Cuma)
(Syn. de Bodotria pulchella).
pulchellum J.BONNIER (Amaryllis).
pulchellus (H.N.KROYER) (Neoplaustes).
pulchra W.E.LEACH (Eurydice).
* pulmo (S.MACRI) (Rhizostma)
(Syn. de Rhizostoma octopus).
* Pulvinulina W.K.PARKER et T.R.JONES
(cfr. de Globorotalia J.A.CUSHMAN(Foraminifera).
punctata A.d'ORBIGNY (Bolivina).
puoides A.d'ORBIGNY (Bulimina).
pupoides A.d'ORBIGNY (Gaudryina).
purpurea A.MILNE - EDWARDS (Acanthephyra).
pusilla G.O.SARS (Metopa).
pusillus (G.O.SARS) (Jassa).
pusillus G.O.SARS (Microcalanus).
* pusillus G.O.SARS (Podocerus)
(Syn. de Jassa pusillus).
* pusiola H.N.KROYER (Hippolyte)
(Syn. de Eualus pusiolus).
pusiolus (H.N.KROYER) (Eualus).
pygmaea (TH.SCOTT) (Diaixis).
* pygmaea G.O.SARS (Erythrops)
(Syn. de Erythrops elegans).
* pygmaea A.BOECK (Oithona)
(Syn. de Oithona helgolandica).
pygmaea A.M.NORMAN et TH.SCOTT (Stenhelia).
* pygmaeus G.O.SARS (Microcalanus)
(Syn. de Pseudocalanus pygmaeus).
pygmaeus (C?F?CLAUS) (Paracalanus).
pygmaeus G.O.SARS (Pseudocalanus).
pylonium E.HAECKEL (Phorticium).
pyramidata C.LINNAEUS (Clio).
Pyrgo M.J.L.DEFRANCE (Foraminifera).
* quadrata G.P.FARRAN (Euchaeta)
(Syn. de Pareuchaeta gracilis).
quadrata (W.C.WILLIAMSON) (Lagena).
quadrata (E.FORBES) (Phialella).
quadricuspis C.HELLER (Cleippides).
* quadrifolia (E.HAECKEL) (Acanthonia)
(Syn. de Phyllostaurus siculus var. quadrifolius).
quadrifolius (E.HAECKEL) (var. de Phyllostaurus
siculus).
* quadrifolius (E.HAECKEL) (Phyllostaurus)
(Syn. de Phyllostaurus siculus var. quadrifolius).
quadrilineata (E.CLAPAREDE et J.LACHMAN)
(Amphorella).
* quadrilineata (E.CLAPAREDE et J.LACHMAN) (var.
de Tintinnus amphora) (Syn. de Amphorella
quadrilineata).
Quinqueloculina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
Radiolaria
ramosa (P.J.VAN BENEDEN) (Bougainvillia).
ramosissimum E.HAECKEL (Coelodendrum).
rapax H.MILNE - EDWARDS (Caligus).
rapax W.GIESBRECHT (Conea).
Raphidiophrys W.ARCHER (Heliozoa).
*raschi (M.SARS) (Boreophausia)
(Syn. de Rhoda raschi).
raschi (M.SARS) (Rhoda).
raschi (M.SARS) (Thysanoessa).
* raschi A.BOECK (Trischizostoma)
(Syn. de Trischizostoma nicaense).
Rathkea J.F.BRANDT (Anthomedusae).
rathkei (H.N.KROYER) (Diastylis).
*rathkii (E.G.ZADDACH) (Calliopus)
(Syn. de Calliopus laeviusculus).
rattrayi TH.SCOTT (Augaptilus).
rattrayi T.R.R.STEBBING (Scina).
reflexa TH.SCOTT (Ameira).
Reoplax P.D.MONTFORT (Foraminifera).
repanda (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL) (Eponides).
* repanda (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL) (Pulvinulina)
(Syn. de Eponides repanda).
resima (H.N.KROYER) (Brachydiastylis).
* resima (H.N.KROYER) (Diastylopsis)
(Syn. de Brachydiastylis resima).
reticulata C.H.OSTENFELD et J.SCHMIDT (Epiplocylis).
* reticulata (C.H.OSTENFELD et J.SCHMIDT)
(Ptychocylis) (Syn. de Epiplocylis reticulata).
retroversa(J.FLEMING)(Limacina).
* retroversa (J.FLEMING) (Spirialis)
(Syn. de Limacina retroversa).
Rhachotropis S.I.SMITH (Amphipoda).
Rhincalanus J.D.DANA (Copepoda).
Rhizophlegma E.HAECKEL (Radiolaria).
Rhizostoma C.CUVIER (Scyphozoa).

Rhizothrix G.S.BRADY et D.ROBERTSON (Copepoda).
Rhoda G.SIM (Euphausiacea).
Rhopalonema C.GEGENBAUR (Trachymedusae).
Rhynchothalestris G.O.SARS (Copepoda).
rigidum J.C.THOMPSON (Cymbasoma).
* rigidus J.C.THOMPSON (Thaumaleus) (Syn. de Cymbasoma rigidum).
riisei (J.J.STEENSTRUP) (Brachioteuthis).
* ringens J.B.LAMARCK (Biloculina) (Syn. de Pyrgo ringens).
ringens (J.B.LAMARCK) (Pyrgo).
robertsoni C.SPENCE BATE (Bathyporeia).
robusta G.S.BRADY et D.ROBERTSON (Delavalia).
robusta (F.DAHL) (Pleuromamma).
* robusta F.DAHL (Pleuromma) (Syn. de Pleuromamma robusta).
Rocinella W.E.LEACH (Isopoda).
* rosacea (A.d'ORBIGNY) (Discorbina) (Syn. de Discorbis rosacea).
rosacea (A.d'ORBIGNY) (Discorbis).
Rosacea J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD (Siphonophora).
rosea E.FORBES (var. de Aglantha digitalis).
* rosea (E.FORBES) (Aglantha) (Syn. de Aglantha digitalis var. rosea).
rosea (A.M.NORMAN) (Hemilamprops).
* rosea G.O.SARS (Hemilamprops) (Syn. de Hemilamprops rosea).
rosea G.O.SARS (Longipedia).
rosea (J.D.DANA) (Microsetella).
roseum G.O.SARS (Pseudomma).
rostrata G.O.SARS (Aetideopsis).
rostrata W.T.CALMAN (Campylaspis).
rostrata G.S.BRADY (Clytemnestra).
rostrata (H.GOODSIR) (Diastylis).
rostrata (C.F.CLAUS) (Euchirella).
rostrata E.W.L.HOLT et W.M.TATTERSALL (Paramblyops).
rostrata J.BONNIER (Rhachotropis).
Rotalia J.B.Lamarck (Foraminifera).
rotula (J.B.LAMARCK) (Cristellaria).
* rotunda R.N.WOLFENDEN (Candacia) (Syn. de Candacia elongata).
ruber (H.MILNE - EDWARDS) (Alpheus).
rubicunda (W.LILLJEBORG) (Campylaspis).
rubicundum (G.O.SARS) (Pleurogonium).
rubra E.FORBES (Steenstrupia).
rubrovittata G.O.SARS (Metopa).
rufocineta (A.M.NORMAN) (Rhynchothalestris).
* rufocineta (A.M.NORMAN) (Thalestris) (Syn. de Rhynchothalestris rufocineta).
rugicauda W.E.LEACH (Sphaeroma).
rugosa G.O.SARS (Diastylis).
rugosa A.d'ORBIGNY (Glaudryina).
sabinea R.OWEN (Decapoda).
Saccamina W.B.CARPENTER (Foraminifera).
sacculus K.BRANDT (Tintinnopsis).
Sagitta J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD (Chaetognatha).
sagittula M.J.L.DEFRANCE (Textularia).
Salpa P.FORSKAL (Tunicata).
salpa (G.MONTAGU) (Apseudes).
Salpingella E.JORGENSEN (Tintinnidea).
* sancta P.J.VAN BENEDEN (Mysis) (Syn. de Gastrosaccus sanctus).
sanctus (P.J.VAN BENEDEN) (Gastrosaccus).
Saphenia J.F.ESCHSCHOLTZ (cfr. Eutima J.Mc CRADY (Leptomedusae).
sarsi W.T.CALMAN (Cyclaspoides).
sarsi A.BOECK (Ectinosoma).
sarsi A.BOECK (Gitana).
sarsi (J.BONNIER) (Tryphosa).
* sarsi J.BONNIER (Tryphosella) (Syn. de Tryphosa sarsi).
Sarsia R.P.LESSON (Anthomedusae).
* sarsii E.HAECKEL (Cupulita) (Syn. de Nanomia cara).
* scapha (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL) (Nonionina) (Syn. de Nonion scaphum).
Scaphocalanus G.O.SARS (Copepoda).
scaphum (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL) (Nonion).
Schistomysis A.M.NORMAN (Mysidacea).
Schizopera G.O.SARS (cfr. Amphiascus G.O.SARS).
schreibersiana J.SZYZEK (Virgulina).
Scina N.PRESTANDREA (Amphipoda).
Sclerochilus G.O.SARS (Ostracoda).
Scolecithricella G.O.SARS (Copepoda).
Scolecithrix G.S.BRADY (Copepoda).
scolymatha E.HAECKEL (Aulacantha).
Scopelocheirus C.SPENCE BATE (Amphipoda).
scorpicides (G.MONTAGU) (Bodotria).
scotti G.O.SARS (Longipedia).
scottii G.W.CHASTER (Reoplax).
Scottocalanus G.O.SARS (Copepoda).
* securifrons (TH.SCOTT) (Amallophora) (Syn. de Scottocalanus securifrons).
* securifrons TH.SCOTT (Scolecithrix) (Syn. de Scottocalanus securifrons).

securifrons (TH.SCOTT) (Scottocalanus).
*securifrons A.M.NORMAN (Spirontocaris) (Syn. de Spirontocaris lilljeborgii).
sedentaria (P.FORSKAL) (Phronina).
semimarginata (A.E.REUSS) (Lagena).
* seminulum (C.LINNAEUS) (Miliolina) (Syn. de Quinqueloculina seminulum).
seminulum (C.LINNAEUS) (Quinqueloculina).
semistriata (W.C.WILLIAMSON) (Lagena).
septemcarinata (E.SABINE) (Sabinea).
septentrionalis A.QUATREFAGES (Tomopteris).
Sergestes H.MILNE - EDWARDS (Decapoda).
* seriatum E.JORGENSEN (Eucyrtidium) (Syn. de Stichocorys seriata).
seriatum (E.JORGENSEN) (Stichocorys).
* serrata (K.MOBIUS) (Cyttarocylis) (Syn. de Favella serrata).
serrata (G.O.SARS) (Diastyloides).
serrata (K.MOBIUS) (Erythrops).
serrata (K.MOBIUS) (Favella).
serrata (A.M.NORMAN) (Iphinoe).
serrata (G.O.SARS) (Syrrhoites).
serratipes (A.M.NORMAN) (Amphilochoides).
serrato - dentata A.KROHN (Sagitta).
serratum (J.C.FABRICIUS) (Sphaeroma).
setigera P.T.CLEVE (Botryopyle).
setigera J.D.DANA (Oithona).
setosa (P.T.CLEVE) (Amphimelissa).
setosa A.BOECK (Haploops).
setosa (E.JORGENSEN) (Lithomelissa).
setosa J.MULLER (Sagitta).
setosus W.GIESBRECHT (Arietellus).
shetlandica C.SPENCE BATE et J.P.WESTWOOD (Lilljeborgia) (Syn. de Cheirocrates sundevallii).
sicula H.FOL (Appendicularia).
silicea E.HAECKEL (Lithogromia).
similis C.F.CLAUS(Oithona).
similis G.O.SARS (Pseudocuma).
similis (TH.SCOTT) (Scolecithrix).
simplex (A.M.NORMAN) (Bythocythere).
simplex R.N.WOLFENDEN (Undinella).
sinuatus G.O.SARS (Amphiascus)
Siphonectes H.N.KROYER (Amphipoda).
* siphonella A.E.REUSS (Gaudryina) (Syn. de Karreriella siphonella).
siphonella (A.E.REUSS) (Karreriella).
Siphonoecetes H.N.KROYER (Amphipoda).
Siphonophora (Coelenterata).
Siriella J.D.DANA (Mysidacea).
sivado (A.RISSO) (Pasiphae).
* slabberi G.O.SARS (Macropsis) (Syn. de Mesopodopsis slabberi).
* slabberi P.J.VAN BENEDEN (Podopsis) (Syn. de Mesopodopsis slabberi).
slabberi (P.J.VAN BENEDEN) (Mesopodopsis).
* Slabberia L.OKEN (cfr. Dipurena J.Mc CRADY).
* socialis C.HARTLAUB (Eutonina) (Syn. de Eutonia indicans).
Solmaris E.HAECKEL (Narcomedusae).
Solmissus E.HAECKEL (Narcomedusae).
* Spadella P.LANGERHANS (cfr. Sagitta J.R.C.QUOY et J.P.GAIMARD).
spectabilis G.O.SARS (Metopa).
sphaerica G.O.SARS (Saccamina).
Sphaeroïdina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
Sphaeroma P.LATREILLE (Isopoda).
spinicarpa (P.E.ABILGAARD) (Leucothoe).
spinicornis A.BOECK (Ichnopus).
spinifer (A.GOES) (Gastrosaccus).
spinifera TH.SCOTT (Eucanuella).
spinifera P.E.MULLER (Evadne).
spinifera C.F.CLAUS (Phaenna).
spinifrons (C.F.CLAUS) (Heterorhabdus).
spinigera H.J.HANSEN (Eurydice).
spinipes A.BOECK (Ampelisca).
* spinipes G.S.BRADY (Ectinosoma) (Syn. de Ectinosoma sarsi).
Spinocalanus W.GIESBRECHT (Copepoda).
spinosum (J.C.FABRICIUS) (Cystisoma).
spinosum G.O.SARS (Dendrotion).
spinosus (M.SARS) (Apseudes).
* spinosus W.E.LEACH (Crangon) (Syn. de Pontophilus spinosus).
spinosus (W.E.LEACH) (Pontophilus).
* spinulosa G.S.BRADY et D.ROBERTSON (Jonesiella) (Syn. de Danielssenia typica).
spinus (J.SOWERBY) (Spirontocaris).
spiralis (A.MEUNIER) (Cttarocylis).
* Spirialis EYDOUX et SOULEYET (cfr. Limacina L.A.J.BOSE).
Spirillina C.G.EHRENBERG (Foraminifera).
* spiritus A.M.NORMAN (Mysis) (Syn. de Schistomysis spiritus).
spiritus (A.M.NORMAN) (Schistomysis).
Spiroloculina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).

Spirontocaris C.SPENCE BATE (Decapoda).
Spiroplecta C.G.EHRENBERG (Foraminifera).
Stauracon W.SCHEWIAKOFF (Radiolaria).
* steenstrupi (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Amphorella) (Syn. de Steenstrupiella steenstrupi).
steenstrupi (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Steenstrupiella).
* steenstrupi E.CLAPAREDE et J.LACHMANN (Tintinnus) (Syn. de Steenstrupiella steenstrupi).
Steenstrupia E.FORBES (Anthomedusae).
Steenstrupiella C.A.KOFOID et A.S.CAMPBELL (Tintinnidea).
Stegocephaloides G.O.SARS (Amphipoda).
Stegocephalus H.N.KROYER (Amphipoda).
stellata (E.FORBES) (Proboscidactyla).
stellata (G.MONTAGU) (Upogebia).
* stellata E.FORBES (Willsia) (Syn. de Proboscidactyla stellata).
* stelligera A.d'ORBIGNY (Nonionina) (Syn. de Nonion stelligerum).
stelligerum (A.d'ORBIGNY) (Nonion).
Stemosemella E.JORGENSEN (Tintinnidea).
Stenhelia A.BOECK (Copepoda).
Stenothoe J.D.DANA (Amphipoda).
Stenothoides E.CHEVREUX (Amphipoda).
Stephos TH.SCOTT (Copepoda).
Stichocorys E.HAECKEL (Radiolaria).
Sticholoncha R.HERTWIG (Taxopoda).
Stichopilium E.HAECKEL (Radiolaria).
Stomatopoda (Crustacea).
Stomotoca L.AGASSIZ (cfr. Amphinema E.HAECKEL) (Anthomedusae).
streetsi W.GIESBRECHT (Chirundina).
striata (A.d'ORBIGNY) (Lagena).
striato-punctata (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL) (Polystomella).
strigosa A.MEUNIER (Tintinnopsis).
stygia (G.O.SARS) (Gnathia).
* stygia (G.O.SARS) (Caecognathia) (Syn. de Gnathia stygia).
stylifera (J.D.DANA) (Temora).
styliremis W.GIESBRECHT (Calocalanus).
Stylocheiron G.O.SARS (Euphausiacea).
subacuta E.JORGENSEN (Tintinnopsis).
subnodosa (G.G.MUNSTER) (Polystomella).
subnudus A.M.NORMAN (Monoculodes).
* subpellucida H.J.HANSEN (Boreomysis) (Syn. de Boreomysis microps).
* subrotunda (G.MONTAGU) (Miliolina) (Syn. de Quinqueloculina subrotunda).
subrotunda (G.MONTAGU) (Quinqueloculina).
subterranea (G.MONTAGU) (Callianassa).
subtilus W.GIESBRECHT (Oncaea).
* subtruncata (E.M.da COSTA) (Mactra) (Syn. de Spisula subtruncata).
subtruncata (E.M.da COSTA) (Spisula).
* subulata (E.JORGENSEN) (var. de Acanthonidium pallidum) (Syn. de Stauracon pallidus var. pallidus).
* subulata (C.G.EHRENBERG) (Amphorella) (Syn. de Helicostomella subulata).
subulata (C.G.EHRENBERG) (Helicostmella).
* subulata (E.JORGENSEN) (var. de Stauracon pallidus).
* subulatus (E.JORGENSEN) (var. de Acanthostaurus pallidus) (Syn. de Stauracon pallidus var. subulata).
* subulatus C.G.EHRENBERG (Tintinnus) (Syn. de Helicostomella subulata).
sulcata G.O.SARS (Campylaspis).
sulcatifrons S.I.SMITH (Parapasiphae).
Sulculeolaria H.M.D. de BLAINVILLE (Siphonophora).
sundevallii (M.H.RATHKE) (Cheirocrates).
superciliaris (L.AGASSIZ) (Bougainvillia).
swammerdami H.MILNE - EDWARDS) (Atylus).
* swammerdami (H.MILNE - EDWARDS) (Paratylus) (Syn. de Atylus swammerdami).
Sympleustes T.R.R.STEBBING (Amphipoda).
Synarachnactis O.CARLGREN (Ceriantharia).
Synchaeta C.G.EHRENBERG (Rotatoria).
Synchelidium G.O.SARS (Amphipoda).
Syrrhoe A.GOES (Amphipoda).
Syrrhoites G.O.SARS (Amphipoda).
Syscenus O.HARGER (Isopoda).
Tanaidacea (Crustacea).
tarda H.N.KROYER (Pasiphae).
* tauriformis C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD (Hyperoche) (Syn. de Hyperoche medusarum).
Tegastes A.M.NORMAN (Copepoda).
Temora W.BAIRD (Copepoda).
templum E.HAECKEL (Dictyocysta).
* temporarium E.T.BROWNE (Phialidium) (Syn. de Phialidium hemisphaericum).
tenella G.O.SARS (Iphinoe).
tentorium E.HAECKEL (Litharachnium).

tenuicornis W.LILLJEBORG (Ampelisca).
tenuicornis J.D.DANA (Calanus).
tenuimana W.GIESBRECHT (Candacia).
tenuimana (G.O.SARS) (Eugerda).
tenuimanus A.BOECK (Amphilochus).
tenuimanus (W.LILLJEBORG) (Typhlotanais).
tenuipes TH.SCOTT (Cletodes).
tenuipes G.O.SARS (Pardalisca).
* tenuis H.B.BRADY (Ammodiscus) (Syn. de Ammodiscus incertus).
* tenuis P.J. VAN BENEDEN (Campanulina) (Syn. de Aequorea vitrina).
* tenuispinus G.O.SARS (Chiridius) (Syn. de Gaidius tenuispinus).
tenuispinus (G.O.SARS) (Gaidius).
tenuissima (A.M.NORMAN) (Machaerina).
* Tethys W.TILESIUS (Syn. de Salpa P.FORSKAL) (Tunicata).
tetracistra E.HAECKEL (Aulographis).
* Tetrapylonium E.HAECKEL (cfr. Phorticium E.HAECKEL) (Radiolaria).
Textularia M. DE FRANCE (Foraminifera).
textilaroides A.E.REUSS (Bolivina).
Thalestris C.F.CLAUS (Copepoda).
* Thalia P.BROWNE (Syn. de Salpa P.FORSKAL Tunicata).
Thaliaceae Tunicata).
* Thaumaleus H.N.KROYER (Syn. de Cymbasoma J.C.THOMPSON) (Copepoda).
thea A.BOECK (Dexamine).
thompsoni (W.GIESBRECHT) (Cymbasoma).
* thompsoni (W.GIESBRECHT) (Thaumaleus) (Syn. de Cymbasoma thompsoni).
thoracica A.BOECK (Laophonte).
Thoralus L.B.HOLTHUIS (Decapoda).
Thysanoessa J.F.BRANDT (Euphausiacea).
Thysanopoda M.MILNE - EDWARDS (Euphausiacea).
Tiaropsis L.AGASSIZ (Leptomedusae).
Tima F.ESCHSCHOLTZ (Leptomedusae).
Tintinnidea (Protozoa).
Tintinnidium S.W.KENT (Tintinnidea).
Tintinnopsis F.STEIN (Tintinnidea).
Tintinnus F.SCHRANK (Tintinnidea).
Tmetonyx T.R.R.STEBBING (Amphipoda).
Tomopteris F.ESCHSCHOLTZ (Polychaeta).
tonsa W.GIESBRECHT (Pareuchaeta).
Trachymedusae (Coelenterata).
Trebius H.N.KROYER (Copepoda).
tricolpium E.JORGENSEN (Cladoscenium).
tricolpium (E.HAECKEL) (Euscenium).
tridens G.O.SARS (Boreomysis).
tridens (E.HAECKEL) (Protocystis).
* trigonula J.B.LAMARCK (Miliolina) (Syn. de Triloculina trigonula).
trigonula (J.B.LAMARCK) (Triloculina).
Triloculina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
trinacrium (E.HAECKEL) (Echinomma).
Trischizostoma A.BOECK (Amphipoda).
trispinosa (H.GOODSIR) (Iphinoe).
* trispinosus(S.HAILSTONE)(Philocheiras) (Syn. de Pontophilus trispinosus).
trispinosus S.HAILSTONE (Pontophilus).
* Trissocoma P.L.KRAMP (cfr. Mitrocomella E.HAECKEL) (Leptomedusae).
Tritaeta A.BOECK (Amphipoda).
tritonis W.A.HERDMAN (Doliolum).
tritonis (E.HAECKEL) (Protocystis).
Trochammina W.K.PARKER et T.R.JONES (Foraminifera).
Trochodiscus E.HAECKEL (Radiolaria).
trochus A.d'ORBIGNY (Textularia).
truncata C.O.ESTERLY (Euchirella).
truncata (A.M.NORMAN) (Eurydice).
* Tryphaena A.BOECK (Syn. de Tryphana A.BOECK) (Amphipoda).
Tryphana A.BOECK (Amphipoda).
Tryphosa A.BOECK (Amphipoda).
* Tryphosella J.BONNIER (cfr. Tryphosa A.BOECK) (Amphipoda).
Tryphosites G.O.SARS (Amphipoda).
tuberculata (G.O.SARS) (Cythere).
* tubulicauda W.T.CALMAN (Diastylis) (Syn. de Makrokylindrus tubulicauda).
tubulicauda (W.T.CALMAN) (Makrokylindrus).
tubulosa (M.SARS) (Sarsia).
tubulosa K.M.LEVANDER (Tintinnopsis).
tumida (W.LILLJEBORG) (Diastylis).
tumida (H.B.BRADY) (Globorotalia).
tumida (R.M.BRUZELIUS) (Nicippe).
* tumida H.B.BRADY (Pulvinulina) (Syn. de Globorotalia tumida).
tumidus (H.N.KROYER) (Aristias).
Tunicata
Turbellaria
* turbo (A.d'ORBIGNY) (Discorbina) (Syn. de Discorbis turbo).
turbo (A.d'ORBIGNY) (Discorbis).
turbo (A.MEUNIER) (Tintinnopsis).
turgida G.O.SARS (Bythocythere).

turgida (W.C.WILLIAMSON) (Nonionella).
* turgida (W.C.WILLIAMSON) (Nonionina) (Syn. de Nonionella turgida).
* Turris R.LESSON (cfr. Neoturris C.HARTLAUB (Anthomedusae).
Turritopsis J.Mc GRADY (Anthomedusae).
Typhlotanais G.O.SARS (Tanaidacea).
typica (H.N.KROYER) (Anchialina).
* typica A.BOECK (Argissa) (Syn. de Argissa hamatipes).
typica A.BOECK (Bradya).
typica A.BOECK (Bruzelia).
typica A.BOECK (Danielssenia).
typica G.O.SARS (Munnopsis).
typica G.O.SARS(Mysidella).
typica G.O.SARS (Pseudophaenna).
* typicus H.N.KROYER (Anchialus) (Syn. de Anchialina typica).
typicus H.N.KROYER (Centropages).
typicus (M.SARS) (Lophogaster).
typicus H.N.KROYER (Pariambus).
* typicus G.O.SARS (Platyaspis) (Syn. de Platysympus typicus).
typicus (G.O.SARS) (Platysympus).
umbilicatula (G.MONTAGU) (Nonionina).
* uncinatus G.O.SARS (Paratylus) (Syn. de Atylus falcatus).
Unciola TH.SAY (Amphipoda).
undata G.O.SARS (Campylaspis).
* Undella E.VON DADAY (cfr. Parundella E.JORGENSEN (Tintinnidea).
Undeuchaeta W.GIESBRECHT (Copepoda).
Undinella G.O.SARS (Copepoda).
Undinopsis G.O.SARS (Copepoda).
undulata (E.FORBES et J.GOODSIR) (Laodicea).
unguiculatus C.SPENCE BATE (Nannastacus).
uniplicata (G.O.SARS) (Hemilamprops).
uniremis H.N.KROYER (Harpacticus).
universa A.d'ORBIGNY (Orbulina).
Upogebia W.E.LEACH (Decapoda).
urnula (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN)(Ptychocylis).
Urothoe J.D.DANA (Amphipoda).
uvaria (C.A.LESUEUR) (Apolemia).
Uvigerina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
vagina(W.TILESIUS) (Salpa).
* vagina W.TILESIUS (Thetys) (Syn. de Salpa vagina).
* valvulata (A.d'ORBIGNY) (Discorbina) (Syn. de Discorbis valvulata).
valvulata (A.d'ORBIGNY) (Discorbis).
vanhoeffeni H.LOHMANN(Oikopleura).
vanus W.GIESBRECHT (Ctenocalanus).
varians W.E.LEACH (Hippolyte).
varians W.E.LEACH (Palaemonetes).
varicans W.GIESBRECHT (Candacia).
vasculum A.MEUNIER (Tintinnopsis).
Vaunthompsonia C.SPENCE BATE (Cumacea).
vedlomensis (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD)(Atylus).
* vedlomensis (C.SPENCE BATE et J.O.WESTWOOD) (Paratylus) (Syn. de Atylus vedlomensis).
velatum C.GEGENBAUR (Rhopalonema).
Velella J.B.LAMARCK (Siphonophora).
velella (C.LINNAEUS) (Velella).
* ventricosa H.FOL (Codonella) (Syn. de Stemosemella ventricosa).
* ventricosa (O.F.MULLER) (Proto) (Syn. de Phtisica marina).
* ventricosa (E.CLAPAREDE et J.LACHMANN) (Stemosemella).
* ventricosa E.CLAPAREDE et J.LACHMANN (Tintinnopsis) (Syn. de Stemosemella ventricosa).
ventrosa M.SARS (Aega).
venusta H.LOHMANN (Fritillaria).
venusta W.GIESBRECHT (Metridia).
venusta R.A.PHILIPPI (Oncaea).
vermiculata (A.d'ORBIGNY) (Cyclocibicides).
* vermiculata (A.d'ORBIGNY) (Pulvinulina) (Syn. de Cyclocibicides vermiculata).
Verneuillina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
verrucosa G.O.SARS (Campylaspis).
verticillus E.HAECKEL (Auloscena).
Vibilia H.MILNE - EDWARDS (Amphipoda).
* vilardeboana (A.d'ORBIGNY) (Discorbina) (Syn. de Discorbis vilardeboana).
vilardeboana (A.d'ORBIGNY) (Discorbis).
villosa G.O.SARS (Leptostylis).
virgulina A.d'ORBIGNY (Foraminifera).
viridula (F.PERON et C.A.LESUEUR) (Eirene).
vitrina P.H.GOSSE (Aequorea).
vivipara C.G.EHRENBERG (Spirillina).
vortex (L.FICHTEL et J.P.C.MOLL) (Cristellaria).
* vulgaris O.FABRICIUS (Crangon) (Syn. de Crangon crangon).
* vulgaris H.MILNE - EDWARDS (Homarus) (Syn. de Astacus gammarus).
* vulgaris (J.V.THOMPSON) (Neomysis) (Syn. de Neomysis integer).
vulgaris (G.O.SARS) (Schistomysis).

* websteri (C.SPENCE BATE) (Autonoe)
(Syn. de Lembos websteri).
websteri C.SPENCE BATE (Lembos).
Westwoodilla C.SPENCE BATE (Amphipoda).
* Willsia E.FORBES (Syn. de Proboscidactyla J.F.BRANDT) (Leptomedusae).
wollastoni (J.LUBBOCK) (Labidocera).
Xanthocalanus W.GIESBRECHT (Copepoda).
Xenodice A.BOECK (Amphipoda).
Xestoleberis G.O.SARS (Ostracoda).

Addenda

* Discorbina W.B.CARPENTER (Syn. de Discorbis J.B.LAMARCK) (Foraminifera)
punctata A.d'ORBIGNY (Bolivina).
Sphyrapus A.M.NORMAN (Tanaidacea).

xiphephorum E.JORGENSEN (Dictyoceras).
xiphias W.GIESBRECHT (Pleuromamma).
xiphodon (E.HAECKEL) (Protocystis).
Xystomella K.BRANDT (Tintinnidea).
Zanclea C.GEGENBAUR (Anthomedusae).
zanclea R.HERTWIG (Sticholonche).
Zaus H.GOODSIR (Copepoda).
zetlandicum F.N.WOLFENDEN (Challengeron).
zonaria P.S.PALLAS (Salpa).

TABLEAUX ANNEXES

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1903

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9				B_{10}				B_{11}				B_{12}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans												X																X					X								X							
Glenodinium lenticula			X				X	X				X			X		X						X									X								X							
Perdinium																																																
- pellucidum																															X																	
- globulus																																	X															
- - var. ovatum							X	X				X			X								X					X					X														
- depressum			X				X				X																																				X	
- conicum			X					X			X	X			X				X				X				X				X	X				X				X						X	
- pentagonum								X				X			X																X	X				X				X						X	
Ceratium																																																
- furca																							X								X	X															
- lineatum												X			X																																	
- fusus		X	X				X				X	X		X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X				X			X	X			X			X	
- horridum						X				X				X																X										X							
- longipes		X												X	X			X				X				X				X										X				X				
Phaeocystis globosa																																	X		X													
Distephanus speculum			X			X	X	X			X	X			X	X																	X		X												
Dictyocha fibula																																	X															
Melosira sulcata		X	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X				X			X	X		X	X	
Hyalodiscus stelliger		X				X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X		X		X	X	X		X	X	X		X		X		X	X	X		X	X	X	X	
Coscinodiscus																																																
- concinnus		X	X				X				X				X				X				X			X	X			X	X			X				X			X	X		X	X	
- excentricus			X				X				X							X	X								X				X	X			X				X			X	X		X	X	
- radiatus		X	X				X			X	X				X				X				X				X			X	X			X				X			X				X	
Actinoptychus																																																
- splendens		X	X																X								X				X																X	
- undulatus		X	X			X	X											X								X	X			X	X										X			X		
Asteromphalus heptactis			X																																												X	
Eupodiscus argus		X	X			X				X	X											X						X	X			X		X	X					X							
Thalassiosira gravida			X			X	X				X				X				X								X				X	X															
Lauderia borealis			X				X			X	X				X				X				X								X	X										X						

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1903 (2)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9				B_{10}				B_{11}				B_{12}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Skeletonema costatum																									X																							
Leptocylindrus danicus			X	X			X	X				X											X				X	X					X			X			X								X
Guinardia flaccida			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X			X	X			X	X			X	X
Bacteriastrum varians			X																								X				X																
Rhizosolenia																																																
- delicatula			X	X			X	X				X																			X	X			X												
- setigera			X	X			X	X			X	X			X				X				X	X			X	X			X	X			X			X				X			X	X
- shrubsolei			X				X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X				X			X				X	X			X	X
- stoltherfothii			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X				X				X	X			X							X				X
- styliformis											X																																					
Chaetoceros																																																
- atlanticus											X																X																					
- densus			X	X			X				X	X			X	X			X				X				X				X				X			X	X			X				X	X
- danicus			X	X			X												X																												
- borealis			X				X																				X				X																
- teres			X				X				X				X																											X						
- didymus			X	X			X	X			X	X			X	X			X								X	X			X	X			X			X				X					
- affinis				X			X				X				X								X																			X	X				
- socialis								X																											X								X				
- debile			X	X			X	X			X	X				X							X				X				X				X							X				X
- decipiens			X	X			X	X			X				X				X				X											X							X				
Biddulphia																																															
- mobiliensis			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X			X	X			X	X			X	X
- granulata			X	X				X				X								X			X				X				X				X												
- rhombus			X	X			X				X				X	X			X				X							X				X			X	X			X	X			X	X
- favus			X	X				X							X	X			X	X			X	X			X	X			X				X			X	X			X				X	
- alternans			X				X	X								X												X				X														
Bellerochea malleus			X	X			X	X			X	X			X	X				X			X	X			X	X			X	X			X			X	X			X				X	
Cerataulina bergonii			X				X	X			X	X				X				X			X								X											X				X	
Lithodesmium undulatum																											X								X												
Ditylium brightwellii			X	X			X				X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X				X			X	X			X				X	X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1903 (3)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9				B_{10}				B_{11}				B_{12}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Eucampia zoodiacus		X	X			X				X				X												X								X				X										
Streptotheca tamesis		X	X			X	X			X				X	X				X				X			X	X			X	X			X				X				X	X				X	X
Raphoneis amphiceros			X				X								X												X				X			X														
Asterionella japonica		X	X			X	X			X				X																				X														
Thalassiothrix frauenfeldii			X							X				X																				X														
Navicula membranacea																																		X														
Nitzschia																																																
- paradoxa		X	X			X	X			X	X			X	X			X				X	X			X	X			X	X			X				X				X	X			X	X
- seriata																										X				X				X														

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1904 (1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9				B_{10}				B_{11}				B_{12}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans		X	X	X		X				X				X				X						X		X				X				X				X				X				X		
Dinophysis acuta																																									X							
Pyrophacus horologicum		X				X	X			X				X				X				X				X	X			X				X				X				X				X		
Glenodinium lenticula		X	X			X	X			X	X	X		X				X				X				X				X				X	X			X				X	X			X	X	X
Peridinium																																																
- curvipes		X				X				X	X			X	X			X	X			X				X				X				X														
- decipiens						X	X							X									X									X								X								
- steinii						X				X				X	X			X								X				X				X				X	X			X	X				
- globulus		X	X	X	X					X	X			X				X				X				X						X		X				X	X	X	X	X	X					
- - var. ovatum		X		X		X	X			X	X			X	X			X	X			X				X	X					X		X	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X
- divergens			X			X	X	X		X				X	X			X	X			X	X			X	X			X				X	X			X	X	X		X	X					
- depressum		X				X	X			X	X			X				X	X			X	X							X				X				X	X			X	X					
- conicum	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X		X	X			X	X			X	X				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		
- pentagonum			X	X	X		X	X																	X						X			X	X		X	X	X			X					X	
Ceratium																																																
- furca	X		X		X		X			X	X	X			X				X							X			X		X	X			X							X					X	

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1904 (2)

STATIONS	B 1				B 2				B 3				B 4				B 5				B 6				B 7				B 8				B 9				B 10				B 11				B 12			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Ceratium																																															
- lineatum					X				X																X				X																X		
- fusus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- tripos									X				X																X										X								
- longipes		X	X		X	X	X		X		X			X	X			X	X			X				X	X			X			X	X	X		X	X	X		X	X	X			X	X
Pyrocystis lunula					X	X																																									
Phaeocystis globosa		X				X				X				X				X				X				X								X				X				X				X		
Distephanus speculum	X		X				X				X								X												X		X	X	X			X			X				X		
Dictyocha fibula														X														X				X														
Melosira																																															
- westii										X				X																																		
- sulcata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hyalodiscus stelliger	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coscinodiscus																																															
- concinnus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- curvatulus	X				X																								X																		
- excentricus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- lineatus																														X																		
- oculus iridis	X	X							X												X		X		X				X	X																X	
- radiatus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- subtilis	X						X								X								X				X								X												
Actinoptychus																																															
- spendens	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X			X		X	X		X			X	X	X			
- undulatus	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
Asteromphalus heptactis																										X						X														
Actinocyclus																																															
- ehrenbergii	X	X	X																				X								X																
- subtilis	X	X					X			X				X																	X																
Eupodiscus argus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
Thalassiosira																																															
- baltica																									X					X																		

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1904 (3)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9				B_{10}				B_{11}				B_{12}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Thalassiosira																																															
- decipiens		X	X	X		X		X		X						X		X								X				X																X	
- gravida	X	X	X	X	X		X	X			X				X				X	X		X				X				X		X	X	X	X	X		X	X			X				X	
- nordenskioldii			X			X																				X	X								X						X						
Cyclotella meneghiniana																										X																					
Lauderia borealis	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X	X		X	X	X			X			X	X			X		X	X				
Skeletonema costatum	X	X	X	X	X	X	X								X	X										X	X			X	X			X			X	X					X				
Leptocylindrus danicus		X				X	X								X																				X	X					X				X	
Guinardia flaccida	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bacteriastrum varians		X				X	X								X											X								X	X		X									
Rhizosolenia																																															
- delicatula	X		X	X						X				X		X		X	X			X				X	X			X	X															
- fragilissima	X		X																																	X											
- setigera	X	X		X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X				X	X	X	X	X	X				
- shrubsolci	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- stoltherfothii	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X		X	X			X	X		X	X		X		X	X	X		X	X	X		X		X	X	X			X	X	
- styliformis						X																																									
Chaetoceros																																															
- densus	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X
- danicus	X	X	X	X	X		X	X			X				X				X				X	X	X	X	X			X	X			X	X					X	X	X				
- borealis																	X			X														X													
- teres	X	X	X	X	X			X																	X					X	X	X	X	X						X						
- contortus																																		X													
- didymus	X		X																												X	X			X			X			X	X				
- affinis																		X												X																	
- socialis											X			X																																	
- debile	X	X	X	X	X	X	X				X					X	X	X		X			X				X				X		X	X			X	X			X	X			X		
- cinctus																																				X											
- decipiens	X		X	X		X	X				X				X				X				X			X					X	X	X			X	X			X	X				X	

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1904 (4)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9				B_{10}				B_{11}				B_{12}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Biddulphia																																															
- aurita	X	X		X	X		X			X			X									X				X			X	X	X	X	X				X										
- mobiliensis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- granulata	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X			X	X			X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
- rhombus	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
- smithii	X	X	X		X		X										X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X						X	X		
- favus	X	X	X	X	X		X						X				X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X						X	X		
- alternans	X	X	X	X			X	X			X				X		X	X		X			X			X	X		X	X	X			X	X			X	X			X	X			X	X		
- sinensis			X				X				X																								X													
Bellerochea malleus	X	X	X		X		X		X	X		X	X		X		X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X			X			
Cerataulina bergonii	X	X		X		X		X	X	X		X		X		X		X		X			X							X			X		X	X		X		X	X	X				
Lithodesmium undulatum	X		X	X	X	X				X				X				X				X	X			X	X		X	X	X			X								X		X		
Ditylium brightwellii	X	X		X	X		X		X	X			X	X			X	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X			X	X	X		X		
Eucampia zoodiacus	X	X	X	X	X		X	X		X			X		X														X	X	X			X	X							X	X				
Streptotheca tamesis	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fragilaria spec.	X	X		X	X					X	X			X				X				X			X	X			X	X	X		X				X										
Synedra																																															
- pulchella		X																																														
- ulna	X	X																																	X						X							
- nitzschioides	X	X	X		X								X		X		X					X	X		X	X			X	X			X				X											
Cymatosira belgica		X	X	X					X																					X	X																
Campylosira cymbelliformis		X			X												X				X				X	X			X	X																	
Raphoneis																																															
- amphiceros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X				
- belgica		X	X			X																											X		X	X						X				
- surirella																																					X											
- - var. australis		X																																		X											
Asterionella																																															
- kariana																																	X														
- japonica	X	X	X		X	X			X		X	X					X								X	X							X	X	X		X	X			X						
- formosa																									X																						

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1904 (5)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9				B_{10}				B_{11}				B_{12}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Thalassiothrix																																															
- curvata		X																																													
- frauenfeldii	X																								X												X				X							
Eunotia pectinalis																									X																						
Achnantes longipes		X					X												X				X												X						X					
Diploneis smithii		X																																					X							
Navicula						X	X				X				X																															
- weissflogii																			X												X		X													
- lyra		X																																												
- membranacea			X	X	X						X				X	X					X				X				X								X	X			X					
- palpebralis						X					X																																			
- crabro																															X															
- praetexta		X																																											
Scoliopleura latestriata		X																											X																	
Gyrosigma angulatum	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nitzschia																																															
- insignis						X																			X												X				X							
- paradoxa	X	X		X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- sigma		X								X	X												X																							
- sigmoidea				X																					X																						
- seriata	X		X		X						X				X												X		X	X				X								X				
- tenuissima	X				X				X				X				X				X											X			X				X							
- weissflogii					X																																									
- longissima	X				X	X		X			X				X		X		X				X				X								X											
Surirella																																															
- elegans		X																																												
- fastuosa	X														X										X				X																	
- formosa																																							X							
- striatula		X																							X																					
Cymatopleura elliptica																																					X										

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1904 (6)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9				B_{10}				B_{11}				B_{12}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Campylodiscus																																															
- echeneis																																														X	
- ralfsii																													X																			

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (A1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Halosphaera viridis																					X			X												
Prorocentrum micans			X												X							X				X										
Pyrophacus horologicum			X				X				X				X				X			X				X			X						X	
Glenodinium lenticula								X				X									X															
Peridinium																																				
- curvipes		X		X	X	X		X	X			X				X								X					X			X	X		
- decipiens			X					X				X																								X
- granii								X				X				X																				X
- steinii								X																												
- globulus			X				X																													
- - var. ovatum		X			X	X		X	X	X		X	X	X		X			X														X			
- divergens																																				
- depressum		X				X	X				X				X									X						X		X		X		
- conicum	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X				X		X	X		X				X						X		X	X	X	X
- pentagonum																				X																
Goniaulax polygramma																																				
Ceratium																																				
- furca																		X				X					X				X					X
- fusus		X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X
- longipes	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X
Pyrocystis lunula						X																														

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (A2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Halosphaera viridis																																				
Prorocentrum micans					X		X								X																					
Pyrophacus horologicum			X				X																													
Glenodinium lenticula					X						X				X	X			X				X								X				X	
Peridinium																																				
- curvipes					X	X																														
- decipiens																			X																	
- granii																			X																	
- steinii																																				
- globulus																																				
- - var. ovatum					X	X	X		X	X		X	X	X		X			X				X												X	
- divergens															X																					
- depressum							X								X																					
- conicum			X		X	X	X		X		X		X			X			X				X				X									
- pentagonum									X							X			X				X				X								X	
Goniaulax polygramma							X																													
Ceratium																																				
- furca				X																																
- fusus			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X				X				X				X				X	
- longipes			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X								X				X				X	
Pyrocystis lunula						X																														

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (B1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Phaeocystis globosa							X				X																							X		
Distephanus speculum					X						X																						X			
Melosira																																				
- borreri		X																																		
- granulata					X																															
- westii					X				X																X											
- sulcata	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Hyalodiscus stelliger	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X
Coscinodiscus																																				
- concinnus	X	X	X	X	X			X	X			X	X			X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X	X
- curvatulus	X				X																															
- excentricus	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
- oculus-iridis				X				X																	X				X			X				
- radiatus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actinoptychus																																				
- spendens	X	X	X	X	X			X	X				X				X			X				X		X			X	X		X				
- undulatus	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X			X	X		X	X	X			X	X		X	X	X		X	X	X		X	X
Actinocyclus ralfsii				X																																
Eupodiscus argus	X	X	X	X	X			X	X			X	X			X		X			X	X				X		X	X	X	X		X	X		X
Thalassiosira																																				
- baltica				X	X															X										X						
- decipiens				X	X			X				X												X												X
- gravida			X	X	X		X	X			X	X				X				X				X								X			X	X
- nordenskioldii	X			X	X																				X				X							X
Coscinosira polychorda				X																				X												
Lauderia borealis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X					X	X		X	X		X	X		X	
Skeletonema costatum				X	X		X											X						X			X					X				
Leptocylindrus danicus		X		X		X				X	X	X			X			X	X	X													X			X
Guinardia flaccida		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X
Bacteriastrum varians			X	X			X								X				X				X				X							X		

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (B2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Phaeocystis globosa																																				
Distephanus speculum					X				X																											
Melosira																																				
- borreri																																				
- granulata													X																							
- westii					X																															
- sulcata			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				X				X				X				X				X
Hyalodiscus stelliger			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X				X				X								X				
Coscinodiscus																																				
- concinnus			X	X	X			X	X			X	X	X		X				X				X				X				X				X
- curvatulus									X				X																							
- excentricus			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X				X				X				X				X				X
- oculus-iridis																																				
- radiatus			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X				X				X				X				X				X
Actinoptychus																																				
- spendens					X		X								X																					
- undulatus			X		X		X	X	X			X	X		X	X								X												X
Actinocyclus ralfsii																																				
Eupodiscus argus			X		X	X	X						X											X				X				X				X
Thalassiosira																																				
- baltica			X													X																				
- decipiens					X																															
- gravida							X	X	X															X												
- nordenskioldii					X																															
Coscinosira polychorda																																				
Lauderia borealis					X	X			X	X		X	X		X	X								X				X				X				X
Skeletonema costatum														X																						
Leptocylindrus danicus				X											X												X								
Guinardia flaccida			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X				X				X				X				X
Bacteriastrum varians			X																																	

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (C1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Rhizosolenia																																				
- delicatula			X	X			X	X				X			X	X		X	X			X				X				X				X	X	X
- fragilissima		X				X				X				X				X							X		X				X					
- hebetata var. semispina																																				
- robusta				X				X																												
- setigera	X		X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X			X		X		X	X
- shrubsolei		X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X				X	X			X	X	X
- stoltherfothii		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X		
Chaetoceros																																				
- densus		X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X			X	X	X	X		X	X			X				X		X	X	X	X
- danicus	X		X	X	X		X	X	X			X		X	X				X	X	X				X			X	X		X			X		X
- lorenzianus							X																													
- teres			X				X																										X		X	X
- contortus			X				X				X				X				X																X	
- didymus			X	X			X	X		X				X	X				X	X			X				X								X	X
- crinitus			X				X																				X				X				X	
- wighami			X				X																													
- affinis			X				X	X			X																				X				X	X
- laciniosus							X																													
- brevis			X																																	
- socialis				X				X																											X	X
- radians			X				X																X								X				X	
- debile	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X			X				X				X		X		X	X
- radicans			X				X																X								X				X	
- decipiens			X	X			X				X				X			X		X			X										X	X	X	
Biddulphia																																				
- sinensis				X				X				X				X				X				X	X											X
- aurita				X	X				X															X	X				X							
- mobiliensis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X
- granulata	X	X		X	X	X		X	X		X					X			X		X		X		X		X		X		X		X		X	X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (C2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Rhizosolenia																																				
- delicatula			X			X		X			X					X							X													
- fragilissima						X				X	X																									
- hebetata var. semispina				X																																
- robusta																																				
- setigera					X		X			X	X				X	X	X	X						X							X				X	
- shrubsolei					X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X				X			X			X				X				X	
- stoltherfothii			X		X	X	X	X	X	X	X	X				X	X				X			X			X				X				X	
Chaetoceros																																				
- densus			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X				X			X			X								X	
- danicus			X		X											X																				
- lorenzianus																																				
- teres			X								X																									
- contortus							X																													
- didymus			X				X					X				X	X							X											X	
- crinitus			X				X									X																				
- wighami																																				
- affinis			X				X				X					X								X												
- laciniosus																																				
- brevis																																				
- socialis							X	X																X			X									
- radians			X				X																													
- debile			X			X	X				X					X								X												
- radicans																																				
- decipiens			X			X	X				X					X								X											X	
Biddulphia																																				
- sinensis								X																												X
- aurita					X				X																											
- mobiliensis			X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X				X			X			X				X				X	
- granulata				X	X		X		X				X			X					X															

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (D1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Bidduliphia																																				
- rhombus	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X			X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
- smithii	X		X	X	X		X	X				X					X		X						X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
- favus	X	X	X	X	X		X	X	X				X						X		X	X				X	X		X	X	X	X				
- alternans	X		X	X	X		X	X				X				X	X			X				X	X			X								X
Bellerochea malleus	X			X	X		X	X	X		X	X					X		X	X			X	X	X		X		X	X	X	X			X	X
Cerataulina bergonii		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lithodesmium undulatum	X	X	X	X	X			X	X			X				X	X			X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X
Ditylium brightwelli	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X				X
Eucampia zoodiacus			X	X	X		X	X				X								X	X			X										X	X	
Streptotheca tamesis	X			X	X			X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
Fragilaria spec.	X	X			X				X												X											X				
Synedra																																				
- ulna	X			X																																
- nitzschioides	X			X	X			X	X											X				X												
Cymatosira belgica	X			X	X				X								X				X				X				X							
Raphoneis																																				
- amphiceros	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X				X					X		X	X	X				X			X
- belgica	X			X	X																												X			
- surirella	X																																			
Asterionella japonica	X		X	X	X				X			X	X				X	X	X									X				X				X
Campyloneis grevillei																									X			X								
Thalassiothrix																																				
- curvata					X																															
- frauenfeldii																																	X			
- longissima																																				
Rhabdonema minutum					X																															
Diploneis crabro			X																																	
Navicula																																				
- distans									X																											

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (D2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Biddulphia																																				
- rhombus			X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X						X			X			X			X				X
- smithii			X	X					X					X		X																			
- favus				X	X		X						X									X												X
- alternans			X	X				X				X			X	X						X							X				X
Bellerochea malleus			X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X						X			X			X	X				X
Cerataulina bergonii			X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X			X			X			X			X	X				X
Lithodesmium undulatum				X	X		X	X				X				X						X												X
Ditylium brightwellii				X	X			X	X			X				X			X			X			X			X	X				X
Eucampia zoodiacus			X													X						X												X
Streptotheca tamesis			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X			X			X			X			X	X				X
Fragilaria spec.					X																															
Synedra																																				
- ulna																																				
- nitzschioides					X																	X														
Cymatosira belgica				X	X				X				X																							
Raphoneis																																				
- amphiceros				X	X				X				X									X			X											
- belgica					X														X			X			X											
- surirella					X																															
Asterionella japonica					X		X		X				X									X														X
Campyloneis grevillei																																				
Thalassiothrix																																				
- curvata																																				
- frauenfeldii																																				
- longissima					X																															
Rhabdonema minutum																																				
Diploneis crabro																																				
Navicula																																				
- distans																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (E1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Navicula																																				
- lyra																									X								X			
- membranacea		X	X	X	X		X	X		X	X	X			X	X			X			X		X								X		X	X
- nobilis																									X											
- smithii																																				
- weissflogii	X																																			
Scoliopleura tumida																									X											
Gyrosigma																																				
- angulatum	X				X	X			X	X			X	X			X				X	X			X	X			X	X			X			
- balticum	X																								X								X			
- formosum																									X											
Nitzschia																																				
- longissima			X				X		X				X					X																		
- paradoxa	X	X		X	X				X		X	X	X		X	X	X		X	X	X				XX	X	X		X		X		X			X
- seriata		X		X		X				X				X																X				X		
- sigmoidea															X																					
Surirella																																				
- fastuosa												X																					X			
- ovalis					X																															
- robusta	X				X																X						X					X			
Campylodiscus ralfsii		X																																		

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1905 (E2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Navicula																																				
- lyra					X																															
- membranacea						X	X		X			X			X	X					X				X											X
- nobilis																																				
- smithii					X																															
- weissflogii																																				
Scoliopleura tumida																																				
Cyrosigma																																				
- angulatum					X				X				X																							
- balticum																																				
- formosum																																				
Nitzschia																																				
- longissima						X																														
- paradoxa			X	X	X			X	X		X	X	X		X	X				X			X				X				X				X	
- seriata						X				X																										
- sigmoidea																																				
Surirella																																				
- fastuosa																																				
- ovalis																																				
- robusta																																				
Campylodiscus ralfsii																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1906 (A1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans							X																													
Pyrophacus horologicum			X				X								X								X												X	
Glenodinium lenticula			X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X			X				X				X			X	X			X	X	X
Peridinium																																				
- curvipes				X																																
- pallidum				X		X				X						X																		X		
- pellucidum																															X					
- decipiens		X				X								X								X							X							
- granii		X				X				X				X				X				X				X				X				X		
- steinii		X		X				X																							X					X
- globulus												X											X							X						
- - var. ovatum		X	X			X				X				X				X				X														
- divergens																							X				X				X					
- depressum	X			X												X											X				X			X	X	
- conicum	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X				X		X					X			X	X			X	X
- pentagonum												X				X																				
Ceratium																																				
- furca																																				
- lineatum																			X				X				X	X			X	X				
-fusus	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X	X		X	X	X		X	X				X	X			X	X		X	X	X
- tripos																																				
- horridum																																				
- longipes	X		X	X	X			X	X		X						X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X			X		
Pyrocystis lunula											X																										
Phaeocystis globosa		X	X			X				X				X								X							X					X		
Distephanus speculum			X				X	X			X	X	X		X	X				X															X	X
Dictyocha fibula	X																																			
Melosira																																				
- westii	X			X				X			X				X								X													
- sulcata	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1906 (A2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans				X																																
Pyrophacus horologicum																																				
Glenodinium lenticula		X	X			X	X			X	X			X	X	X		X	X				X													
Peridinium																																				
- curvipes																																				
- pallidum																		X									X									
- pellucida			X																																	
- decipiens						X	X			X								X									X									
- granii							X			X				X				X				X					X									
- steinii			X																																	
- globulus			X							X																										
- - var. ovatum						X			X	X				X				X				X					X									
- divergens																																				
- depressum			X	X														X																		
- conicum				X	X		X			X		X	X			X		X				X					X									
- pentagonum									X																		X									
Ceratium																																				
- furca																											X									
- lineatum			X	X		X				X																										
- fusus			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X				X														
- tripos									X																											
- horridum	X																																			
- longipes			X	X	X	X			X	X	X	X				X																				
Pyrocystis lunula						X																														
Phaeocystis globosa						X				X				X				X				X														
Distephanus speculum				X	X		X												X																	
Dictyocha fibula																																			X	
Melosira																																				
- westii																																				
- sulcata			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X				X			X	X								X	

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1906 (B1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Hyalodiscus stelliger	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coscinodiscus																																				
- concinnus	X	X	X	X	X				X			X	X		X		X				X	X		X	X	X		X	X	X			X			
- excentricus	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- granii								X				X				X				X				X				X				X				X
- oculus-iridis																																				
- radiatus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X
Actinoptychus																																				
- splendens	X	X		X					X				X									X											X		X	
- undulatus	X	X	X	X	X		X		X		X		X	X			X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X			
Actinocyclus																																				
- ehrenbergii			X				X																													
- crassus				X																																
Eupodiscus argus	X	X	X	X	X				X	X					X		X	X				X											X		X	
Thalassiosira																																				
- baltica		X																																		X
- decipiens	X	X							X									X				X														
- gravida		X		X				X				X				X																				
Coscinosira polychorda																		X				X														
Lauderia borealis	X		X	X	X		X	X	X			X	X	X		X	X			X			X	X				X				X				X
Skeletonema costatum	X	X	X	X	X				X		X				X		X	X	X		X				X					X				X		
Leptocylindrus danicus	X		X	X		X	X	X			X				X																X				X	X
Guinardia flaccida		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X
Bacteriastrum varians			X	X			X				X								X				X				X			X						
Rhizosolenia																																				
- delicatula		X	X	X				X														X	X				X			X	X				X	
- fragilissima		X				X				X				X				X								X										
- robusta	X																																			
- setigera	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X								X	X
- shrubsolei		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X	X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1906 (B2)

STATIONS	B 9a				B 10				B 11				B 12				B 13				B 14				B 15				B 16				B 17			
	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Hyalodiscus stelliger	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X			X				X												X	
Coscinodiscus																																				
- concinnus	X	X			X				X				X																							
- excentricus	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X											X				X		
- granii				X				X				X				X																				
- oculus-iridis												X				X			X																	
- radiatus	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X		X								X										
Actinoptychus																																				
- splendens			X		X								X		X			X																		
- undulatus	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X						X														
Actinocyclus																																				
- ehrenbergii																																				
- crassus																																				
Eupodiscus argus	X	X			X	X		X	X	X		X	X		X	X		X				X	X													
Thalassiosira																																				
- baltica																																				
- decipiens																																				
- gravida			X		X																															
Coscinosira polychorda																																				
Lauderia borealis					X			X	X			X	X	X		X										X										
Skeletonema costatum	X				X		X		X		X		X		X																					
Leptocylindrus danicus			X			X	X								X				X				X				X									
Guinardia flaccida			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X		X	X			X	X			X	X			X				X		
Bacteriastrum varians			X																																X	
Rhizosolonia																																				
- delicatula			X	X												X																				
- fragilissima																																				
- robusta																																				
- setigera	X				X		X		X	X			X	X	X				X				X							X					X	
- shrubsolei			X		X	X	X	X	X	X	X	X			X			X	X				X				X			X				X	

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1906 (C1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Rhizosolenia																																				
- stoltherfothii		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X					X	X	X		X	X	X
Chaetoceros																																				
- densus	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X			X			X	X	X			X				X		X	X	X	X
- danicus			X	X						X								X				X												X		
- teres	X	X	X	X			X			X				X			X								X											
- contortus			X				X			X				X																					X	
- didymus	X		X	X						X	X				X															X				X	
- similis			X				X			X				X																						
- crinitus	X	X					X																													
- affinis			X				X			X				X				X				X												X		
- - var. willei			X				X			X												X												X		
- compressum			X				X			X				X																					X	
- anastomosans			X				X																													
- tortissimus				X																																
- socialis			X		X		X		X			X				X																			X	
- radians			X																																	
- curvisetus											X	X							X																X	
- debile		X	X	X	X	X	X			X	X			X		X		X				X	X											X	X	X
- decipiens		X		X				X				X			X	X			X				X												X	X
Biddulphia																																				
- aurita	X	X	X	X	X		X		X				X									X				X				X				X		
- mobiliensis	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- granulata	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X												X				X		X	
- rhombus	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
- smithii	X	X	X	X	X	X	X										X					X			X		X									X
- favus	X	X	X	X	X		X		X								X					X			X	X						X				
- alternans	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X						X	X	X	X		X	X				X	X			X		X	X
- sinensis	X	X	X	X	X		X	X				X																								X
Bellerochea malleus	X				X			X	X					X	X		X		X		X			X	X		X	X		X	X	X			X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1906 (C2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Rhizosolenia																																				
- stoltherfothii	X				X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X				X			X	X				X				X	
Chaetoceros																																				
- densus			X		X		X		X						X											X	X				X				X	
- danicus					X		X		X						X				X				X				X				X					
- teres					X		X																								X					
- contortus						X													X				X				X								X	
- didymus							X		X																		X								X	
- similis																																				
- crinitus																																				
- affinis							X	X											X				X		X											
- - var. willei							X																				X				X				X	
- compressum																			X				X				X				X					
- anastomosans																																				
- tortissimus																																				
- socialis					X			X				X				X																				
- radians																																				
- curvisetus							X	X											X				X				X								X	
- debile	X				X		X	X							X				X			X			X	X				X				X	
- decipiens								X				X							X				X		X	X				X				X	
Biddulphia																																				
- aurita					X				X	X																										
- mobiliensis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X			X			X							X				
- granulata		X	X		X				X				X					X												X						
- rhombus	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X			X	X												X	
- smithii			X		X			X					X																							
- favus					X				X							X		X																		
- alternans				X	X		X	X			X	X				X																				
- sinensis								X	X																											
Bellerochea malleus	X	X		X	X		X		X		X				X	X							X				X									

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1906 (D1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Cerataulina bergonii		X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X												X		X	X
Lithodesmium undulatum	X		X	X	X			X												X	X			X				X	X			X	X			
Ditylium brightwellii	X	X		X	X			X	X			X		X		X				X				X		X		X		X		X				X
Eucampia zoodiacus			X	X				X																												X
Streptotheca tamesis	X	X		X	X	X		X	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X			X	X		X	X			X	X			X
Synedra																																				
- ulna			X																																	
- nitzschioides	X	X		X	X	X			X	X				X			X	X			X	X				X				X				X		
Campylosira cymbelliformis	X		X	X			X																		X	X			X				X		
Raphoneis																																				
- amphiceros	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X
- belgica					X																															X
Asterionella japonica	X	X	X		X				X					X				X				X										X				X
Thalassiothrx curvata					X																															
Navicula membranacea				X	X			X	X				X	X						X																X
Nitzschia																																				
- paradoxa	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
- delicatissima		X				X				X				X								X												X		
- longissima	X	X	X		X									X	X															X		X		X		
- seriata															X																			X		
- sigma	X		X				X				X				X		X																	X		

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1906 (D2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Cerataulina bergonii					X		X								X																				X	
Lithodesmium undulatum				X	X								X		X																					
Ditylium brightwellii		X			X		X	X			X					X																			
Eucampia zoodiacus																																				
Streptotheca tamesis	X		X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X											X									
Synedra																																				
- ulna																																				
- nitzschioides	X				X				X				X														X									
Campylosira cymbelliformis	X																																			
Raphoneis																																				
- amphiceros			X		X			X	X				X						X				X													
- belgica					X																															
Asterionella japonica				X	X	X			X						X												X									
Thalassiothrix curvata																																				
Navicula membranacea					X				X				X														X									
Nitzschia																																				
- paradoxa	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X				X														
- delicatissima																	X				X				X											
- longissima					X	X				X			X	X			X																			
- seriata										X															X	X				X				X		
- signa																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1907 (A1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans																						X														
Glenodinium lenticula			X			X				X				X				X									X							X		
Peridinium																																				
- curvipes		X	X			X																												X		
- pallidum		X								X				X				X																X		
- granii						X												X								X										
- steinii		X			X	X		X	X																									X		
- globulus																										X								X		
- - var. ovatum		X		X		X	X			X				X				X								X								X		
- divergens																											X									
- depressum								X				X														X										X
- conicum		X	X	X	X		X					X														X	X			X				X	X	
- pentagonum														X				X								X										
Ceratium																																				
- furca				X																																
- lineatum																	X				X															
- fusus		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X		X	X					X			X			X	X		X
- longipes			X								X		X	X	X		X		X		X		X				X		X						X	
- horridum																																				
Pyrocystis lunula		X																X				X												X		
Phaeocystis globosa		X				X		X		X		X		X				X				X				X								X		X
Distephanus speculum			X	X			X	X			X				X																					
Dictyocha fibula																		X																		
Melosira sulcata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
Hyalodiscus stelliger	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X				X				X		X		X				X	X	X	
Coscinodiscus																																				
- concinnus			X	X	X									X																						
- curvatulus					X																															
- excentricus	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X				X		X		X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
- granii													X				X		X		X	X			X	X			X	X		X			X	

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1907 (A2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans																X																				
Glenodinium lenticula			X			X								X				X				X														
Peridinium																																				
- curvipes																						X														
- pallidum																																				
- granii																																				
- steinii																X						X														
- globulus																X																				
- - var. ovatum						X												X				X														
- divergens																																				
- depressum																X																				
- conicum			X									X				X						X														
- pentagonum																X																				
Ceratium																																				
- furca														X																						
- lineatum																																				
- fusus			X		X	X								X																						
- longipes			X																																	
- horridum														X																						
Pyrocystis lunula																																				
Phaeocystis globosa		X				X																X														
Distephanus speculum																X																				
Dictyocha fibula																																				
Melosira sulcata	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X																				
Hyalodiscus stelliger			X	X	X		X		X				X		X																					
Coscinodiscus																																				
- concinnus								X				X																								
- curvatulus																																				
- excentricus	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X		X				X														
- granii				X																																

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1907 (B1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Coscinodiscus																																				
- oculus-iridis		X				X																			X								X			
- radiatus	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X			X	X			X		X		X		X		X	X	X		X	X	X	X
- decipiens				X																											X					
Actinoptychus																																				
- splendens	X	X	X	X	X	X	X							X																						
- undulatus		X	X	X		X	X		X				X	X			X		X		X	X			X				X					X		
Actinocyclus																																				
- crassus		X	X	X		X			X					X				X					X													
- subtilis				X																																
Eupodiscus argus		X	X	X		X	X				X												X				X			X	X				X		
Thalassiosira																																				
- gravida		X	X	X				X																		X				X						
- rotula																										X										
Lauderia borealis				X				X				X									X	X			X	X				X						X
Skeletonema costatum		X	X	X		X												X				X														
Leptocylindrus danicus			X	X		X																														X
Guinardia flaccida		X	X	X		X	X			X	X			X	X			X	X			X	X		X	X	X			X			X	X		
Bacteriastrum solitarium			X	X			X																													
Rhizosolenia																																				
- delicatula		X		X		X								X																						
- fragilissima		X	X			X								X				X				X				X										
- setigera		X	X	X	X	X	X	X				X							X	X			X							X						
- shrubsolei		X	X	X			X			X	X			X	X			X				X	X			X	X			X				X	X	
- stoltherfothii		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X					X	X		X	X			X		X							X	X	
- styliformis			X															X																		
Chaetoceros																																				
- densus		X	X	X			X	X			X	X			X			X	X			X	X			X									X	X
- danicus		X	X	X	X		X	X																		X				X						X
- borealis																				X																

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1907 (B2)

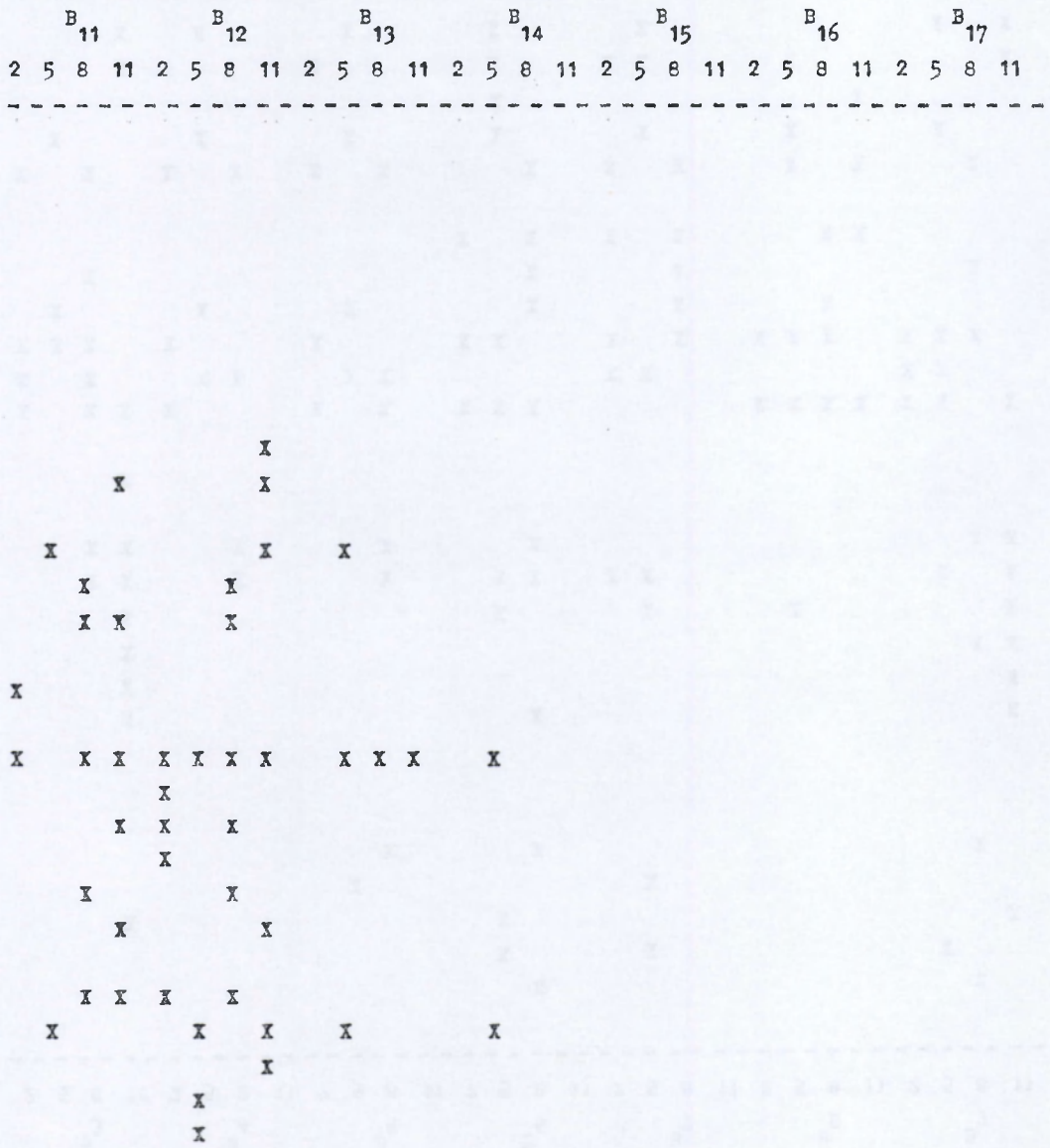
STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Coscinodiscus																																				
- oculus-iridis													X																							
- radiatus	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X		X				X														
- decipiens				X																																
Actinoptychus																																				
- splendens			X						X		X		X																							
- undulatus				X																																
Actinocyclus																																				
- crassus		X									X																									
- subtilis																																				
Eupodiscus argus				X		X	X		X						X																					
Thalassiosira																																				
- gravida												X																								
- rotula																																				
Lauderia borealis		X						X				X				X																				
Skeletonema costatum													X																							
Leptocylindrus danicus																																				
Guinardia flaccida		X	X			X	X			X	X		X							X																
Bacteriastrum solitarum																																				
Rhizosolenia																																				
- delicatula				X																																
- fragilissima		X								X																										
- setigera	X	X	X	X										X		X																				
- shrubsolei		X	X	X		X	X	X		X	X					X				X																
- stoltherfothii			X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X				X																
- styliformis																																				
Chaetoceros																																				
- densus		X	X		X		X	X		X	X	X			X					X																
- danicus			X																																	
- borealis																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1907 (C1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Chaetoceros																																				
- teres			X				X															X												X		
- contortus		X	X			X	X	X														X				X								X		
- didymus			X	X			X	X				X										X														X
- crinitus																		X								X										
- affinis			X				X												X			X												X		
- anastomosans		X																																		
- compressus			X				X																													
- tetras				X				X																												
- socialis		X		X			X	X				X										X														X
- radians												X																									X
- curvisetus				X			X	X				X																						X		X
- debile		X	X	X		X		X				X										X				X				X						X
- decipiens		X	X	X		X	X	X			X	X			X				X			X	X		X	X							X			X
- eibenii			X	X			X	X			X	X			X				X				X											X		X
Biddulphia																																				
- sinensis		X	X	X	X	X		X				X																								
- aurita		X		X		X																														
- mobiliensis	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X				X		X		X	X	X						X	X	X	X	X	X		X
- granulata		X	X	X		X	X		X		X			X	X			X	X						X	X							X	X		
- rhombus	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X				X				X	X			X		X		X	X	X		X	X	X	
- smithii	X	X	X	X	X	X	X	X		X				X				X					X				X				X					
- favus		X	X	X		X					X												X				X								X	
- alternans			X	X			X	X													X		X		X		X			X	X					
- antediluviana																																				
Bellerochea malleus					X		X	X	X		X		X			X		X					X		X		X			X		X			X	
Cerataulina bergonii		X						X		X				X				X				X				X				X				X		
Lithodesmium undulatum		X		X				X														X									X					
Ditulium brightwellii		X	X	X	X			X				X	X					X				X			X	X				X						X
Eucampia zoodiacus		X		X		X		X				X		X				X				X				X								X		X

STATIONS	B 9a				B 10			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11
Chaetoceros								
- teres								
- contortus								
- didymus					X			X
- crinitus		X						
- affinis								
- anastomosans								
- compressus								
- tetras								
- socialis								
- radians								X
- curvisetus								
- debile		X	X					X
- decipiens		X						
- eibenii			X				X	X
Biddulphia								
- sinensis					X			
- aurita								
- mobiliensis			X	X	X	X	X	X
- granulata		X		X	X	X		
- rhombus			X	X	X	X	X	
- smithii				X				
- favus				X	X			
- alternans				X	X			
- antediluviana							X	
Bellerochea malleus		X	X		X		X	
Cerataulina bergonii		X				X		
Lithodesmium undulatum	X			X	X			
Ditylium brightwellii		X						
Eucampia zoodiacus		X						

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1907 (C2)



REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1907 (D1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Streptotheca tamesis		X		X	X	X		X				X	X												X				X		X	X				X
Fragilaria spec.		X	X	X		X																														
Synedra nitschioides		X	X	X	X	X		X	X	X			X																				X			
Campylosira cymbelliformis		X	X	X		X	X	.																												
Raphoneis																																				
- amphiceros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		X	X	X	X			X	
- belgica	X		X	X			X		X																											
- surirella				X																																
Asterionella japonica		X					X	X																	X					X						X
Thalassiothrix curvata								X																												
Achnanthes longipes			X																																	
Navicula																																				
- membranacea								X				X															X									X
- hennedyi																																				
Nitzschia																																				
- paradoxa		X			X			X	X				X				X		X		X				X		X			X		X			X	
- sigma				X				X																												
- delicatissima		X		X		X		X		X		X		X				X				X				X							X			X
- longissima								X																												X
- grandis																																				
- seriata																		X				X				X										
Campylodiscus echeneis				X																																

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1907 (D2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Streptotheca tamesis			X		X							X		X				X																		
Fragilaria spec.				X																		X														
Synedra nitzschioides		X			X																															
Campylosira cymbelliformis						X										X																				
Raphoneis																																				
- amphiceros				X		X	X																													
- belgica						X	X																													
- surirella							X																													
Asterionella japonica																																				
Thalassiothrix curvata																																				
Achnanthes longipes																																				
Navicula																																				
- membranacea								X				X				X																				
- hennedyi							X																													
Nitzschia																																				
- paradoxa				X			X			X				X																						
- sigma																																				
- delicatissima								X																												
- longissima																																				
- grandis																X																				
- seriata																																				
Campylodiscus echeneis																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1908 (A1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans								X																									X			X
Glenodinium lenticula								X										X																		
Peridinium																																				
- curvipes										X									X															X		
- granii																																		X		
- steinii										X																								X		X
- globulus								X																												X
- - var. ovatum		X				X		X		X				X				X	X			X				X					X			X		
- divergens				X				X										X	X	X						X	X			X						X
- depressum																																				
- conicum	X							X		X				X					X			X								X				X		X
- pentagonum								X										X	X								X							X		X
Ceratium																																				
- furca																		X								X					X					
- fusus		X		X	X	X		X		X						X		X	X					X		X				X	X	X	X			X
- tripos																										X					X					
- horridum																																				
- longipes				X														X	X							X					X	X				X
Pyrocystis lunula																																		X		
Phaeocystis globosa		X				X				X				X				X	X			X				X				X				X		
Distephanus speculum							X													X																
Melosira																																				
- westii				X																																
- sulcata	X	X		X	X	X		X		X							X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Hyalodiscus stelliger	X	X		X	X			X									X	X	X			X			X				X		X	X	X			X
Coscinodiscus																																				
- concinnus				X														X	X	X		X						X					X			X
- excentricus	X	X		X	X	X		X		X				X			X	X	X	X		X			X	X		X	X	X		X	X	X		X
- granii																	X										X				X					X
- oculus-viridis																		X									X					X			X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1908 (A2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans								X																												
Glenodinium lenticula														X																						
Peridinium																																				
- curvipes																																				
- granii																																				
- steinii																																				
- globulus																																				
- - var. ovatum		X	X			X				X				X	X																					
- divergens			X					X																												
- depressum			X				X																													
- conicum							X	X				X																								
- pentagonum																																				
Ceratium																																				
- furca			X																																	
- fusus			X	X				X			X	X		X	X	X																				
- tripos			X																																	
- horridum															X																					
- longipes			X									X			X																					
Pyrocystis lunula																																				
Phaeocystis globosa		X																																		
Distephanus speculum							X	X																												
Melosira																																				
- westii								X																												
- sulcata	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X																				
Hyalodiscus stelliger			X	X				X	X	X		X	X		X																					
Coscinodiscus																																				
- concinnus									X		X																									
- excentricus	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																				
- grandi				X				X				X				X																				
- oculus-iridis																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1908 (B1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Coscinodiscus																																				
- radiatus	X	X		X	X	X		X		X				X			X	X	X	X		X			X	X		X		X	X	X	X	X	X		X
- subtilis				X																																
- decipiens																																				
Actinoptychus																																				
- splendens	X			X	X	X				X							X	X				X			X	X			X	X			X			
- undulatus	X	X		X	X	X		X									X	X		X		X			X	X		X	X	X		X	X	X		X
Actinocyclus																																				
- ehrenbergii				X				X												X																X
- crassus	X				X					X																			X		X			X		
Eupodiscus argus				X				X										X		X						X				X		X	X	X		X
Thalassiosira																																				
- gravida		X				X																												X		
- nordenskioldii		X																																		
- rotula		X				X		X												X														X		X
Lauderia borealis		X		X				X									X			X					X								X	X		X
Skeletonema costatum		X																																X	X	
Leptocylindrus danicus																																				
Guinardia flaccida				X						X									X	X						X	X	X			X	X				
Bacteriastrum varians		X															X	X	X			X				X								X		
Rhizosolenia																																				
- delicatula																										X										X
- fragilissima																										X										
- robusta																			X																	
- setigera				X													X								X	X										X
- shrubsolei		X		X		X		X														X				X									X	X
- stoltherfothii				X															X							X	X			X					X
- styliformis																									X											

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1908 (B2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Coscinodiscus																																				
- radiatus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																				
- subtilis																																				
- decipiens																																				
Actinoptychus																																				
- splendens		X	X	X	X			X						X																						
- undulatus	X	X	X	X	X			X			X																									
Actinocyclus																																				
- ehrenbergii																																				
- crassus			X												X																					
Eupodiscus argus		X		X	X			X				X		X	X	X																				
Thalassiosira																																				
- gravida																																				
- nordenskioldii																																				
- rotula																																				
Lauderia borealis	X				X			X	X			X				X																				
Skeletonema costatum																																				
Leptocylindrus danicus			X				X																													
Guinardia flaccida			X				X	X			X	X			X	X																				
Bacteriastrum varians		X							X		X			X	X																					
Rhizosolenia																																				
- delicatula																																				
- fragilissima																																				
- robusta				X				X				X				X																				
- setigera	X			X				X	X					X																						
- shrubsolei							X	X																												
- stoltherfothii			X								X																									
- styliformis							X																													

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1908(C1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Chaetoceros																																				
- densus		X						X											X														X	X		X
- danicus		X																															X			
- teres		X																																		
- contortus																																	X			
- didymus		X																																		
- affinis																																				
- anastomosans		X																																X		
- compressus																																				
- socialis				X				X											X								X									X
- radians								X																									X			X
- curvisetus		X																	X																
- debile		X																	X														X	X		
- decipiens																																				
- eibenii																			X																	
Biddulphia																																				
- sinensis	X	X		X	X			X		X			X					X		X							X	X				X	X		X
- aurita		X			X																X												X			
- mobiliensis	X	X		X	X	X		X		X			X				X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
- granulata	X			X	X			X											X						X		X	X				X				X
- rhombus	X	X		X	X	X		X		X							X	X	X		X				X				X	X	X		X	X		X
- smithii	X																																X	X		
- favus		X		X	X			X										X											X	X	X		X			
- alternans				X				X										X		X					X			X								X
- antediluviana				X				X												X																
Bellerochea malleus	X			X	X												X		X						X		X	X			X		X			
Cerataulina bergonii		X																		X													X	X		X
Lithodesmium undulatum	X																			X					X			X			X	X			
Ditylium brightwellii		X						X									X	X		X		X			X	X							X	X		X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1908 (C2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Chaetoceros																																				
- densus							X	X				X																								
- danicus																																				
- teres							X																													
- contortus							X																													
- didymus							X																													
- affinis							X																													
- anastomosans																																				
- compressus							X																													
- socialis								X				X																								
- radians																																				
- curvisetus							X																													
- debile							X																													
- decipiens							X																													
- eibenii							X				X	X			X																					
Biddulphia																																				
- sinensis								X																												
- aurita		X																																		
- mobiliensis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																				
- granulata			X		X		X																													
- rhombus	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X																				
- smithii					X									X																						
- favus	X																																			
- alternans	X			X																																
- antediluviana																																				
Bellerochea malleus			X		X			X				X	X			X																				
Cerataulina bergonii							X	X					X																							
Lithodesmium undulatum				X									X	X		X																				
Ditylium brightwellii								X	X			X																								

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1908 (D1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Eucampia zoodiacus		X					X												X											X				X		X
Streptotheca tamesis	X																X	X			X				X	X	X			X	X		X			
Fragilaria spec.	X	X																			X										X		X	X		
Synedra nitzschioides		X				X				X								X				X				X				X			X	X		
Campylosira cymbelliformis																																	X			
Raphoneis																																				
- amphiceros	X	X			X	X	X		X									X				X							X	X			X	X		X
- belgica																														X						
Asterionella																																				
- japonica		X			X																												X			
- formosa		X																							X											
Navicula membranacea																			X																	
Nitzschia																																				
- paradoxa							X												X							X									X	
- closterium							X																													
- delicatissima		X				X				X				X				X				X				X								X		
- longissima							X																													X
- sigmoidea																			X																	
Surirella spec.																		X								X										
Campylodiscus spec.																															X					

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1908 (D2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}		
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Eucampia zoodiacus																																				
Streptotheca tamesis			X					X	X			X	X			X																				
Fragilaria spec.					X																															
Synedra nitzschioides	X				X																															
Campylosira cymbelliformis	X								X				X																							
Raphonais																																				
- amphiceros	X	X	X		X	X		X																												
- belgica		X																																		
Asterionella																																				
- japonica																																				
- formosa																																				
Navicula membranacea												X																								
Nitzschia																																				
- paradoxa				X				X			X	X																								
- closterium																																				
- delicatissima																																				
- longissima																																				
- sigmoidea																																				
Surirella spec.			X																																	
Campylodiscus spec.																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1909 (A1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans																		X		X														X	X	
Pyrophacus horologicum							X				X																								X	
Glenodinium lenticula								X																			X									
Peridinium																																				
- excentricum		X				X												X		X														X		
- granii																				X																
- steinii						X																														
- globulus						X																														
- - var. ovatum		X			X	X	X				X							X								X	X			X				X	X	
- divergens																	X													X		X				
- depressum							X																												X	
- conicum	X						X				X						X			X					X	X		X			X	X		X	X	
- pentagonum						X												X												X						
Ceratium																																				
- furca						X																					X									
- fusus	X	X			X		X	X			X						X		X	X				X		X			X		X			X	X	
- longipes																													X							
Distephanus speculum											X									X							X				X				X	
Melosira sulcata	X	X			X	X		X									X	X		X					X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hyalodiscus stelliger	X	X			X	X		X			X						X								X			X		X		X		X	X	
Coscinodiscus																																				
- concinnus		X				X												X								X				X				X	X	
- excentricus	X				X			X			X						X			X				X	X		X	X	X		X	X				X
- granii	X				X												X			X				X			X	X		X		X				X
- oculus-iridis						X												X		X					X			X		X			X			
- radiatus	X	X			X	X		X									X	X		X					X	X		X	X	X	X	X	X			X
Actinoptychus																																				
- splendens	X	X			X						X															X	X									
- undulatus	X	X			X												X	X		X					X	X		X	X	X			X		X	X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1909 (A2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans						X		X		X																										
Pyrophacus horologicum																																				
Glenodinium lenticula																																				
Peridinium																																				
- excentricum						X																														
- granii																																				
- steinii																																				
- globulus						X																														
- - var. ovatum						X				X				X																						
- divergens																																				
- depressum					X		X							X																						
- conicum						X	X																													
- pentagonum						X				X				X																						
Ceratium																																				
- furca																																				
- fusus			X		X		X	X				X				X																				
- longipes			X																																	
Distephanus speculum																																				
Melosira sulcata	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X		X																				
Hyalodiscus stelliger		X			X	X				X		X	X	X		X																				
Coscinodiscus																																				
- concinnus		X				X																														
-excentricus	X	X		X	X			X	X	X		X	X	X	X	X																				
- granii	X			X	X			X	X			X	X			X																				
- oculus-iridis				X																																
- radiatus	X	X		X	X			X	X	X		X	X	X		X																				
Actinoptychus																																				
- splendens		X		X	X			X				X																								
- undulatus	X	X		X	X			X	X			X	X			X																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1909 (B1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Actinocyclus																																				
- ehrenbergii		X			X																												X			
- crassus	X																																			
Eupodiscus argus	X	X			X	X		X																	X		X				X		X		X	X
Thalassiosira																																				
- nordenskioldii																														X						
- rotula	X				X																									X			X			
Lauderia borealis					X												X	X		X				X			X	X	X			X				
Skeletonema costatum	X	X			X																															
Guinardia flaccida							X	X			X						X		X						X		X	X			X		X		X	X
Rhizosolenia																																				
- delicatula																			X							X					X				X	
- fragilissima																		X																		
- setigera	X				X						X						X										X			X	X					
- shrubsolei	X	X			X	X	X				X						X	X	X						X				X		X	X	X			
- stoltherfothii	X				X	X	X										X	X	X						X	X						X	X			
Chaetoceros																																				
- densus	X	X			X	X												X	X												X		X	X		
- danicus	X																X				X										X					
- contortus		X																																		
- didymus											X																										
- crinitus		X				X																												X		
- affinis											X							X																		
- socialis	X				X												X														X					
- debile	X																	X													X					
- radicans	X				X												X														X					
- decipiens											X																										
- eibenii		X																																		
Biddulphia																																				
- sinensis	X	X			X												X	X															X			X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1909 (B2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Actinocyclus																																				
- ehrenbergii						X																														
- crassus																																				
Eupodiscus argus		X			X			X	X			X																								
Thalassiosira																																				
- nordenskioldii																																				
- rotula					X																															
Lauderia borealis			X		X									X	X																					
Skeletonema costatum																																				
Guinardia flaccida		X	X		X			X		X		X																								
Rhizosolenia																																				
- delicatula																																				
- fragilissima																																				
- setigera			X		X			X				X		X																						
- shrubsolei		X	X		X	X	X			X				X	X																					
- stoltherfothii			X		X	X																														
Chaetoceros																																				
- densus			X				X	X								X																				
- danicus																																				
- contortus																																				
- didymus																																				
- crinitus						X																														
- affinis																																				
- socialis					X																															
- debile					X																															
- radicans					X																															
- decipiens								X								X																				
- eibenii					X																															
Biddulphia																																				
- sinensis					X																															

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1909 (C1)

STATIONS	B 1				B 2				B 3				B 4				B 5				B 6				B 7				B 8				B 9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Biddulphia																																				
- aurita		X																																		
- mobiliensis	X				X	X				X							X	X		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- granulata	X	X			X		X	X									X												X			X	X			X
- rhombus	X	X			X	X		X									X	X								X		X	X	X			X		X	X
- smithii	X																				X		X										X			
- favus	X	X			X																X	X	X										X			
- alternans	X																				X			X					X	X			X			
Bellerochea malleus	X							X		X							X			X				X				X	X	X						X
Corataulina bergonii	X	X				X												X															X	X		
Lithodesmium undulatum	X																X				X			X	X			X								
Ditylium brightwellii								X									X			X	X	X		X	X	X			X				X			X
Eucampia zoodiacus	X	X			X	X											X	X		X													X	X		X
Streptotheca tamesis	X																X				X			X		X	X	X								
Fragilaria spec.		X			X					X								X				X				X			X							
Synedra																																				
- ulna					X																															
- nitzschioides	X				X																	X					X				X					
Campylosira cymbelliformis	X																											X				X				
Raphoneis																																				
- amphiceros	X	X			X	X											X	X			X	X										X				
- belgica																																				
Asterionella japonica	X	X			X													X																		
Campyloneis grevillei					X																															
Thalassiothrix curvata																	X																			
Navicula																																				
- crabro																			X																	
- membranacea																	X		X		X															

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1909 (C2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Biddulphia																																				
- aurita																																				
- mobiliensis	X		X	X	X			X	X			X	X	X		X																				
- granulata				X	X								X		X																					
- rhombus	X	X	X	X	X			X	X			X	X			X																				
- smithii																																				
- favus	X																																			
- alternans				X									X																							
Bellerochea malleus				X			X	X				X																								
Cerataulina bergonii			X			X				X			X	X																						
Lithodesmium undulatum	X			X								X																								
Ditylium brightwellii					X			X																												
Eucampia zoodiacus					X			X																												
Streptotheca tamesis			X	X	X		X					X	X			X																				
Fragilaria spec.					X			X																												
Synedra																																				
- ulna																																				
- nitzschioides					X				X																											
Campylosira cymbelliformis																																				
Raphoneis																																				
- amphiceros					X		X	X					X			X																				
- belgica							X																													
Asterionella japonica					X																															
Campyloneis grevillei																																				
Thalassiothrix curvata																																				
Navicula																																				
- crabro																																				
- membranacea								X																												

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1909 (D1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Nitzschia																																				
- paradoxa								X			X						X				X				X	X		X			X	X	X			
- delicatissima						X																											X			
- longissima					X																												X			
- seriata						X																														

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1909 (D2)

STATIONS	B_{9e}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Nitzschia																																				
- paradoxa					X					X	X				X	X																				
- delicatissima																																				
- longissima																																				
- seriata																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1910 (A1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans																																				
Pyrophacus horologicum							X																				X				X				X	
Glenodinium lenticula							X											X	X								X				X				X	
Peridinium																																				
- pallidum																															X					
- granii								X																												
- steinii																										X										
- globulus																																				
- - var. ovatum						X	X			X								X								X								X	X	
- divergens						X				X								X	X							X	X									
- depressum										X									X																	
- conicum					X			X		X								X		X					X		X				X					X
- pentagonum								X												X																
Ceratium																																				
- furca																									X		X									
- fusus							X	X											X	X								X			X				X	X
- tripos																											X									
- longipes																											X				X					
Phaeocystis globosa						X												X								X										
Distephanus speculum																				X																
Melosira sulcata					X		X	X									X			X					X		X		X				X		X	X
Hyalodiscus stelliger					X	X	X	X											X										X		X		X		X	X
Coscinodiscus																																				
- concinnus							X	X																				X									X
- excentricus					X	X		X		X							X	X		X					X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
- granii					X			X									X	X		X					X			X	X				X			X
- oculus-iridis																																		X		
- radiatus					X	X		X		X							X	X		X					X	X		X	X		X		X	X		X
Actinoptychus																																				
- splendens																									X			X								

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1910 (A2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Prorocentrum micans															X																					
Pyrophacus horologicum																																				
Glenodinium lenticula			X																																	
Peridinium																																				
- pallidum																																				
- granii																																				
- steinii																																				
- globulus			X																																	
- - var. ovatum	X	X			X	X				X				X																						
- divergens		X				X				X				X																						
- depressum																																				
- conicum			X	X		X			X																											
- pentagonum			X		X				X																											
Ceratium																																				
- furca																																				
- fusus	X		X	X		X	X		X		X	X			X																					
- tripos																																				
- longipes	X											X																								
Phaeocystis globosa		X				X																														
Distephanus speculum																																				
Melosira sulcata	X		X	X	X		X	X	X			X	X		X																					
Hyalodiscus stelliger							X				X																									
Coscinodiscus																																				
- concinnus																																				
- excentricus	X	X	X	X	X		X	X			X	X			X																					
- granii	X			X	X		X	X			X	X																								
- oculus-iridis	X																																			
- radiatus	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X																							
Actinoptychus																																				
- splendens			X																																	

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1910 (B1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Actinoptychus undulatus					X												X								X				X							
Actinocyclus																																				
- ehrenbergii																																	X			
- crassus					X																				X				X				X			
Eupodiscus argus						X		X		X																										
Thalassiosira																																				
- nordenskioldii					X																												X			
- rotula								X												X								X								X
Lauderia borealis					X			X									X			X					X			X	X			X				X
Skeletonema costatum																			X																	
Leptocylindrus danicus							X	X											X											X					X	X
Guinardia flaccida						X	X	X		X							X	X	X	X					X	X	X	X		X		X			X	
Bacteriastrum varians																																				X
Rhizosolenia																																				
- delicatula								X																				X		X						X
- robusta																																				
- setigera								X		X							X			X					X			X	X	X		X		X		X	X
- shrubsolei						X	X	X		X									X	X					X		X	X		X		X	X	X	X	X	X
- stoltherfothii			X							X								X	X	X						X	X	X		X				X		
Chaetoceros																																				
- densus								X											X	X							X									
- danicus								X																												X
- didymus								X																			X	X		X						X
- affinis								X												X																X
- willei																																				
- socialis								X												X								X								X
- radians								X												X								X								X
- curvisetus																																				
- debile								X												X								X								X

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1910 (B2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Actinoptychus undulatus			X							X				X																						
Actinocyclus																																				
- ehrenbergii																																				
- crassus																																				
Eupodiscus argus																																				
Thalassiosira																																				
- nordenskioldii					X																															
- rotula													X																							
Lauderia borealis	X				X			X	X			X	X			X																				
Skelctonema costatum	X																																			
Leptocylindrus danicus			X	X			X				X																									
Guinardia flaccida	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X																				
Bacteriastrum varians																																				
Rhizosolenia																																				
- delicatula			X	X																																
- robusta				X																																
- setigera	X		X							X				X																						
- shrubsolei			X		X	X	X			X	X	X				X																				
- stoltherfothii		X	X	X		X	X				X	X	X			X	X																			
Chaetoceros																																				
- densus			X	X	X			X								X																				
- danicus																																				
- didymus																																				
- affinis			X																																	
- willei							X																													
- socialis																																				
- radians																																				
- curvisetus																X																				
- debile													X																							

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1910 (C1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Chaetoceros																																				
- decipiens								X												X								X								X
- eibenii								X												X																X
Biddulphia																																				
- sinensis								X		X																		X								
- mobiliensis					X	X		X		X	X						X		X	X					X	X	X	X	X		X		X		X	X
- granulata											X																	X						X		X	X
- rhombus					X			X		X	X						X								X				X	X		X			X	
- favus																														X						
- alternans																			X																	
Bellerochea malleus										X							X		X							X		X		X				X		X
Cerataulina bergonii						X	X	X											X	X								X					X	X	X	
Lithodesmium undulatum								X									X											X		X						
Ditylium brightwellii								X		X							X			X					X			X								X
Eucampia zoodiacus								X									X								X											X
Streptotheca tamesis					X					X							X			X					X	X	X	X	X	X		X				
Fragilaria spec.																																				
Synedra																																				
- ulna						X																														
- nitzschioides					X			X												X																X
Campylosira cymbelliformis																													X							
Raphoneis amphiceros								X										X							X						X					
Achnanthes brevipes						X																														
Navicula membranacea																																				
Nitzschia																																				
- delicatissima						X												X								X										
- longissima							X																													
- seriata								X																												X
- paradoxa						X		X		X							X		X	X					X			X	X		X		X			X
Surirella fastuosa																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1910 (C2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Chaetoceros																																				
- decipiens							X				X				X																					
- eibenii								X																												
Biddulphia																																				
- sinensis				X											X				X																	
- mobiliensis	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X		X																					
- granulata							X																													
- rhombus	X		X	X		X	X						X																							
- favus			X												X																					
- alternans			X		X			X							X																					
Bellerochea malleus			X					X					X		X																					
Cerataulina bergonii				X	X	X			X	X				X																						
Lithodesmium undulatum	X			X											X																					
Ditylium brightwellii	X			X				X	X			X	X																							
Eucampia zoodiacus			X	X																																
Streptotheca tamesis	X				X				X			X	X		X																					
Fragilaria spec.					X																															
Synedra																																				
- ulna																																				
- nitzschioides					X				X																											
Campylosira cymbelliformis																																				
Raphoneis amphiceros					X																															
Achnanthes brevipes																																				
Navicula membranacea															X																					
Nitzschia																																				
- delicatissima																																				
- longissima											X																									
- seriata									X																											
- paradoxa	X		X	X	X			X	X			X	X		X																					
Surirella fastuosa			X												X																					

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1911 (A1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Pyrophacus horologicum							X																												X	
Glenodinium lenticula																																				
Peridinium																																				
- curvipes																																	X			
- globulus var. ovatum																																				
- depressum																																	X			
- conicum							X																										X		X	
Ceratium																																				
- furca																													X							
- lineatum																			X							X	X								X	
- fusus							X												X								X						X		X	
- tripos																																	X			
- longipes							X												X								X						X		X	
Phaeocystis globosa																																				
Melosira sulcata					X	X	X	X									X								X	X	X		X				X			
Hyalodiscus stelliger					X																				X		X						X		X	
Coscinodiscus																																				
- concinnus																									X	X				X			X			
- excentricus					X	X	X	X									X		X						X	X		X	X	X	X		X			
- granii					X			X									X								X	X			X	X	X		X			
- oculus-iridis																	X								X								X			
- radiatus					X	X		X									X		X						X	X		X	X	X	X		X			
Actinoptychus																																				
- splendens					X												X																X			
- undulatus					X												X								X								X			
Eupodiscus argus					X																												X			
Thalassiosira																																				
- decipiens					X			X																					X				X			
- nordenskioldii					X																												X			
- rotula					X			X									X																X			

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1911 (A2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Pyrophacus horologicum							X				X																									
Glenodinium lenticula											X																									
Peridinium																																				
- curvipes																																				
- globulus var. ovatum														X																						
- depressum																																				
- conicum							X																													
Ceratium																																				
- furca																																				
- lineatum																X																				
- fusus							X				X					X																				
- tripos																																				
- longipes																																				
Phaeocystis globosa														X																						
Melosira sulcata	X				X	X			X				X	X																						
Hyalodiscus stelliger	X				X		X		X		X		X																							
Coscinodiscus																																				
- concinnus																																				
- excentricus	X				X				X				X																							
- granii	X				X				X				X																							
- oculus-iridis					X																															
- radiatus	X				X	X			X	X			X																							
Actinoptychus																																				
- splendens					X																															
- undulatus	X				X								X																							
Eupodiscus argus					X				X																											
Thalassiosira																																				
- decipiens					X																															
- nordenskioldii																																				
- rotula							X							X																							

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1911 (B1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Lauderia borealis					X			X									X								X										X	
Skeletonema costatum																	X								X				X				X			
Leptocylindrus danicus																											X								X	
Guinardia flaccida																	X				X				X		X								X	
Bacteriastrum varians							X																				X								X	
Rhizosolenia																																				
- alata																									X											
- delicatula																									X											
- setigera					X			X																	X				X					X		
- shrubsolei						X	X																				X								X	
- stoltherfothii																									X		X									
Chaetoceros																																				
- densus																																			X	
- danicus					X																				X							X				
- didymus																																X				
- affinis																			X						X			X						X	X	
- debile							X	X																										X		
- eibenii						X																												X	X	
Biddulphia																																				
- sinensis					X			X											X								X				X				X	
- aurita					X																						X				X				
- mobiliensis					X	X		X									X		X						X	X	X	X	X	X		X				
- granulata					X	X											X								X	X	X					X		X		
- rhombus					X	X											X								X				X			X				
- smithii																													X							
- favus					X																											X				
- alternans																									X				X							
Bellerochea malleus					X																				X				X			X				
Cerataulina bergonii						X																														
Lithodesmium undulatum					X			X									X				X				X											

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1911 (B2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	22	55	88	11
Lauderia borealis																																				
Skeletonema costatum									X																											
Leptocylindrus danicus																																				
Guinardia flaccida							X		X		X			X																						
Bacteriastrum varians							X				X																									
Rhizosolenia																																				
- alata																																				
- delicatula																																				
- setigera																																				
- shrubsolei						X	X			X	X				X																					
- stoltherfothii							X				X																									
Chaetoceros																																				
- densus							X				X																									
- danicus																																				
- didymus																																				
- affinis								X			X	X				X																				
- debile							X				X																									
- eibenii							X	X			X	X				X																				
Biddulphia																																				
- sinensis					X			X				X				X																				
- aurita																																				
- mobiliensis	X				X	X			X	X	X			X	X																					
- granulata					X	X				X					X																					
- rhombus	X				X	X				X				X	X																					
- smithii																																				
- favus					X				X																											
- alternans																																				
Bellerochea malleus	X				X	X				X																										
Cerataulina bergonii						X	X			X					X																					
Lithodesmium undulatum														X																						

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1911 (C1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Ditylium brightwellii					X												X		X								X						X			
Eucampia zoodiacus						X																														
Streptotheca tamesis					X												X								X								X			
Fragilaria spec.					X	X																				X				X			X			
Synedra nitzschioides					X																												X			
Campylosira cymbelliformis																									X					X						
Raphoneis																																				
- amphiceros					X	X																			X					X			X			
- belgica																																	X			
Asterionella japonica																																	X			
Nitzschia																																				
- delicatissima																																				
- sigma																									X											
- paradoxa					X	X			X								X		X						X					X			X			

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1911 (C2)

STATIONS	B_{9a}	B_{10}	B_{11}	B_{12}	B_{13}	B_{14}	B_{15}	B_{16}	B_{17}
Ditylium brightwellii				X					
Eucampia zoodiacus		X	X	X					
Streptotheca tamesis		X		X					
Fragilaria spec.		X	X						
Synedra nitzschioides		X	X	X					
Campylosira cymbelliformis			X	X					
Raphoneis amphiceros		X	X						
- belgica									
Asterionella japonica									
Nitzschia delicatissima				X					
- sigma									
- paradoxa		X							

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1912 (A1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Peridinium																																				
- globulus var. ovatum																																				
- divergens																																				
Ceratium fusus																	X								X											
Melosira sulcata					X												X																			
Hyalodiscus stelliger					X																															
Coscinodiscus concinnus																										X										X
- excentricus					X			X									X	X		X						X		X				X				X
- granii					X												X									X										
- oculus-iridis																																		X		X
- radiatus					X			X									X	X		X						X		X				X				X
Actinoptychus undulatus					X															X								X				X				
Thalassiosira decipiens					X																															
- nordenskioldii					X																															
- rotula					X												X																			
Lauderia borealis					X												X																			
Rhizosolenia setigera																		X																		
- shrubsolei					X																															
- stoltherfothii					X												X																			
Chaetoceros densus					X			X									X																			
- danicus								X																		X										
- lauderii					X																															
- didymus																																				X
- eibenii								X												X								X				X				X
Biddulphia sinensis					X			X												X					X			X				X				X
- mobiliensis					X												X			X						X		X				X				
- granulata					X												X	X								X										
- rhombus					X												X									X										X
Bellerochea malleus								X																												

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1912 (A2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Peridinium																																				
- globulus var. ovatum										X																										
- divergens										X																										
Ceratium fusus																																				
Melosira sulcata																																				
Hyalodiscus stelliger																																				
Coscinodiscus concinnus				X				X				X																								
- excentricus				X				X								X																				
- granii																																				
- oculus-iridis				X	X																															
- radiatus				X				X								X																				
Actinoptychus undulatus								X								X																				
Thalassiosira decipiens																																				
- nordenskioldii																																				
- rotula																																				
Lauderia borealis										X																										
Rhizosolenia setigera			X												X																					
- shrubsolei	X						X			X	X																									
- stoltherfothii											X			X																						
Chaetoceros densus																																				
- danicus																																				
- lauderii																																				
- didymus				X																																
- eibenii				X				X								X																				
Biddulphia sinensis				X				X																												
- mobiliensis						X	X	X	X																												
- granulata								X																												
- rhombus				X				X																												
Bellerochea malleus	X																																			

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1912 (B1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Cerataulina bergonii					X			X									X		X	X							X				X					
Ditylium brightwellii					X																															
Streptotheca tamesis					X												X																			
Fragilaria spec.					X																															
Synedra nitzschioides					X												X								X											
Campylosira cymbelliformis																																				
Raphoneis amphiceros					X												X																			
Asterionella japonica							X																													
Navicula membranacea					X																															
Nitzschia																																				
- paradoxa					X												X								X											
- seriata							X																													

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1912 (B2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Cerataulina bergonii		X				X		X		X																										
Ditylium brightwellii																																				
Streptotheca tamesis											X				X																					
Fragilaria spec.																																				
Synedra nitzschioides																																				
Campylosira cymbelliformis	X																																			
Raphoneis amphiceros																																				
Asterionella japonica																																				
Navicula membranacea																																				
Nitzschia																																				
- paradoxa		X																																		
- seriata																																				

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1913 (A1)

STATIONS	B_1				B_2				B_3				B_4				B_5				B_6				B_7				B_8				B_9			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Peridinium curvipes					X	X												X																		
- globulus var. ovatum						X												X																		
- conicum																		X																		
Ceratium fusus							X												X								X				X					
Melosira sulcata								X										X		X																
Coscinodiscus concinnus																																				
- excentricus					X	X		X									X	X		X							X				X					
- granii					X			X									X			X																
- oculus-iridis																																				
- radiatus					X	X		X									X	X		X																
Thalassiosira rotula					X			X									X			X																
Lauderia borealis					X			X									X	X		X							X				X				X	
Skeletonema costatum					X												X																			
Guinardia flaccida							X											X	X																	
Rhizosolenia robusta																											X				X					
- setigera																																				
- shrubsolei						X												X															X			
Chaetoceros densus					X												X																			
- debile																		X																		
- eibenii					X												X	X																		
Biddulphia sinensis																		X									X				X					
- aurita					X												X																			
- mobiliensis					X		X	X									X		X	X							X				X		X		X	
- granulata																																				X
- rhombus																																				X
Bellerochea malleus							X												X								X				X					
Cerataulina bergonii						X		X										X		X														X		
Ditylium brightwellii																																				
Streptotheca tamesis					X												X	X																		
Synedra nitzschioides					X												X																			
Nitzschia delicatissima																																		X		
- paradoxa					X												X																			

REPARTITION DES ESPECES AUX POINTS B EN 1914 (A2)

STATIONS	B_{9a}				B_{10}				B_{11}				B_{12}				B_{13}				B_{14}				B_{15}				B_{16}				B_{17}			
MOIS	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Peridinium																																				
- pallidum																																				
- globulus var. ovatum																																				
Phaeocystis globosa																																				
Coscinodiscus																																				
- excentricus	X								X																											
- oculus-iridis																																				
- radiatus									X																											
Eupodiscus argus		X																																		
Lauderia borealis																																				
Guinardia flaccida		X								X				X																						
Rhizosolenia																																				
- setigera										X				X																						
Chaetoceros																																				
- debile																																				
Biddulphia																																				
- sinensis																																				
- mobiliensis	X				X				X																											
- favus										X																										
Lithodesmium																																				
- undulatum		X								X				X																						
Streptotheca tamesis																																				
Nitzschia																																				
- delicatissima																																				
- paradoxa										X																										

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (Colonne verticale)

1912 (A1)

	9.III		17.III		24.III		31.III		7.IV		14.IV		21.IV		31.IV	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
COELENTERATA																
Sarsia spec.																
CTENOPHORA																
Pleurobrachia pileus													2,6	2,0	3,2	4,5
ECHINODERMATA																
Auricularia																
CHAETOGNATA																
Sagitta bipunctata			1,6	3,2	0,4	0,4							0,4	0,3		
POLYCHAETA																
Larvae																
COPEPODA																
Nauplii			3,3	6,4	6,1	6,5										
Calanus helgolandicus															3,8	5,4
Paracalanus parvus																
Pseudocalanus elongatus															30,9	15,2
Centropages hamatus																
Temora longicornis	25,0	96,1	41,0	80,8	70,3	75,1	24,4	58,9	25,6	58,3	10,5	24,3	47,3	36,5	19,5	27,0
Acartia clausii																
Labidocera wollastoni																
Cyclopina littoralis																
Oithona pygmaea																
Euterpe gracilis																
Longipedia coronata																
Copepoda indet.							14?0	33,8	13,6	31,0	19,9	43,9	57,9	44,6	10,3	14,4

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (Colonne verticale)

1912 (A2)

	5.V		12.V		22.V		26.V		2.VI		9.VI		16.VI		23.VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
COELENTERATA																
Sarsia	0,6	0,3														
CTENOPHORA																
Pewrobrachia pileus	1,4	0,6	8,3	1,4	5,7	1,2	4,3	0,7							0,4	0,2
ECHINODERMATA																
Auricularia			3,0	0,5												
CHAETOGNATA																
Sagitta bipunctata			3,0	0,5			1,7	0,3	0,4	0,1	2,9	0,6				
POLYCHAETA																
Larvae			38,2	6,4	21,9	4,7	26,5	3,9	2,5	0,7	9,2	1,9				
COPEPODA																
Nauplii																
Calanus helgolandicus																
Paracalanus parvus									39,2	11,5	52,0	10,8	9,3	11,9	30,9	16,2
Pseudocalanus elongatus	115,4	50,2	141,2	23,6	90,6	19,2	65,7	9,8	91,8	26,9	42,5	8,8	10,5	13,4	35,5	18,6
Centropages hamatus							95,9	14,3	42,3	12,5	68,3	14,2	6,7	8,5	12,8	7,4
Temora longicornis	71,3	30,9	162,8	27,2	92,4	40,7	318,4	47,5	76,1	22,4	213,6	44,2	17,6	22,5	15,0	7,9
Acartia clausii							15,4	2,3	17,0	4,9	15,7	3,3	4,8	6,2	18,3	9,6
Labidocera wollastoni																
Cyclopina littoralis													2,0	2,6	5,0	2,7
Oithona pygmaea							4,1	0,6	2,7	0,8	18,2	3,8				
Euterpe gracilis																
Longipedia coronata													0,4	0,5		
Copepoda indet.	13,8	6,0	56,3	9,4	29,4	6,2	18,0	2,7	10,9	3,2	25,1	5,2	12,0	15,3	17,4	9,1

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (Colonne verticale)

1912 (A3)

	30.VI		7.VII		14.VII		21.VII		29.VII		4.VIII		20.XI		24.XI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
COELENTERATA																
Sarsia																
CTENOPHORA																
Pleurobrachia pileus	0,4	0,1														
ECHINODERMATA																
Auricularia																
CHAETOGNATA																
Sagitta bipunctata	1,2	0,3	6,3	2,4	11,7	2,4	9,8	4,3	3,2	1,8	21,3	9,4			4,7	2,3
POLYCHAETA																
Larvae			4,3	1,6							3,6	1,6			7,5	3,8
COPEPODA																
Nauplii																
Calanus helgolandicus																
Paracalanus parvus	67,2	19,7	48,0	17,9	106,9	21,8	65,4	28,6	36,8	20,7	56,5	24,9	79,7	27,7	77,6	38,8
Pseudocalanus elongatus	46,7	13,7	24,8	9,2	12,1	2,5	7,7	3,4	4,1	2,3	3,1	1,4	5,1	1,8	1,6	0,8
Centropages hamatus	24,6	7,2	26,2	9,8	31,4	6,4	15,3	6,7	3,0	1,7	7,6	3,3	3,0	1,0	1,8	0,9
Temora longicornis	23,6	6,9	65,6	24,7	166,7	34,0	38,8	16,9	41,9	23,6	16,8	7,4	10,6	3,7	8,5	4,3
Acartia clausii	28,0	8,2	33,9	12,7	37,5	7,7	13,8	6,0	14,6	8,2	19,7	8,7	33,5	11,6	27,4	13,7
Labidocera wollastoni					0,2	0,04										
Cyclopina littoralis	3,9	1,1	6,5	2,5	2,1	0,4	0,8	0,4	3,2	1,8						
Oithona pygmaea	2,2	0,7	2,2	0,8	2,9	0,6	9,2	4,0	3,9	2,2	13,7	6,0				
Euterpe gracilis			0,2	0,1	0,2	0,04										
Longipedia coronata			2,4	0,9	1,0	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1				
Copepoda indet.	55,1	16,1	24,2	9,1	31,2	6,4	15,7	6,9	14,4	8,1	13,0	5,7	112,8	39,2	48,6	24,2

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (Colonne verticale)

1912 (B1)

	9.III		17.III		24.III		31.III		7.IV		14.IV		21.IV		30.IV	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CLADOCERA																
Evadne nordmanni																
Podon intermedius																
AMPHIPODA																
Proto ventricosa															0,4	0,6
CUMACEA																
Pseudocuma cercaria			0,2	0,4												
SCHIZOPODA													0,8	0,6		
PROCHORDATA																
Fritillaria borealis																
Oikopleura dioica			0,2	0,4	5,4	5,9	0,4	0,9	1,0	2,3	10,3	23,9	12,6	9,7	20,9	29,0
Amphioxus lanceolatus																
ROTATORIA					7,3	7,8										
DIVERS	1,0	3,9	4,4	8,8	20,0	4,3	2,6	6,4	3,6	8,4	3,4	7,9	8,1	6,3	2,8	3,9

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (Colonne verticale)

1912 (B2)

	5.V		12.V		22.V		26.V		2.VI		9.VI		16.VI		23.VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CLADOCERA																
Evadne nordmanni															4,8	0,2
Podon intermedius																
AMPHIPODA																
Proto ventricosa																
CUMACEA																
Pseudocuma cercaria															0,4	0,2
SCHIZOPODA	0,2	0,1							0,2	0,1						
PROCHORDATA																
Fritillaria borealis			8,1	1,4	3,4	0,7	6,7	1,0	0,2	0,1						
Oikopleura dioica	18,4	8,0	165,0	27,5	120,1	25,4	53,6	8,0	53,9	15,9	19,5	4,0	13,0	16,5	40,8	21,4
Amphioxus lanceolata																
ROTATORIA																
DIVERS	8,9	3,9	12,6	2,1	8,7	1,9	59,9	8,9	2,9	0,9	10,5	3,2	2,0	2,6	7,9	4,2

COMPOSITION CENTESIMALE DU ZOOPLANCTON

100 litres d'eau (Colonne verticale)

1912 (B3)

	30.VI		7.VII		14.VII		21.VII		29.VII		4.VIII		20.XI		24.XI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CLADOCERA																
Evadne nordmanni			0,4	0,2												
Podon intermedius	1,0	9,3	0,6	0,2	1,7	0,4	1,5	0,6								
AMPHIPODA																
Proto ventricosa																
CUMACEA																
Pseudocuma cercaria	0,4	0,1	0,6	0,2			0,2	0,1								
SCHIZOPODA																
PROCHORDATA																
Fritillaria borealis	0,4	0,1	0,2	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1			0,2	0,1				
Oikopleura dioica ..	70,1	20,5	12,0	4,5	63,1	12,9	41,3	18,0	41,0	23,1	50,9	22,4	26,4	9,2	22,1	11,0
Amphioxus lanceolatus	3,4	1,0														
ROTATORIA																
DIVERS	13,8	4,0	8,3	3,1	20,5	4,2	8,6	3,8	11,2	6,3	20,2	8,9	16,7	5,8	0,4	0,2

