

F
MINISTÈRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNOLOGIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek
Institute for Marine Scientific Research
Prinses Elisabethlaan 69
8401 Bredene - Belgium - Tel. 059 / 80 37 15

QUELQUES ESPECES DU PHYTOPLANCTON MARIN DE LA REGION DE NOSY-BE

(PROJET UNESCO MAG/81/T01)

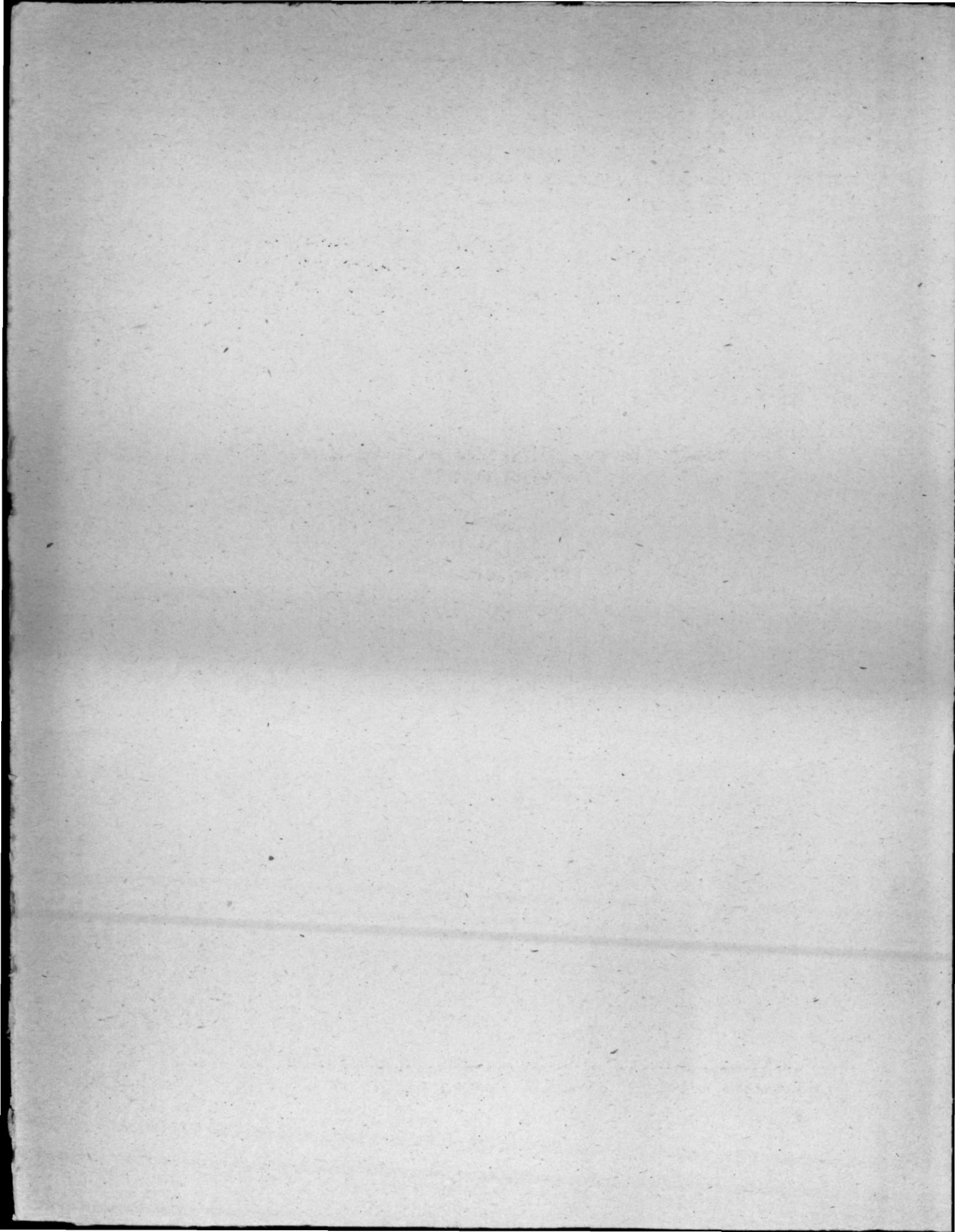
PAR

Michel ANGOT

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES OcéANOGRAPHIQUES

DOCUMENT n° 9 - 1984





CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES Océanographiques
B.P. 68 207 - NOSY-BE

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek
Institute for Marine Scientific Research
Prinses Elisabethlaan 69
8401 Bredene - Belgium - Tel. 059/80 37 15

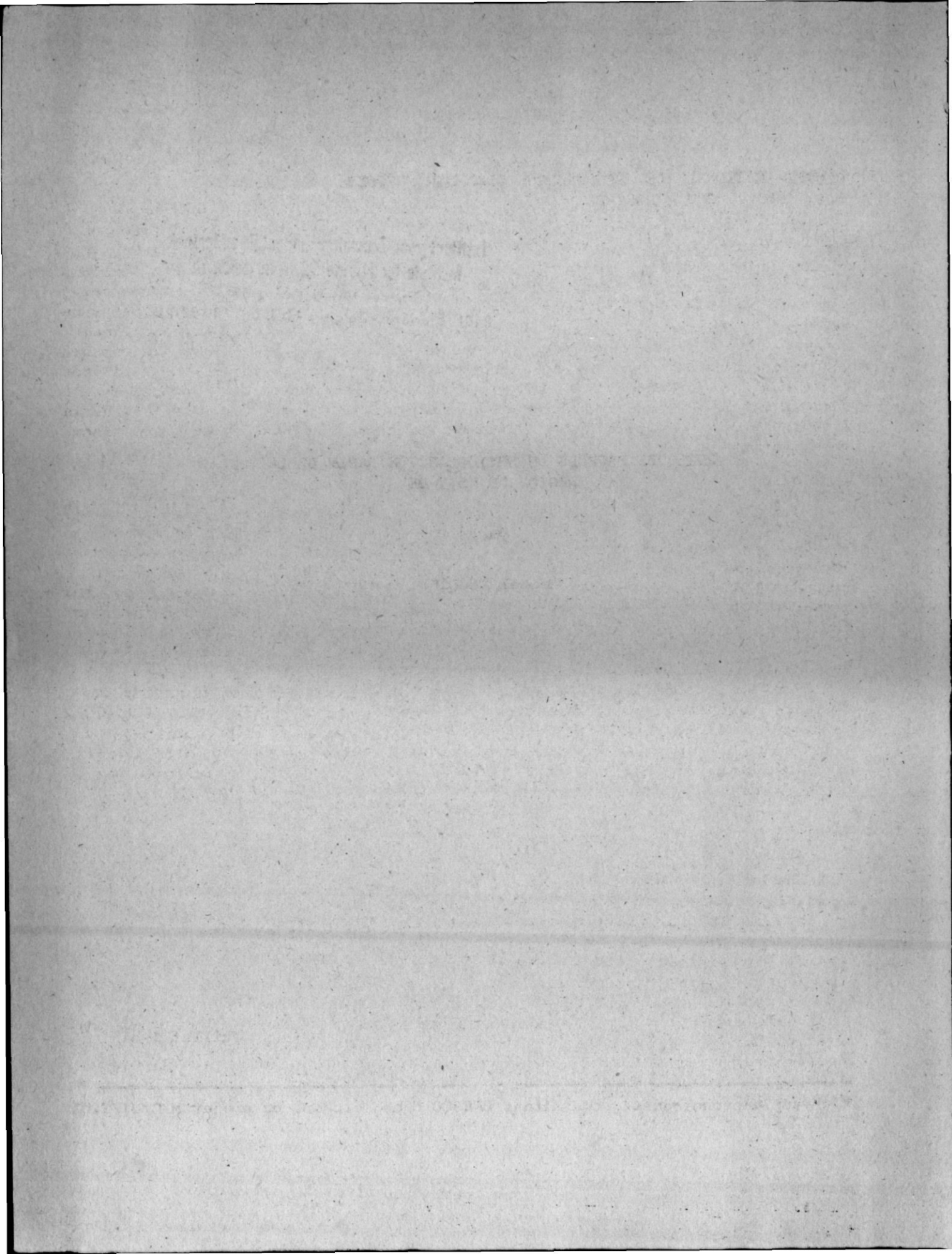
QUELQUES ESPECES DU PHYTOPLANCTON MARIN DE LA
REGION DE NOSY-BE

par

Michel ANGOT*

Juillet 1984

* phytoplanktonologiste, consultant UNESCO dans le cadre du projet MAG/81/T.01



I) INTRODUCTION

Le Centre National de Recherches Océanographiques établi à Nosy-Be, Repoblika Demokratika Malagasy, effectue diverses recherches planctoniques en vue d'étudier l'un des maillons de la chaîne alimentaire conduisant aux organismes exploitables par l'homme, dont les crevettes. Le premier de ces maillons est l'étude du phytoplancton, ou plancton végétal, dont les algues microscopiques ont la faculté, grâce à la présence de pigments photosynthétiques, de synthétiser leur matière organique à partir des sels minéraux dissous dans l'eau de mer et de l'énergie lumineuse dispensée par le soleil. Ces algues microscopiques constituent donc les seuls éléments pour le passage nécessaire de l'inorganique à l'organique. Grâce à elles, tout le monde carnivore, y compris les animaux microscopiques du zooplancton, peuvent se développer en profitant de la nourriture qu'elles constituent, et ainsi de suite jusqu'aux animaux que l'homme exploite.

II) MATERIEL

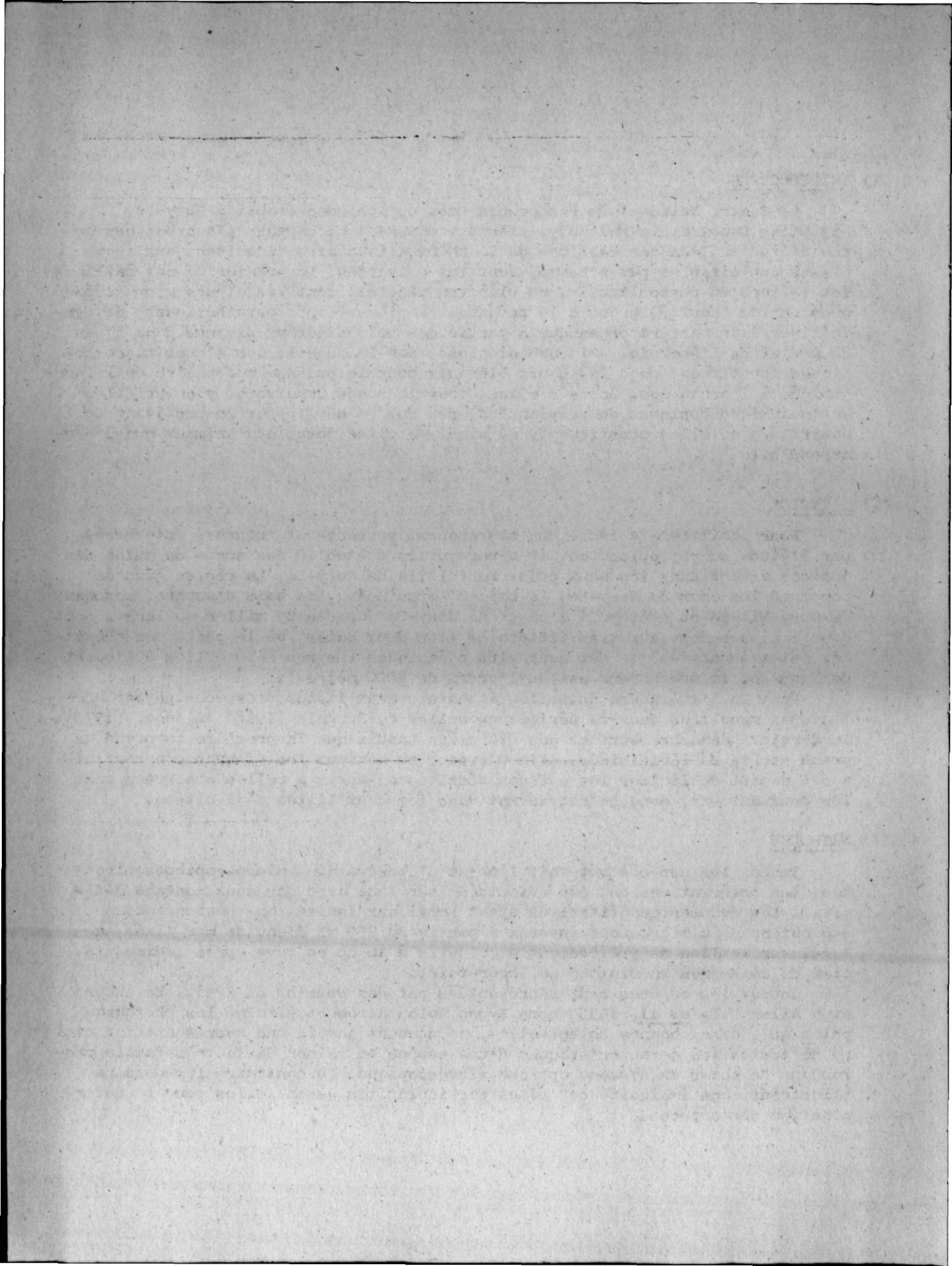
Pour faciliter la tâche des chercheurs, présents et futurs, intéressés par l'étude du phytoplancton, il a paru utile d'établir une sorte de guide des espèces vivant dans les eaux ceinturant l'île de Nosy-Be. La région étudiée comprend les eaux de Nosy-Be, la baie d'Amipasindava, la baie d'Ambaro, les eaux de Nosy-Mitsio et s'étend à l'ouest de Nosy-Be jusqu'à 25 milles au large. Sont donc incluses des eaux très littorales (les deux baies, où la pêche des crevettes est très active) et des eaux plus océaniques (puisque à 20 milles à l'ouest de Nosy-Be, la profondeur est de l'ordre de 2000 mètres).

Dans la littérature actuelle, il existe deux listes d'espèces phytoplanctoniques recoltées dans ce périmètre, celles de Sournia (1968) et Angot (1970). La dernière dénombre surtout des Diatomées tandis que la première comprend un grand nombre de Péridiniens. Afin d'éviter au maximum les risques d'erreur, il a été décidé de limiter les espèces décrites ci-après à celles observées par les deux auteurs, donc se retrouvant dans les deux listes déjà citées.

III) METHODES

Toutes les espèces ont fait l'objet d'observations microscopiques directes. Les observations ont été effectuées sur lame avec eau sans montage définitif. Les données quantitatives ayant servi aux indications d'abondance ont été obtenues au microscope inversé à partir de 250 ml d'eau de mer fixés au lugol sur le lieu de prélèvement et réduits à 10 cc en cuve après sédimentation de 24 heures au minimum en laboratoire.

Toutes les espèces sont représentées par des dessins au trait. En accord avec Allen W.E. *et al*, 1935, nous avons volontairement éliminé les photographies qui, aussi bonnes soient-elles, ne donnent jamais une représentation claire de toutes les caractéristiques d'une espèce en raison de la très faible profondeur de champ du système optique microscopique. Au contraire les dessins illustrent sans ambiguïté ces mêmes particularités essentielles pour la détermination des espèces.



La période d'observation a duré 5 ans de 1962 à 1966, les plus suivies ayant été faites en 1963 - 64 (Sournia, 1968) et en 1965 (Angot, 1970). Le guide doit être compris comme un outil de travail pour de futures études et nécessitera d'être ultérieurement complété.

IV) REMERCIEMENTS

L'auteur voudrait saisir l'occasion qui lui est offerte pour remercier Joseph Ratsimbazafy, technicien malgache du CNRO, formé à Nosy-Be par A.Sournia et lui-même ; nul doute que son assiduité au travail microscopique, sa minutie et sa conscience professionnelle sont pour une grande part responsables de la réussite des études entreprises.

L'auteur tient encore à remercier A. Ralison, Directeur du CNRO, qui lui a réservé, dans le cadre du projet UNESCO "MAG/81/T.O1", un accueil chaleureux et une aide efficace lors d'un court séjour à Nosy-Be en 1984 durant lequel a été réalisé ce guide. Il est juste d'associer à ces remerciements tout le personnel du CNRO (anciennement O.R.S.T.O.M.), scientifiques, techniciens et marins, qui ont permis à ce guide de voir le jour.

Enfin, que G.Magazzù, chef du projet UNESCO ci-dessus mentionné, soit aussi remercié pour m'avoir permis la réalisation de ce guide en m'intégrant dans l'équipe scientifique qu'il a su créer avec efficacité et bonne humeur.

1) DIATOMEES : C asse des BACILLARIOPHYCEAE

Ordre des BACILLARIALES

A - Sous-ordre des DISCINEAE

1 / Famille des COSCINODISCACEAE

Genre: Stephanopyxis Ehrenberg, 1845Stephanopyxis palmeriana (Gréville) Grunow, 1884..... Figure 1

Frustules presque cylindriques, diamètre 30 - 150 microns, unies en chaînes courtes et assez lâches par des spicules repartis en cercle   chaque extrémité des cellules. Valves avec aréoles h xagonales légèrement plus petites au niveau de la ceinture des deux valves.

Espèce néritique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.40 , fig.4

Tr gouboff et al , p.46 , fig.2 , pl.6Allen W.E. et al , p.112 , fig.2Genre: Skeletonema Gréville, 1865Skeletonema costatum (Gréville) Cleve, 1878..... Figure 2

Frustules cylindriques   extrémités arrondies, diamètre 4 - 20 microns, unies en longues chaînes filiformes. La liaison est assurée par une couronne de prolongements marginaux droits. Présence de deux chromatophores.

Espèce néritique, caractéristique des eaux tropicales chaudes et dessalées (donc très abondante en période estivale   Nosy-Be). La taille de l'espèce,   Nosy-Be , est maximum de juin   janvier et minimum d'août   décembre. Espèce toujours présente dans les eaux de Nosy-Be.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.43 , fig.6

Van Heurck H. , p.437 , pl.33 , fig.889 - 890

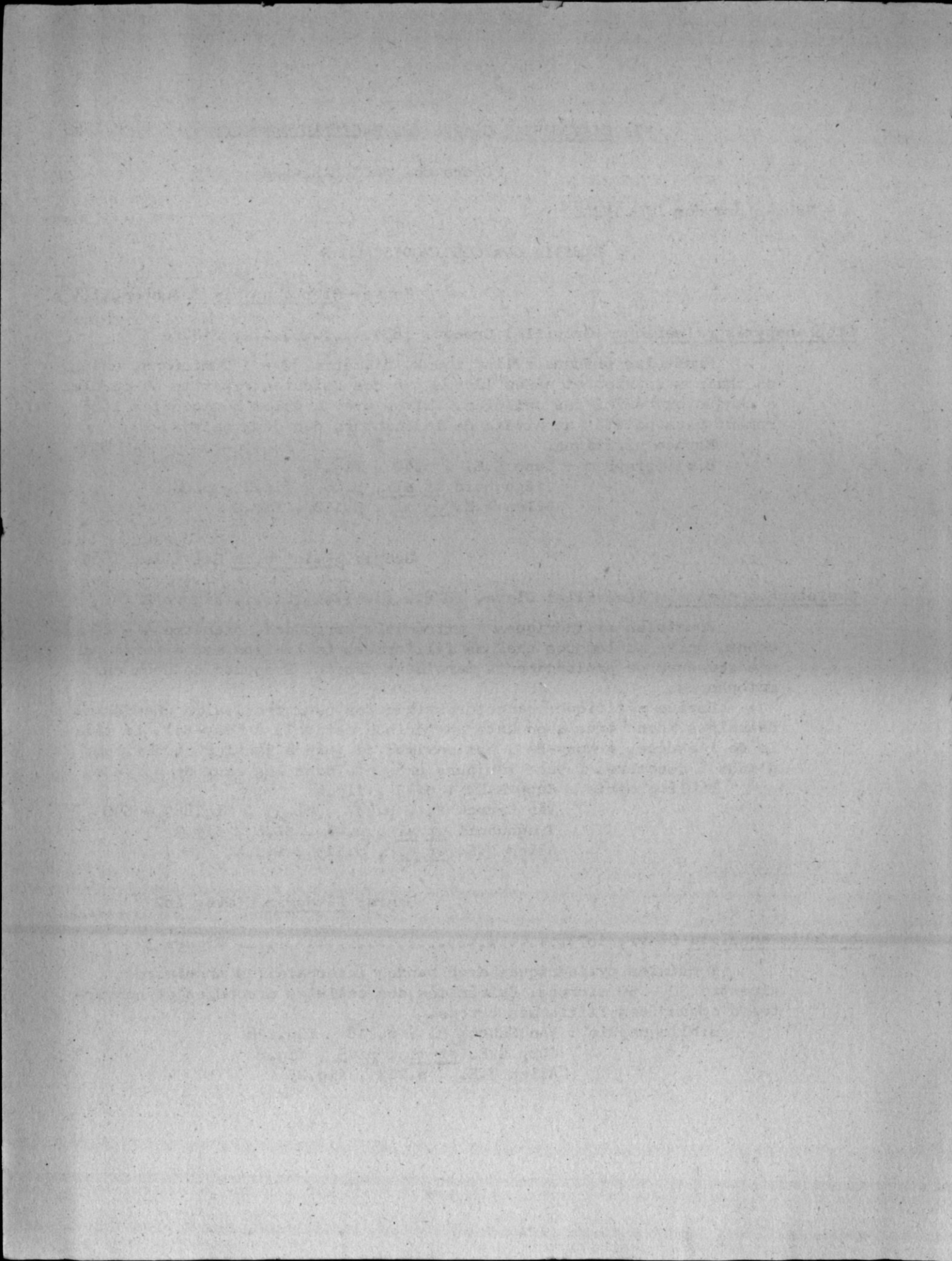
Tregouboff et al , p.46 , pl.6 , fig.3Allen W.E. et al , p.113 , fig.3Genre: Lauderia Cleve, 1873Lauderia annulata Cleve, 1873..... Figure 3

Frustules cylindriques avec bandes intercalaires annulaires, diamètre 30 - 50 microns. Extrémités des cellules arrondies et couvertes d'appendices filiformes courts.

Bibliographie : Van Heurck H. , p.418 , fig.136

Cupp E.E. et al , pl.5 , fig.8

Allen W.E. , p.123 , fig.25



Genre: Schroederella Pavillard, 1913

Schroederella delicatula (Peragallo) Pavillard, 1913..... Figure 4

Frustules cylindriques diamètre 20 - 30 microns, convexes mais avec une dépression centrale où se situe une épine joignant entre elles deux cellules d'une même chaîne. Une couronne de spicules à chaque extrémité des cellules.

Forme néritique, fréquente à Nosy-Be, principalement en période estivale caractérisée par des eaux chaudes et dessalées. La taille de l'espèce, à Nosy-Be, est maximum de juin à août et minimum de décembre à février.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.75 , fig.36
Tregouboff et al , p.50 , pl.8 , fig.5
Allen W.E. et al , p.123 , fig.26

Genre: Planktoniella Wallich, 1860

Planktoniella sol (Wallich) Schütt, 1893..... Figure 5

Frustules isolées en forme de disque avec une ceinture claire sur son pourtour et des compartiments centraux divisés par des cloisons radiales, diamètre total 10 - 150 microns, diamètre du disque central seul 10 - 60 microns. Valves centrales aréolées avec un anneau de gros pores.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.63 , fig.27
Van Heurck, p.534 , fig.280
Tregouboff et al , p.48 , pl.7 , fig.10
Allen W.E. et al , p.120 , fig.19

B - Sous-ordre des AULISCINEAE

1°/ Famille des AULISCACEAE

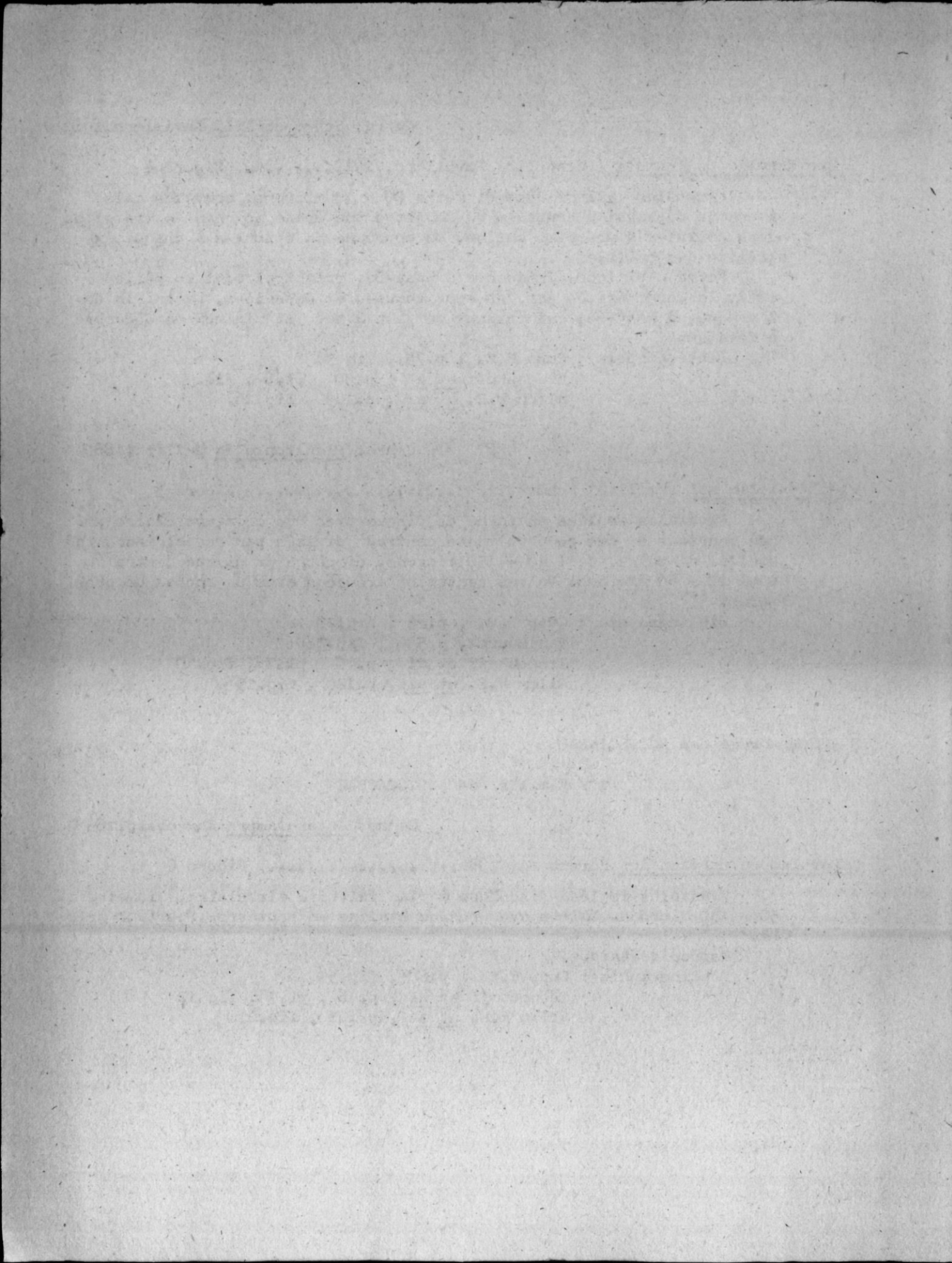
Genre: Asterolampra Ehrenberg, 1845

Asterolampra marylandica Ehrenberg, 1884..... Figure 6

Frustules isolées discoïdes à plan valvaire circulaire, diamètre 50 - 150 microns. Valves avec région hyaline en secteurs. Pourtour aréolé.

Espèce océanique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.68 , fig.31
Tregouboff et al , p.48 , pl.7 , fig.12
Allen W.E. et al , p.121 , fig.21



Genre: Asteromphalus Ehrenberg, 1845

Asteromphalus heptactis (Brébisson) Ralfs, 1861..... Figure 7

Frustules isolées en forme de disque ovoïde, diamètre 40 - 100 microns. Généralement sept rayons dont un étroit et plus long que les autres. Rayons et partie centrale hyalins. Valves avec aréoles assez grandes.

E Espèce océanique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.69 , fig.32

Cupp E.E. et al , pl.4 , fig.6

Asteromphalus flabellatus Brébisson, 1857..... Figure 8

Frustules isolées, discoïdes, à valves subelliptiques, diamètre 40 - 60 microns. Région centrale hyaline excentrique et divisée en secteurs par des rayons inégaux, le médian étant plus fin que les autres.

Bibliographie : Van Heurck, p.504

Tregouboff et al , p.49 , pl.7 , fig.14

Allen W.E. et al , p.122 , fig.22

2°/ Famille des BIDDULPHIACEAE

Genre: Cerataulina H. Peragallo, 1892

Cerataulina bergonii H. Peragallo, 1892..... Figure 9

Frustules cylindriques, généralement en chaînes, diamètre 15 - 50 microns, à plan valvaire circulaire. Valves avec deux prolongements courts près de leur marge et une épine en forme de poil.

Forme néritique. Elle est fréquente et d'abondance moyenne à Nosy-Be.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.167 , fig.117

Cupp E.E. et al , fig.38

Tregouboff et al , p.59 , pl.15 , fig.9

Allen W.E. et al , p.148 , fig.86

Genre: Biddulphia Gray, 1821

Biddulphia sinensis Greville, 1866..... Figure 10

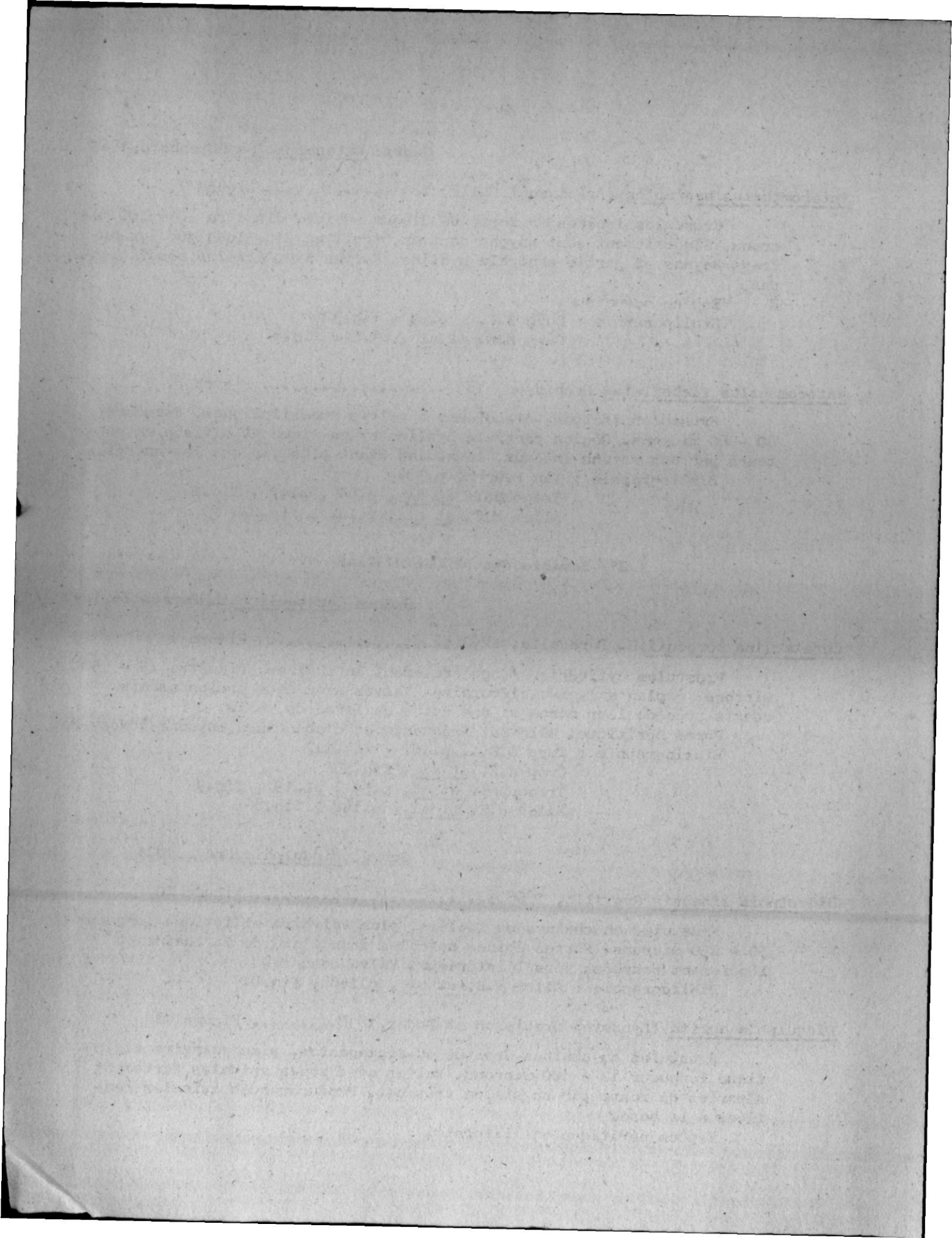
Frustules en chaînes ou isolées, plan valvaire elliptique longueur 50 - 250 microns. Fortes épines apicales dans l'axe de la chaîne ou légèrement courbées vers l'intérieur. Valve concave.

Bibliographie : Allen W.E. et al , p.146 , fig.81

Biddulphia aurita (Lyndbye) Brébisson et Godey, 1838..... Figure 11

Frustules en chaînes droites ou zigzagantes, plan valvaire elliptique longueur 12 - 100 microns. Valves avec zones apicales fortement séparées du reste par un sillon très net. Protubérances apicales renflées à la base.

Espèce néritique et littorale.



- Bibliographie : Cupp E.E. , p.151 , fig.112
 Cupp E.E. et al , fig.37
 Van Heurck , p.471, pl.20 , fig.631

Genre: Hemiaulus Ehrenberg, 1845

Hemiaulus hauckii Grunow, 1880..... Figure 12

Frustules elliptiques longueur 10 - 40 microns, agencées en chaînes courbes. Valves avec deux longs prolongements apicaux fins séparant largement chaque cellule.

Espèce cosmopolite. Elle est fréquente mais peu abondante à Nosy-Be. Elle est surtout présente d'avril à décembre, c'est à dire en période hivernale caractérisée par des eaux moins chaudes et plus salées.

- Bibliographie : Cupp E.E. , p.168 , fig.118
 Tregouboff et al , pl.15 , fig.10 , p.59

Hemiaulus sinensis Greville , 1865..... Figure 13

Frustules grossièrement elliptiques, longueur 10 - 40 microns, agencées en chaînes courbées. Valves avec deux prolongements apicaux solides beaucoup plus courts que H. hauckii.

Espèce néritique. Elle est fréquente mais peu abondante à Nosy-Be. Elle a deux maxima d'abondance (en février - mars et en septembre octobre) avec un minimum entre avril et juillet. La taille de l'espèce reste à peu près constante tout au long de l'année.

- Bibliographie : Cupp E.E. , p.168 , fig.119
 Tregouboff et al , p.59 , pl.15 , fig.11
 Allen W.E. et al , p.149 , fig.88

Hemiaulus indicus Karsten, 1907..... Figure 14

Frustules presque circulaires, diamètre 30 - 45 microns, agencées en chaînes légèrement courbes. Valves arrondies avec deux prolongements courts unissant les cellules.

- Bibliographie : Allen W.E. , p.151 , fig.89

Hemiaulus membranaceus Cleve, 1873..... Figure 15

Frustules à plan valvaire grossièrement ovoïde allant de presque carré à une ellipse allongée longue de 25 - 100 microns. Valves à peine concave entre les prolongements qui sont courts et se réunissent en chaînes.

- Forme tropicale.
 Bibliographie : Cupp E.E. , p.170 , fig.120
 Allen W.E. , p.150 , fig.90

Genre: Bellerochea Van Heurck, 1885

Bellerochea malleus (Brightwell) Van Heurck, 1885..... Figure 16

Frustules plus ou moins rectangulaires, longueur du plan valvaire 70 - 90 microns, agencées en chaînes formant un long filament étroit. Valves des cellules de la chaîne se touchant par leurs prolongements et aussi par leurs centres.

Bibliographie : Van Heurck, p.464 , fig.195
Allen W.E. , p.144 , fig.78

Genre: Ditylum Bailey, 1861

Ditylum brightwellii (West) Grunow, 1885..... Figure 17

Frustules isolées, prismatiques à bords arrondis, diamètre 15 - 90 microns. Valves avec une forte épine creuse au centre du plan apical et porteuse d'une couronne apicale de petits spicules. Bandes intercalaires nombreuses.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.148 , fig.107
Cupp E.E. et al , fig.35
Van Heurck , p.424 , fig.141
Tregouboff et al , p.58 , pl.15 , fig.2

Ditylum sol (Grunow) De Toni, 1894..... Figure 18

Frustules triangulaires dont chaque face latérale mesure de 150 à 700 microns. Valves avec une épine apicale forte et droite et des sillons longitudinaux.

Bibliographie : Allen W.E. et al , p.145 , fig.79

Genre: Eucampia Ehrenberg, 1839

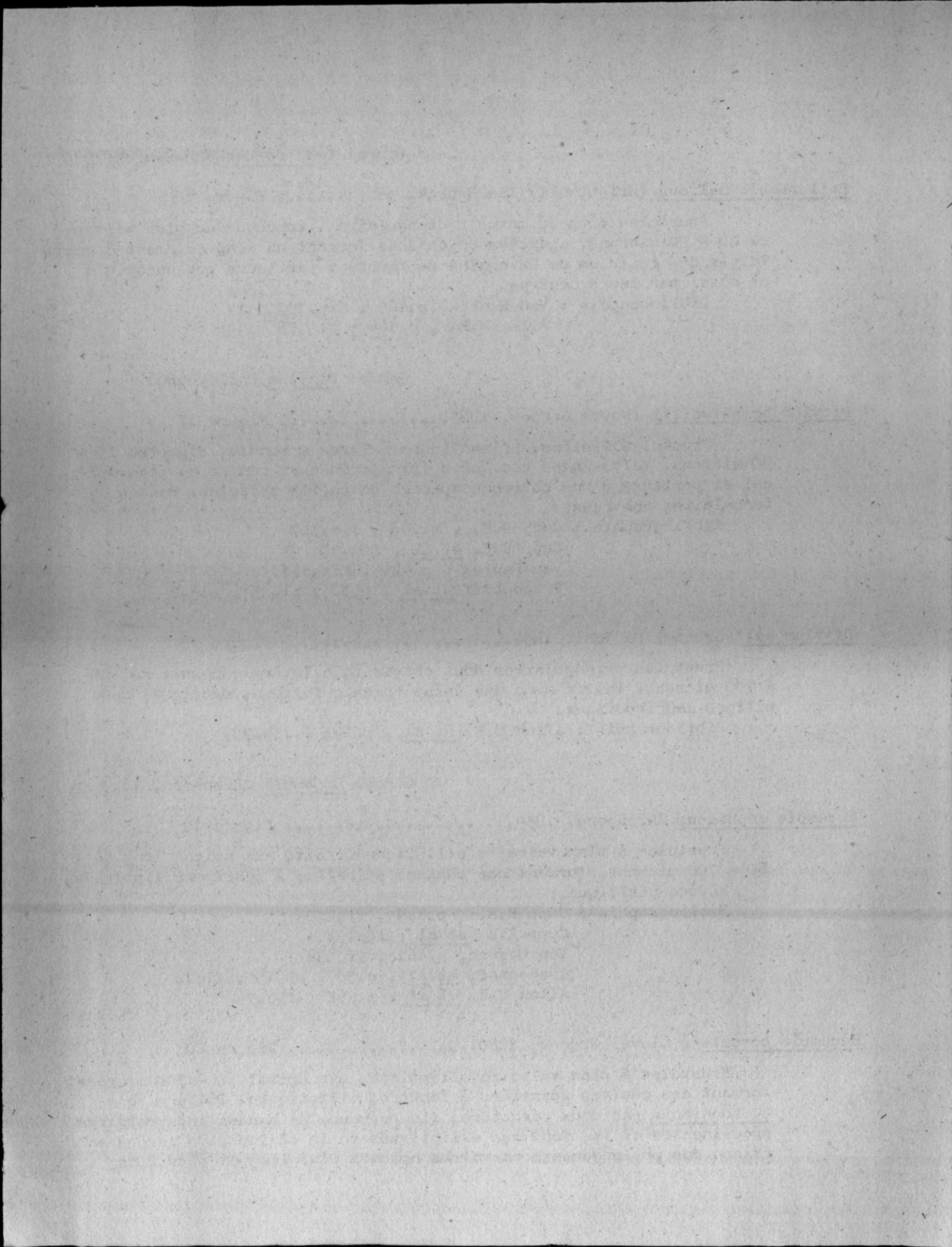
Eucampia zodiacus Ehrenberg, 1839..... Figure 19

Frustules à plan valvaire elliptique étroit, axe apical long de 60 - 700 microns, formant des chaînes spiralées à fenêtres elliptiques. Espèce néritique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.145 , fig.103
Cupp E.E. et al , fig.34
Van Heurck, p.461 , fig.34
Tregouboff et al , p.58 , pl.15 , fig.1
Allen W.E. et al , p.142 , fig.74

Eucampia cornuta (Cleve) Grunow, 1880..... Figure 20

Frustules à plan valvaire elliptique, axe apical 60 - 700 microns, formant des chaînes spiralées à fenêtres elliptiques. Diffère de E. zodiacus par deux caractères : la présence de bandes intercalaires proéminentes et les fenêtres elliptiques de la chaîne plus larges en raison des prolongements valvaires apicaux plus longs et plus fins .



Espèce fréquente mais peu abondante à Nosy-Be. Elle est présente de janvier à septembre, c'est à dire surtout pendant la saison chaude et humide.

Bibliographie : Allen W.E. et al , p.143 , fig.75
Cupp E.E. et al , p.146 , fig.104
Van Heurck , p.461 , fig.192

Genre: Climacodium Grunow, 1868

Climacodium frauenfeldianum Grunow, 1868..... Figure 21

Frustules droites, plates axe apical 70 -100 microns, formant de longues chaînes rubannées parfois spiralées. Valves à prolongements apicaux d'égale longueur laissant des intervalles presque à angle droit. Espèce océanique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.146 , fig.105
Van Heurck H. , p.462 , fig.193

Genre: Streptotheca Shrubsole, 1890

Streptotheca thamensis Shrubsole, 1890..... Figure 22

Frustules en chaînes spiralées, chaque frustule étant située à environ 90° de la frustule adjacente, axe apical 60 - 100 microns. Espèce néritique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.147 , fig.106

Genre: Hemidiscus Wallich

Hemidiscus hardmanianus (Greville) Mann, 1907..... Figure 23

Frustules semi-circulaires à extrémités arrondies, diamètre 400 - 500 microns. Valves avec rayons partant d'une surface hyaline au centre de chaque valve la faisant ressembler à un quartier d'orange.

Bibliographie : Allen W.E. et al , p.151 , fig.91
Van Heurck H. , p.538 , fig.287

39/ Famille des CHAETOCERACEAE

Genre: Chaetoceros Ehrenberg, 1845

Chaetoceros atlanticum Cleve, 1873..... Figure 24

Frustules en chaînes droites et plates avec fenêtres intercellulaires, diamètre apical 10 - 25 microns. Valves avec petite épine au centre de chaque cellule. Frustules terminales de chaque chaîne avec cornes plus courtes que les autres et d'orientation différente.

Forme océanique. Elle est fréquente mais peu abondante à Nosy-Be. On la rencontre toute l'année avec un minimum d'abondance en décembre - janvier.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.103 , fig.59
Tregouboff et al , p.54 , pl.11 , fig.8

Chaetoceros atlanticum var. neapolitana (Schröder) Hustedt, 1930.... Figure 25

Frustules en chaînes plus étroites que le type, diamètre apical environ 10 microns, et fenêtres intercellulaires plus grandes. Epine centrale valvaire parfois absente.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.104 , fig.59
Tregouboff et al , p.54 , pl.12 , fig.1

Chaetoceros tetrastichon Cleve, 1897..... Figure 26

Frustules en chaînes courtes de 3 à 4 cellules, diamètre apical environ 20 microns, sans, ou presque, fenêtres intercellulaires. Les soies s'écartent d'abord de la chaîne à angle droit puis tendent à rejoindre la direction de l'axe de la chaîne. Les soies sont épineuses. Souvent associés à des Tintinnides.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.108 , fig.63
Tregouboff et al , p.55 , pl.12 , fig.5

Chaetoceros coarctatum Lauder, 1864..... Figure 27

Frustules en chaînes droites, diamètre apical 20 - 50 microns, avec fenêtres intercellulaires à peine ou pas visibles. Soies postérieures grosses, courbes, courtes et fortement épineuses. Soies antérieures moins grosses, moins épineuses et se dirigeant vers l'arrière après s'être écartées de la chaîne. Soies médianes plus fines, courbées comme les soies antérieures mais avec des épines plus petites. Presque toujours associé à des Vorticelles.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.107 , fig.62
Allen W.E. et al , p.135 , fig.52

Chaetoceros peruvianum Brightwell, 1856..... Figure 28

Frustules normalement isolées, diamètre 15 - 40 microns. Valves elliptiques avec sillons sur la partie médiane. Fortes soies épineuses, longues, les antérieures naissant près du centre de la valve tandis que les postérieures partent du bord de la valve.

C. peruvianum var. robusta (figure 29) se différencie du type par une forme plus lourde, en particulier les soies qui sont élargies.

L'espèce type est fréquente mais peu abondante à Nosy-Be. Le minimum d'abondance se situe entre avril et juillet avec deux maxima de part et d'autre: février - mars et septembre - octobre.

Bibliographie : C. peruvianum: Cupp E.E. , p.113 , fig.68
Tregouboff et al , p.55 , pl.12, Fig.3
Allen et al , p.136 , fig.56

C. peruvianum var. robusta: Allen et al , p.137, fig.57

Chaetoceros lorenzianum Grunow, 1863..... Figure 30

Frustules, diamètre 10 - 50 microns, agencées en chaînes rigides et droites avec fenêtres intercellulaires quelque peu polygonales. Soies terminales plus courtées que les autres et parfois plus épaisses.

Espèce néritique. Elle est fréquente mais peu abondante à Nosy-Be. Elle est présente toute l'année avec un minimum d'abondance en octobre - novembre et deux maxima en janvier et juin.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.118 , fig.71

Allen W.E. et al , p.137 , fig.58

Tregouboff et al , p.56 , pl.12 , fig.11

Cupp E.E. et al , fig.24

Chaetoceros lauderi Ralfs, 1864..... Figure 31

Espèce très voisine de C. teres dont elle se distingue surtout par les spores. La différence d'apparence des chaînes de frustules se réduit à une dimension réduite des cellules (diamètre presque toujours inférieur à 20 microns), à une tendance des chaînes à se spiraler, à une allure générale plus délicate et à une petite épine au centre de la dernière valve.

Espèce néritique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.118 , fig.73

Allen W.E. et al , p.137 , fig.59

Tregouboff et al , p.56 , pl.13 , fig.1

Chaetoceros compressum Lauder , 1864..... Figure 32

Frustules diamètre 10 - 30 microns, agencées en chaînes légèrement spiralées et avec fenêtres intercellulaires, parfois très fines, légèrement plus étroites en leur centre. La plupart des soies sont fines et non parallèles à la chaîne mais il y a dans la partie médiane quelques paires de soies très épaisses plus courtes et coudées pour rejoindre la direction de l'axe de la chaîne.

Espèce néritique, toujours présente dans les eaux de Nosy-Be. Le maximum d'abondance se trouve en octobre et le minimum en décembre - janvier; l'espèce est donc mieux adaptée aux eaux moins chaudes et plus salées de la période hivernale à Nosy-Be.

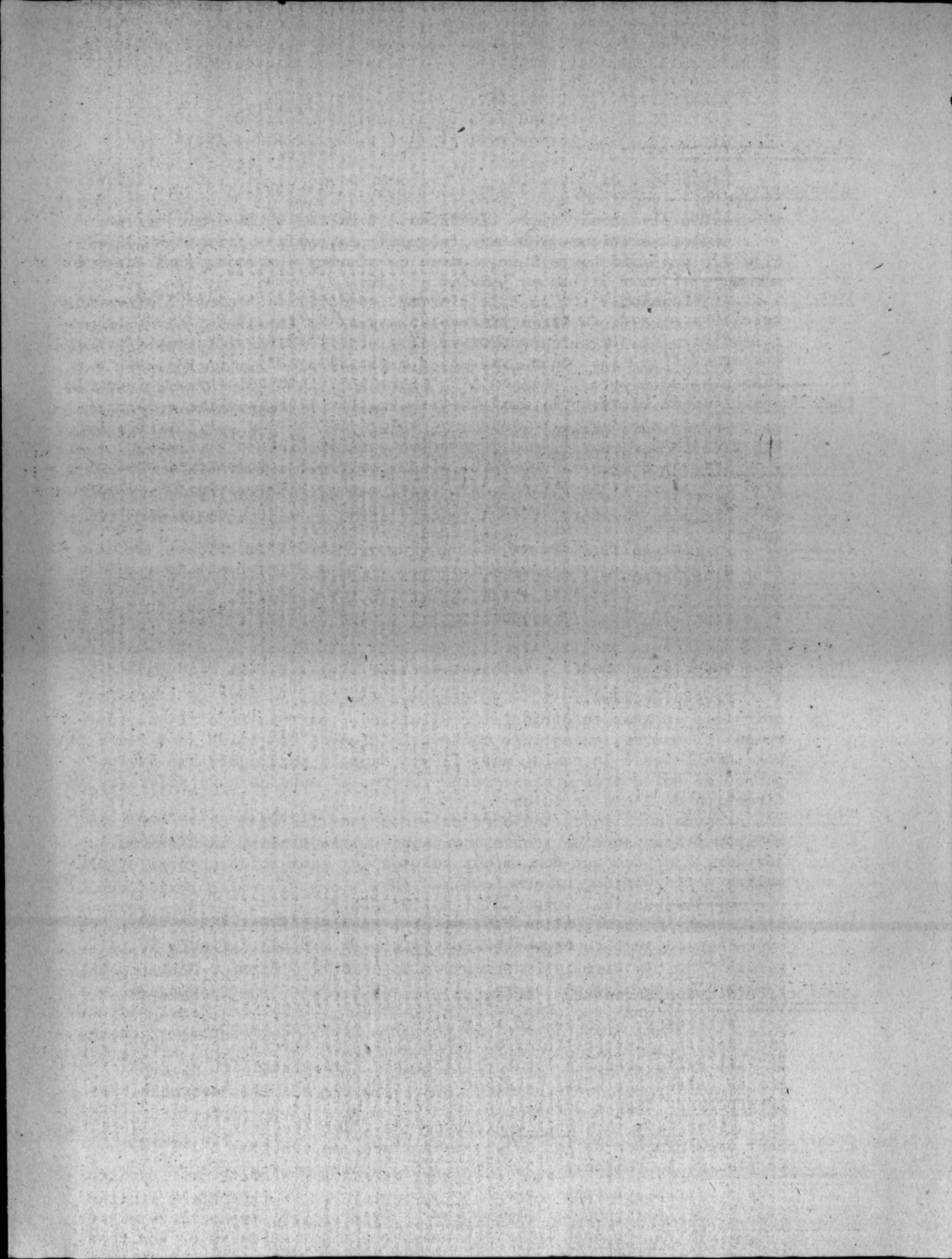
Bibliographie : Cupp E.E. , p.119 , fig.74

Allen W.E. et al , fig.60, p.138

Tregouboff et al , p.56 , pl.13 , fig.2

Chaetoceros didymum Ehrenberg , 1845..... Figure 33

Frustules, diamètre 10 - 40 microns, agencées en chaînes droites avec fenêtres intercellulaires grandes et plus étroites en leur milieu du fait de la présence d'une protubérance semi-circulaire au centre de chaque valve. Les soies naissent aux coins des valves. Chez C.d. var. protuberans (figure 34), les soies terminales sont épaisses et en forme de U. Chez C.d. var. anglica (figure 35), les fenêtres intercellulaires sont très grandes et les soies, très fines, se croisent à l'extérieur du plan de la chaîne.



- Bibliographie : Cupp E.E. , p.121 , fig.75
 Allen W.E. et al , p.138 , fig.61 - 62 - 63
 Cupp E.E. et al , fig.26
 Tregouboff et al , p.56 , pl.13 , fig.3

Chaetoceros affine Lauder, 1864..... Figure 36

Frustules, diamètre 10 - 30 microns, agencées en chaînes droites avec fenêtres intercellulaires lancéolées. Soies terminales grandes, élargies en cornes légèrement spiralées. Dans la variété circinalis (figure 37), les soies sont d'abord perpendiculaires à la chaîne puis se rabattent en une sorte de demi-cercle autour de la chaîne.

Espèce néritique, toujours présente dans les eaux de Nosy-Be. L'abondance maximum se situe en décembre-janvier, donc en période estivale caractérisée par des eaux chaudes et peu salées. Les variations de taille de l'espèce sont parallèles aux variations d'abondance.

- Bibliographie : Cupp E.E. , p.125 , fig.78
 Allen W.E. et al , p.140 , fig.66
 Cupp E.E. et al , fig.28
 Tregouboff et al , p.56 , pl.13 , fig.4

Chaetoceros lacinosum Schütt, 1895..... Figure 38

Frustules, diamètre apical 10 - 40 microns, alignées en chaînes droites avec fenêtres intercellulaires grandes, larges, oblongues, à coins arrondis. Valves avec un léger renflement de la partie centrale de la surface apicale. Soies terminales épaisses avec petites épines.

Espèce néritique, toujours présente dans les eaux de Nosy-Be. L'abondance maximum se situe autour de janvier, le minimum étant en août-septembre. C'est donc une espèce préadaptée aux eaux chaudes et peu salées de la période estivale à Nosy-Be.

- Bibliographie : Cupp E.E. , p.128 , fig.80
 Allen W.E. et al , p.141 , fig.69
 Tregouboff et al , p.56 , pl.13 , fig.6

Chaetoceros breve Schütt, 1895..... Figure 39

Espèce très proche de C. lacinosum dont elle diffère seulement par des détails difficiles à observer : soies qui se croisent légèrement à l'extérieur de l'axe de la chaîne et naissent relativement près du plan apical des valves.

- Espèce néritique.
 Bibliographie : Cupp E.E. , p.129 , fig.82
 Allen W.E. et al , p.141 , fig.70
 Tregouboff et al , p.56 , pl.14 , fig.1

Chaetoceros laeve Leuduger - Fortmorel, 1892..... Figure 40

Frustules, diamètre apical 5 - 15 microns, organisées en chaînes droites et courtes (3 à 4 cellules), avec fenêtres intercellulaires très étroites ou même indiscernables à faible grossissement. Paire de soies médianes élargies et épineuses, les autres, y compris les soies terminales, très fines.

- Espèce néritique.
 Bibliographie : Cupp E.E. , p.133 , fig.88
 Allen W.E. et al , p.142 , fig.72

Chaetoceros messanensis Castracane, 1875..... Figure 41

Frustules, diamètre apical 10 - 35 microns, organisées en chaînes droites avec fenêtres intercellulaires bien larges, chaque cellule de joignant par coins très relevés. Soies fines avec paires de soies médianes un peu plus larges, très développées et ramifiées en fourches.

Espèce océanique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.133 , fig.89
Tregouboff et al , p.57 , pl.14 , fig.2

Chaetoceros curvisetum Cleve, 1889..... Figure 42

Frustules, diamètre apical 10 - 30 microns, organisées en chaînes avec soies toutes dirigées vers l'extérieur de la courbe de la chaîne. Cellules jointes par leurs coins. Fenêtres intercellulaires larges et ovoïdes.

Espèce néritique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.137 , fig.93
Tregouboff et al , p.57 , pl.14 , fig.5
Cupp E.E. et al , fig.30

Chaetoceros tortissimum Gan, 1900..... Figure 43

Frustules, diamètre apical environ 20 microns, unies en chaînes droites, lâches, fortement tordues autour de leur axe, avec soies terminales identiques aux autres.

Espèce néritique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.142 , fig.99
Tregouboff , p.57 , pl.14 , fig.8

C - Sous-ordre des SOLENIINEAE

1°/ Famille des BACTERIASTRACEAE

Genre: Bacteriastrum Shadbolt, 1854

Bacteriastrum delicatulum Cleve, 1897..... Figure 44

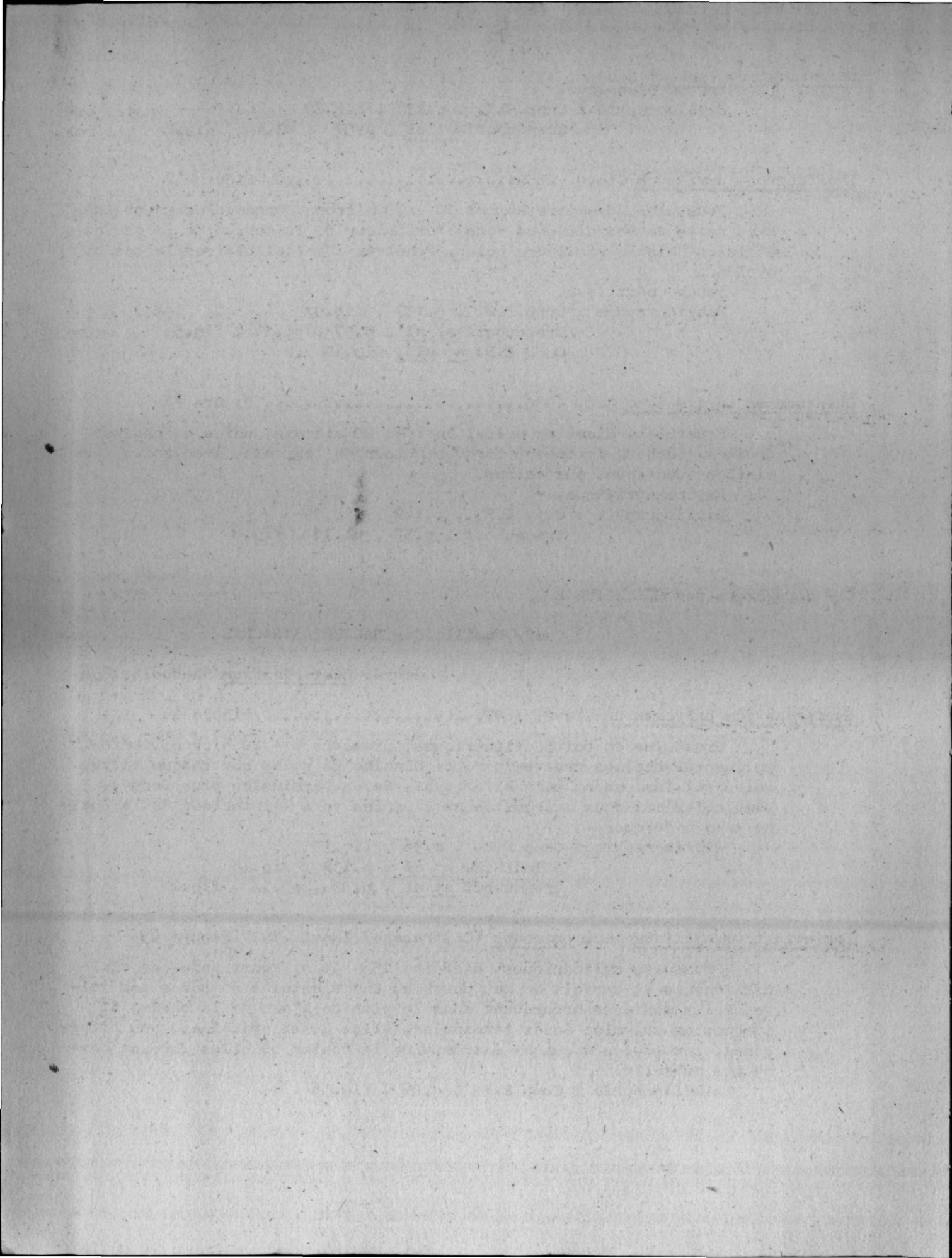
Frustules en boîtes cylindriques, diamètre 6 - 20 microns, unies en longues chaînes droites par une dizaine de soies sur chaque valve, soies qui fusionnent puis bifurquent. Soies terminales plus fortes, semblables aux deux extrémités et dirigées vers l'intérieur de la chaîne sans bifurquer.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.96 , fig.55
Allen W.E. et al , p.132 , fig.46
Tregouboff et al , p.53 , pl.11 , fig.1

Bacteriastrum hyalinum var. princeps (Castracane) Ikari, 1927 Figure 45

Frustules cylindriques, diamètre 15 - 30 microns, unies en chaînes longues et parfois un peu courbes. Une vingtaine de soies par valve. Soies médianes bifurquant dans le plan de l'axe de la chaîne et tordues en spirale. Soies terminales, elles aussi spiralées, non bifurquées, semblables à chaque extrémité de la chaîne où elles forment comme une ombrelle.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.98 , fig.56



Bacteriastrum varians Lauder, 1864..... Figure 46

Frustules, diamètre voisin de 30 microns, presque aussi larges que hautes, unies en chaînes droites avec petites fenêtres intercellulaires. Entre 10 et 25 soies sur chaque valve. Soies médianes perpendiculaires à la chaîne avec partie basale fusionnée relativement courte. Soies terminales spiralées à leurs extrémités et semblables à chaque bout de la chaîne.

Bibliographie : Allen W.E. et al , p.133 , fig.48

Bacteriastrum elongatum Cleve, 1897..... Figure 47

Frustules, diamètre 6 - 30 microns, plus longues que larges, unies en chaînes droites relativement courtes. En général six soies par valve. Soies médianes bifurquant près de la chaîne dans un plan parallèle à celui de la chaîne. Soies terminales, spiralées, épineuses et formant comme deux cloches semblables à chaque bout de la chaîne.

Espèce océanique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.98 , fig.57

Cupp E.E. et al , fig.21

Tregouboff et al , p.54 , pl.11 , fig.3

Bacteriastrum comosum Pavillard, 1916..... Figure 48

Frustules, diamètre 5 - 20 microns, beaucoup plus longues que larges. En général 6 à 8 soies par valve. Soies médianes bifurquant près de la chaîne dans un plan transverse puis se dirigeant vers l'arrière pour former une sorte d'étui filamenteux autour de la chaîne. Soies terminales différentes à chaque bout de la chaîne. Antérieurement, elles sont courbées vers l'intérieur de la chaîne. Postérieurement, elles sont élargies, épineuses et se dirigent vers l'extérieur de la chaîne.

Espèce néritique, présente toute l'année dans les eaux littorales de Nosy-Be mais avec un minimum d'abondance en mai - juin entre deux maxima de part et d'autre; La taille des cellules passe par deux maxima subits, l'un en janvier, l'autre en juin - juillet.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.99 , fig.58

Allen W.E. et al , p.133 , fig.50

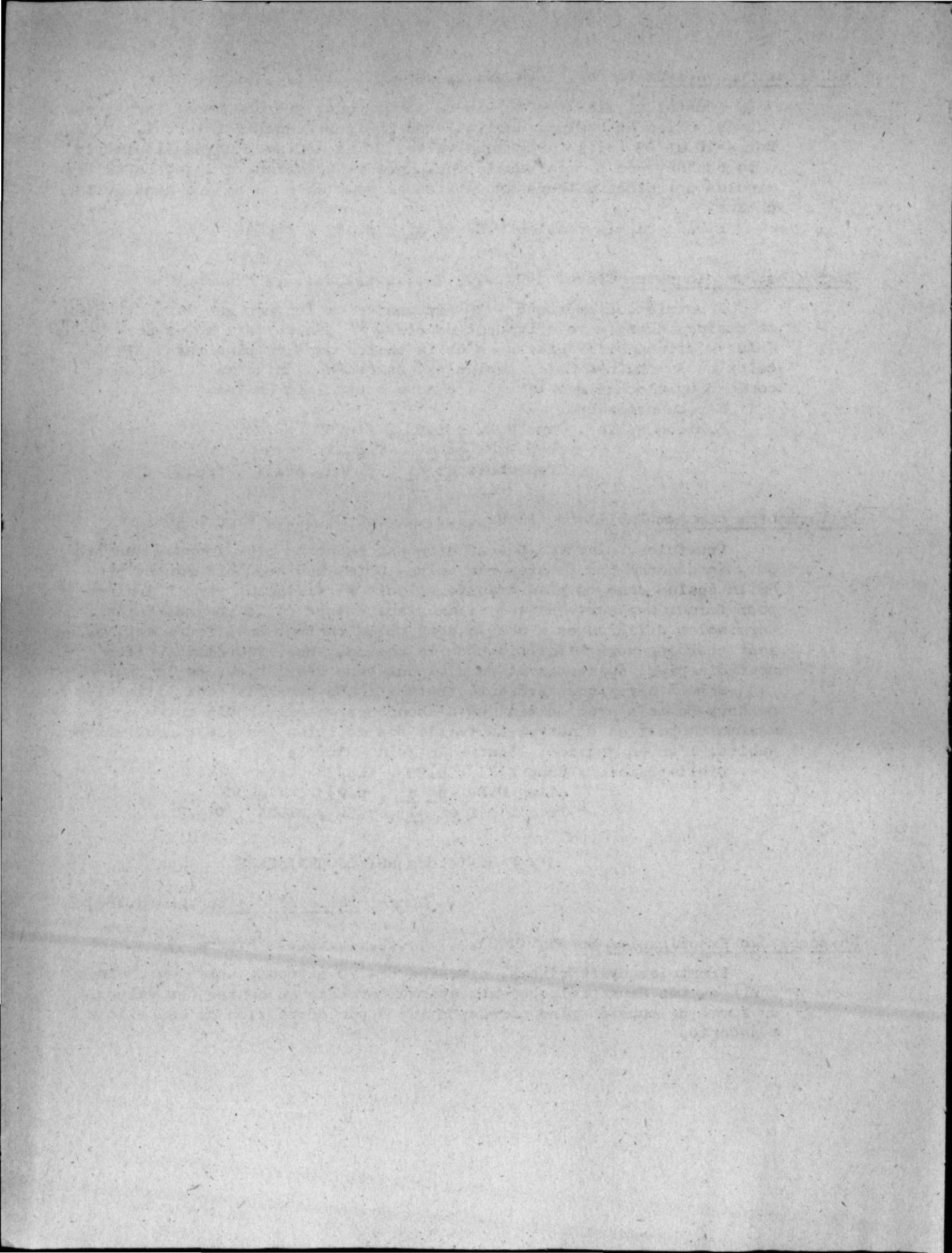
Tregouboff et al , p.54 , pl.11 , fig.7

2°/ Famille des RHIZOSOLENIACEAE

Genre: Rhizosolenia Ehrenberg, 1843

Rhizosolenia fragilissima Bergon, 1903..... Figure 49

Frustules cylindriques, diamètre 8 - 70 microns, unies en chaînes courtes. Les deux prolongements apicaux presque au centre des valves en forme de courte épine correspondant à une dépression de la cellule adjacente.



Espèce océanique, toujours présente et abondante à Nosy-Be. Elle est particulièrement abondante dans les eaux moins chaudes et salées de la période hivernale, montrant un minimum en février et un maximum en novembre.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.80 , fig.41
Tregouboff et al , p.51 , pl.8 fig.11

Rhizosolenia bergonii Peragallo, 1892..... Figure 50

Frustules cylindriques dans leur partie médiane, diamètre 25 -100 microns, et allongées en cônes dans leur partie apicale. Bandes intercalaires en forme d'écailles. Prolongements apicaux courts, droits, placés centralement et coupés abruptement à leurs extrémités.

Espèce océanique.

Bibliographie : Cupp E.E., p.81 , fig.43
Allen W.E. et al , p.128 , fig.32
Tregouboff et al , p.51 , pl.9 , fig.1
Cupp E.E. et al , fig.11

Rhizosolenia stolterfothii Peragallo, 1888..... Figure 51

Frustules cylindriques, diamètre 10 - 40 microns, uniformément courbées le long de l'axe longitudinal donnant des chaînes arquées. Valves arrondies aux extrémités avec fortes épines apicales sur le bord des valves. Nombreuses bandes intercalaires en anneaux.

Espèce néritique, mais non littorale, toujours présente et abondante à Nosy-Be avec un maximum en janvier - février, un maximum secondaire en juin et un minimum en septembre. C'est donc une espèce préadaptée aux eaux chaudes et peu salées de la période estivale. La taille des cellules diminue régulièrement de janvier à décembre.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.83 , fig.45
Allen W.E. et al , p.127 , fig.29
Tregouboff et al , p.52 , pl.9 , fig.3
Cupp E.E. et al , fig.13

Rhizosolenia robusta (Norman) Ralfs, 1861..... Figure 52

Frustules cylindriques, diamètre 50 - 130 microns, isolées ou unies en courtes chaînes. Valves fortement convexes ou coniques recourbées donnant aux cellules soit une forme de croissant soit une forme de S. Bandes intercalaires nombreuses, en anneaux. Courte épine apicale.

Forme océanique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.83 , fig.46
Allen W.E. et al , p.127 , fig.31
Tregouboff et al , p.52 , pl.9 , fig.5
Cupp E.E. et al , fig.13

Faint, illegible text at the top of the page, possibly a header or introductory paragraph.

Second block of faint, illegible text, appearing as a separate section or paragraph.

Third block of faint, illegible text, continuing the document's content.

Fourth block of faint, illegible text, possibly a list or detailed notes.

Fifth block of faint, illegible text, showing a transition in the document's structure.

Sixth block of faint, illegible text, providing further details or information.

Seventh block of faint, illegible text, possibly a concluding paragraph or signature area.

Eighth block of faint, illegible text, appearing as a final section or note.

Ninth block of faint, illegible text, possibly a footer or additional remarks.

Tenth block of faint, illegible text at the bottom of the page.

Rhizosolenia imbricata Brightwell, 1858..... Figure 53

Frustules cylindriques, diamètre 35 - 100 microns. Valves coniques avec pointe apicale excentrée. Bandes intercalaires disposées en deux lignes longitudinales avec la ligne médiane dans l'axe apical, les sutures étant en zigzag.

Var. shrubsolei (Cleve) Schröder: Figure 54. Diffère de R. imbricata par un plus petit diamètre, de l'ordre de 20 - 30 microns, des valves plus allongées, des cellules étroites et longues et une striation plus fine. Forme néritique (Dessins dans Cupp E.E.E et al , fig.15 . Allen W.E. fig.36 . Tregouboff et al , pl.9 , fig.8 ; Van Heurck H. , pl.33 , fig.886).

Espèce fréquente et abondante moyenne à Nosy-Be, avec un minimum en mai - juin dans les stations les plus littorales. La taille des cellules varie irrégulièrement au cours de l'année.

Bibliographie : Allen W.E. et al , p.129 , fig.35
Tregouboff et al , p.52 , pl.9 , fig.6
Van Heurck H. p.415 , pl.33 , fig.885

Rhizosolenia styliformis Brightwell , 1858..... Figure 55

Frustules cylindriques, diamètre 30 - 100 microns, avec valves obliques, pointues. Pointe apicale excentrée comprenant un style dont la base bulbeuse est flanquée de deux expansions en forme d'ailes. Bandes intercalaires en forme d'écailles. Espèce océanique.

Var. longispina Hustedt, 1914. Figure 56. La pointe apicale se prolonge par une longue épine. Forme océanique. (Dessins dans Cupp E.E. , fig.48 . Allen W.E. et al , fig.39 . Cupp E.E. et al , fig.15).

Bibliographie : Cupp E.E. , p.87 , fig.48
Allen W.E. et al , p.130 , fig.38
Tregouboff et al , p.52 , pl.9 , fig.8

Rhizosolenia hyalina Ostenfeld et Schmidt, 1901..... Figure 57

Frustules cylindriques, diamètre 40 - 60 microns, en chaînes de plusieurs individus. Cellules avec profil apical de la valve légèrement ondulé. Epine apicale creuse à la base et se terminant en pointe fine un peu courbe.

Bibliographie : Dangeard P. , p.391 , fig.50

Rhizosolenia setigera Brightwell, 1858..... Figure 58

Frustules en bâtonnet, cylindriques, diamètre 4 - 25 microns, avec valves coniques à peine obliques. Prolongement apical se continuant par une très longue épine droite. Bandes intercalaires en forme d'écailles.

Espèce néritique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.88 , fig.49
Van Heurck H. , p.434, pl.17 , fig.602
Cupp E.E. et al , fig.16
Tregouboff et al , p.52 , pl.9 , fig.9

[The page contains extremely faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the document. The text is arranged in several paragraphs and is difficult to decipher.]

Rhizosolenia pungens Cleve, 1937..... Figure 59

Frustules solitaires en bâtonnets (diamètre 40 -15 microns) droits et allongés. Valves avec soies apicales en forme d'alène, c'est à dire assez fines à la base puis élargies puis fines de nouveau vers leurs extrémités distales (différence essentielle d'avec R. setigera).

Bibliographie : Brunel J. , p.66 , pl.4 , fig.5 et 6

Rhizosolenia calcar avis Schultze, 1858..... Figure 60

Frustules en bâtonnet, cylindrique, diamètre 8 - 100 microns, avec des valves moins obliques que R. setigera mais plus régulièrement coniques et légèrement recourbées à l'extrémité. Le prolongement apical est fort à sa base puis s'amincit jusqu'à la pointe; il a la forme générale d'une griffe. Bandes intercalaires en forme d'écailles.

Espèce océanique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.89 , fig.51

Allen W.E. et al , p.130 , fig.41

Tregouboff et al , p.52 , pl.10 , fig.2

Cupp E.E. et al , fig.17

Rhizosolenia cochlea Leuduger - Fortmorel, 1893..... Figure 61

Frustules avec épine apicale assez courte, creuse et terminée en pointe fine légèrement courbe, prolongeant une protubérance apicale nettement différenciée du reste de la valve.

Bibliographie : Subrahmanyam et al, p.311

Rhizosolenia alata Brightwell, 1858..... Figure 62

Frustules en bâtonnets, cylindriques (diamètre 7 - 20 microns) ne se terminant pas par des styles mais par des prolongements en forme de tubes obtus. Gouttière à la base du tube dans lequel s'emboîte l'extrémité de la cellule adjacente de la chaîne.

Espèce océanique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.90 , fig.52 A

Allen W.E. et al , p.131 , fig.43

Tregouboff et al , p.53

Cupp E.E. et al , fig.18

f. gracillima (Cleve) Grunow, 1880 : Figure 63. Semblable à R. alata mais de diamètre plus petit, aux environs de 6 microns.

Espèce toujours présente et abondante dans les eaux de Nesy-Be, avec une prédilection pour les eaux chaudes océaniques comme le montre leur maximum d'abondance en janvier et leur minimum d'août à octobre. Le maximum de taille des cellules se situe en juin.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.92 , fig.52 B

Allen W.E. et al , fig.44

The first part of the report deals with the general situation of the country and the progress of the various branches of industry and commerce. It also mentions the state of the public debt and the financial resources of the government.

II. - THE STATE OF THE PUBLIC DEBT AND FINANCIAL RESOURCES.

The public debt of the country has increased considerably since the beginning of the year. This is due to the fact that the government has had to borrow money to meet its obligations and to finance its various projects.

The financial resources of the government are derived from various sources, including taxes, contributions, and the sale of public property. It is estimated that the total amount of these resources will be sufficient to meet the government's needs for the year.

III. - THE STATE OF THE PUBLIC DEBT AND FINANCIAL RESOURCES.

The public debt of the country has increased considerably since the beginning of the year. This is due to the fact that the government has had to borrow money to meet its obligations and to finance its various projects.

IV. - THE STATE OF THE PUBLIC DEBT AND FINANCIAL RESOURCES.

The public debt of the country has increased considerably since the beginning of the year. This is due to the fact that the government has had to borrow money to meet its obligations and to finance its various projects.

The financial resources of the government are derived from various sources, including taxes, contributions, and the sale of public property. It is estimated that the total amount of these resources will be sufficient to meet the government's needs for the year.

V. - THE STATE OF THE PUBLIC DEBT AND FINANCIAL RESOURCES.

The public debt of the country has increased considerably since the beginning of the year. This is due to the fact that the government has had to borrow money to meet its obligations and to finance its various projects.

The financial resources of the government are derived from various sources, including taxes, contributions, and the sale of public property. It is estimated that the total amount of these resources will be sufficient to meet the government's needs for the year.

f.indica (H. Peragallo) Ostenfeld, 1901 : Figure 64, Cellules plus larges et plus grandes que le type, d'un diamètre de 15 à 60 microns. Espèce d'eaux chaudes.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.93 , fig.52 C
Allen W.E. et al , fig.45
Tregouboff et al , pl.10 , fig.3
Cupp E.E. et al , fig.19

Genre: Guinardia H. Peragallo, 1892

Guinardia flaccida (Castracane) Peragallo, 1892..... Figure 65

Frustules cylindriques, diamètre 25 - 90 microns, en chaînes serrées, les cellules étant unies par toute la surface des valves qui sont planes avec une dent marginale irrégulière et rudimentaire. Bandes intercalaires nombreuses en anneaux.

Forme néritique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.78 , fig.40
Allen W.E. et al , p.125 , fig.28
Tregouboff et al , p.51 , pl.8, fig.10
Cupp E.E. et al , fig.10

3°/ Famille : LEPTOCYLINDRACEAE

Genre: Leptocylindrus Cleve, 1889

Leptocylindrus minimus Gran, 1915..... Figure 66

Frustules cylindriques, diamètre 1 - 3 microns, unies en fine chaîne serrée dessinant une large spirale.

Espèce néritique, mais non littorale, toujours présente et abondante à Nosy-Be. Le maximum d'abondance est en février, le minimum en septembre, mais il existe un maximum secondaire en juillet. Cette espèce préfère donc les eaux chaudes de la période estivale. Les variations de taille des cellules sont irrégulières.

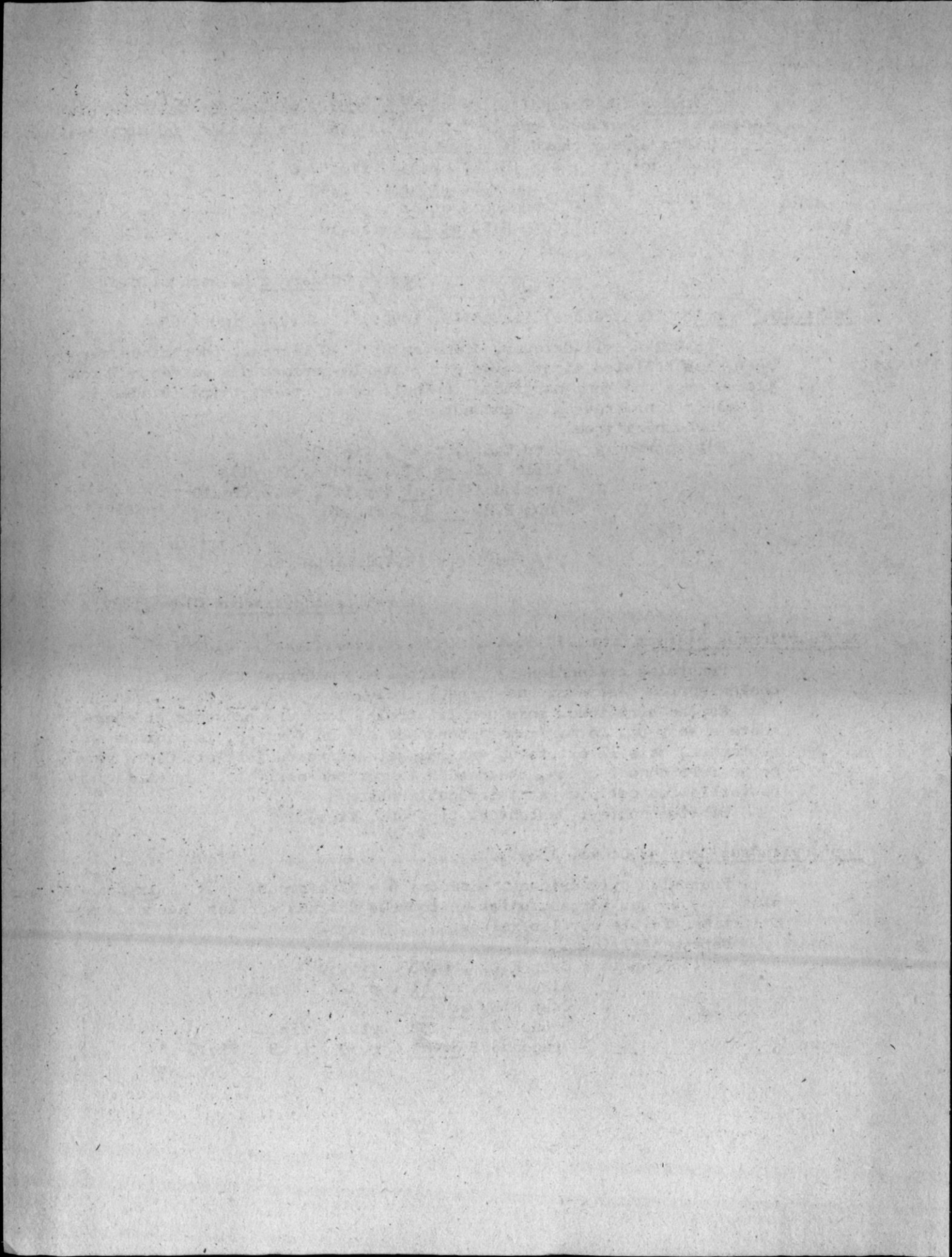
Bibliographie : Hustedt F. , p.560 , fig.321

Leptocylindrus danicus Cleve, 1889..... Figure 67

Frustules cylindriques, diamètre 6 - 12 microns, deux à dix fois plus longues que larges, unies en longues chaînes serrées. Aucune ornementation visible sur les valves.

Espèce néritique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.78 , fig.39
Allen W.E. et al , p.125 , fig.27
Cupp E.E. et al , fig.9
Brunel J. , p.58 , pl.1 , fig.1
Tregouboff et al , p.50 , pl.8 , fig.6



Genre: Dactyliosolen Castracane, 1886Dactyliosolen antarcticus Castracane 1896..... Figure 68

Frustules cylindriques, diamètre 20 - 35 microns, deux fois (ou plus) aussi longues que larges, unies en longues chaînes serrées et raides. Valves planes avec des nodosités très petites marginales. Bandes intercalaires nombreuses, demi-annulaires, légèrement spiralées, s'intercalant entre elles par leurs extrémités effilées.

Espèce océanique.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.76 , fig.37

Van Heurck H. , p.416 , fig.134

4°/ Famille : CORETHRONACEAE

Genre: Corethron Castracane, 1886Corethron criophilum Castracane, 1886..... Figure 69

Frustules cylindriques, diamètre 10 - 40 microns, isolées. Valves bombées presque hémisphériques, couronnées de longues soies marginales dirigées vers l'extérieur.

Espèce océanique.

Bibliographie : Hendey N.I. , p.325 , pl.7

D - Sous-ordre des ARAPHIDINEAE

1°/ Famille des FRAGILARIACEAE

Genre: Thalassiothrix Cleve et Grunow, 1880Thalassiothrix frauenfeldii Grunow, 1880..... Figure 70

Frustules en bâtonnets, larges de 2 à 4 microns, et longues de 80 à 200 microns, associées en colonies étoilées.

Espèce, toujours présente et abondante à Nosy-Be, dans les eaux néritiques, mais non littorales. Maximum d'abondance en octobre et minimum en décembre - janvier montrant que l'espèce préfère les eaux moins chaudes et salées de la période hivernale.

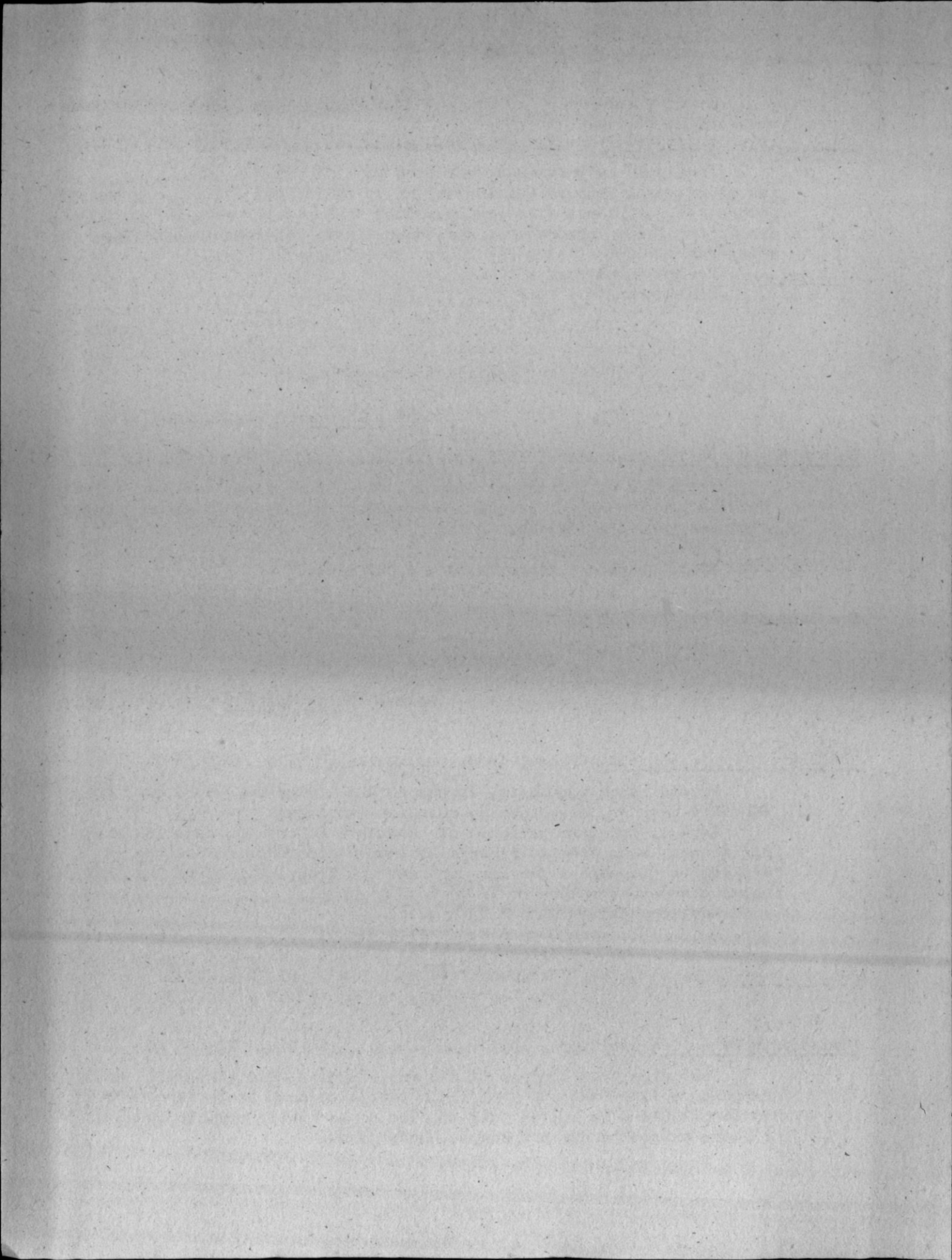
Bibliographie : Cupp E.E. , p.184 , fig.135

Cupp E.E. et al , fig.41Allen W.E. et al , p.154 , fig.97Tregouboff et al , p.61 , pl.16 , fig.5

Van Heurck H. , p.322 , pl.30 , fig.839

Thalassiothrix delicatula Cupp , 1943..... Figure 71

Frustules très longues (1 à 2 mm), isolées. Une extrémité en forme de pointe émoussée avec léger rétrécissement de la largeur de la cellule à la suite, puis reprise de la taille normale jusqu'à l'autre extrémité qui est coupée abruptement.



Espèce fréquente et relativement abondante à Nosy-Be dans les eaux néritiques. Minimum d'abondance en juin et un maximum de part et d'autre. La taille des cellules est identique toute l'année sauf en janvier où elle est beaucoup plus grande.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.188 , fig.137

Genre: Thalassionema Grunow, 1880

Thalassionema nitzchioides (Grunow) Hustedt, 1932..... Figure 72

Frustules, larges de 2 à 3 microns et longues de 10 à 120 microns, unies en colonies zigzagantes et étoilées où les cellules rectangulaires sont reliées à une extrémité par des coussinets muqueux.

Espèce fréquente mais vraiment abondante uniquement d'avril à décembre, donc caractéristique de la période hivernale à Nosy-Be.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.182 , fig.133

Cupp E.E. et al , fig.39

Brunel J. , p.162 , pl.43 , fig.6

Tregouboff et al , p.61 , pl.16 fig.4

Genre: Asterionella Hassall, 1855

Asterionella notata Grunow, 1881..... Figure 73

Frustules, longues de 50 à 100 microns, unies en chaînes spiralées. Valves avec une extrémité renflée par où les cellules s'unissent en chaînes.

Bibliographie : Tregouboff et al, p.62 , pl.16 , fig.7

Genre: Climacosphenia Ehrenberg, 1843

Climacosphenia moniligera Ehrenberg, 1843.....Figure 74

Frustules cunéiformes, longues de 3 à 400 microns. Valves ovales en forme de massue où l'on distingue des fenêtres arrondies dans la partie la plus large et elliptiques dans la partie rétrécie.

Espèce littorale.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.178 , fig.128

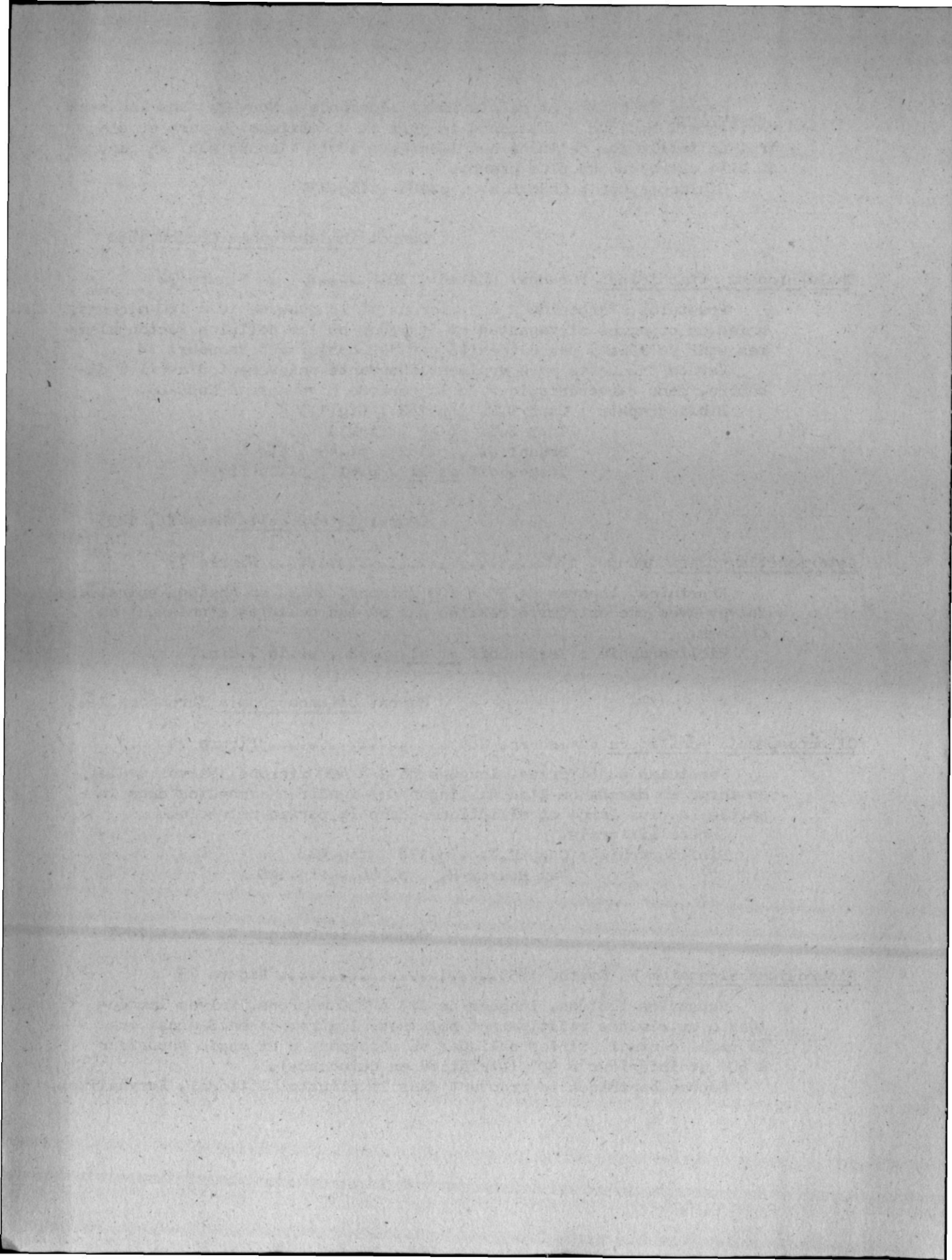
Van Heurck H. , p.346 , fig.100

Genre: Pleurosigma W. Smith, 1853

Pleurosigma elongatum W. Smith, 1853..... Figure 75

Frustules isolées, longues de 175 à 250 microns. Valves lancéolées à extrémités relativement pointues, légèrement en S ainsi que le raphé central. Stries obliques se recoupant à un angle supérieur à 60° et inférieur à 90° (striation en quinconce).

Espèce benthique se trouvant dans le plancton littoral. Euryhaline.



- Bibliographie : Cupp E.E. , p.196 , fig.147
 Allen W.E. et al , p.157 , fig.105
 Van Heurck H. , p.253 , pl.6 , fig.262

Pleurosigma directum (Grunow) Cleve et Grunow, 1880..... Figure 76

Frustules de grande taille, longueur voisine de 600 microns, de forme lancéolée, droites, avec raphé droit et axial. Deux chromatophores en très longs filaments se regroupant au centre.

Espèce fréquente et relativement abondante dans le plancton des eaux néritiques de Nosy-Be.

Bibliographie : Sousa E. , p.50 , fig.8

E - Sous-ordre des BIRAPHIDINEAE

1°/ Famille des BACILLARIACEAE

Genre: Nitzschia Hassal, 1845

Nitzschia closterium (Ehrenberg) Smith, 1853..... Figure 77

Frustules isolées, longues de 25 à 100 microns, avec extrémités effilées comme des cheveux et une partie centrale lancéolée. Cellules en général légèrement courbes.

Espèce cosmopolite.

Bibliographie : Cupp E.E. , p.200 , fig.153

Allen W.E. et al , p.163 , fig.122

Brunel J. , p.157 , pl.44 , fig.4

Van Heurck H. , p.405 , pl.17 , fig.570

Nitzschia longissima (Brébisson) Ralfs, 1861..... Figure 78

Frustules linéaires et lancéolées, longueur 125 - 250 microns, avec extrémités effilées en longues cornes fines.

Espèce néritique, fréquente et abondante à Nosy-Be. Deux maxima d'abondance, l'un en mars - avril, l'autre en octobre - novembre, c'est à dire à la fin de chacune des deux périodes du climat hydrologique à Nosy-Be; période estivale (chaude et dessalée) et hivernale (moins chaude et salée). La taille des cellules s'accroît régulièrement de janvier à décembre.

Bibliographie : Allen W.E. et al , p.163 , fig.121

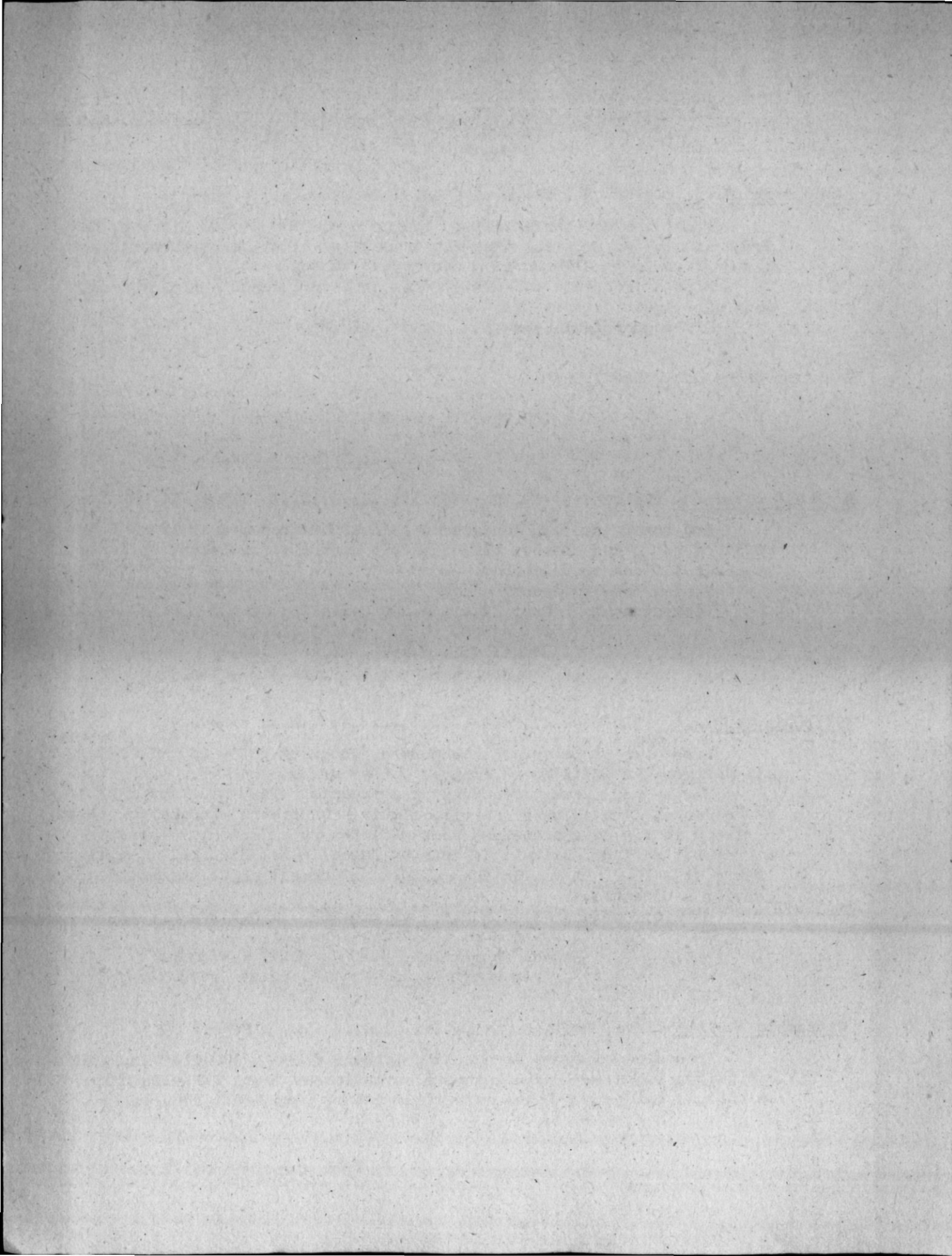
Cupp E.E. , p.200 , fig.154

Van Heurck H. , p.404 , pl.17 , fig.568

Tregouboff et al , p.62 , pl.16 , fig.10

Nitzschia seriata Cleve, 1883..... Figure 79

Frustules en forme de navette, longues de 90 à 120 microns, avec extrémités légèrement pointues mais arrondies au bout. Cellules unies en chaînes raides par leurs extrémités qui se recouvrent légèrement.



Espèce néritique, fréquente et abondante à Nosy-Be. Son évolution au cours d'une année est très comparable à celle de l'espèce précédente: N. longissima.

- Bibliographie : Cupp E.E. , p.201 , fig.155
 Cupp E.E. et al , fig.44
 Allen W.E. et al , p.164, fig.124
 Brunel J. , p.158 , pl.44 , fig.1 - 3
 Tregouboff et al , p.62 , pl.16 , fig.9

2°/ Famille des SURIRELLINEAE

Genre: Surirella Turpin, 1828

Surirella fluminensis Grunow, 1862..... Figure 80

Frustules isolées, longueur environ 100 microns. Valves ovales avec un pseudoraphé central relié par des petits canaux aux raphés latéraux qui sont situées dans des marges en forme d'ailes; le tout ressemble à l'intérieur d'une carapace de tortue.

- Bibliographie : Allen W.E. et al , p.164 , fig.126

II) PERIDINIENS : Classe des DINOPHYCEAE

Sous-classe des DINOPHYCIDEAE

A - Ordre des DINOPHYSALES

1°/ Famille des DINOPHYSIACEAE

Genre: Phalacroma Stein, 1883

Phalacroma doryphorum Stein, 1883..... Figure 81

Corps en forme de toupie, long diamètre de 50 à 90 microns, avec crête en aile triangulaire à l'antapex. Aileron gauche bien développé avec 3 forts rayons. 2 collorettes presque horizontales à l'apex.

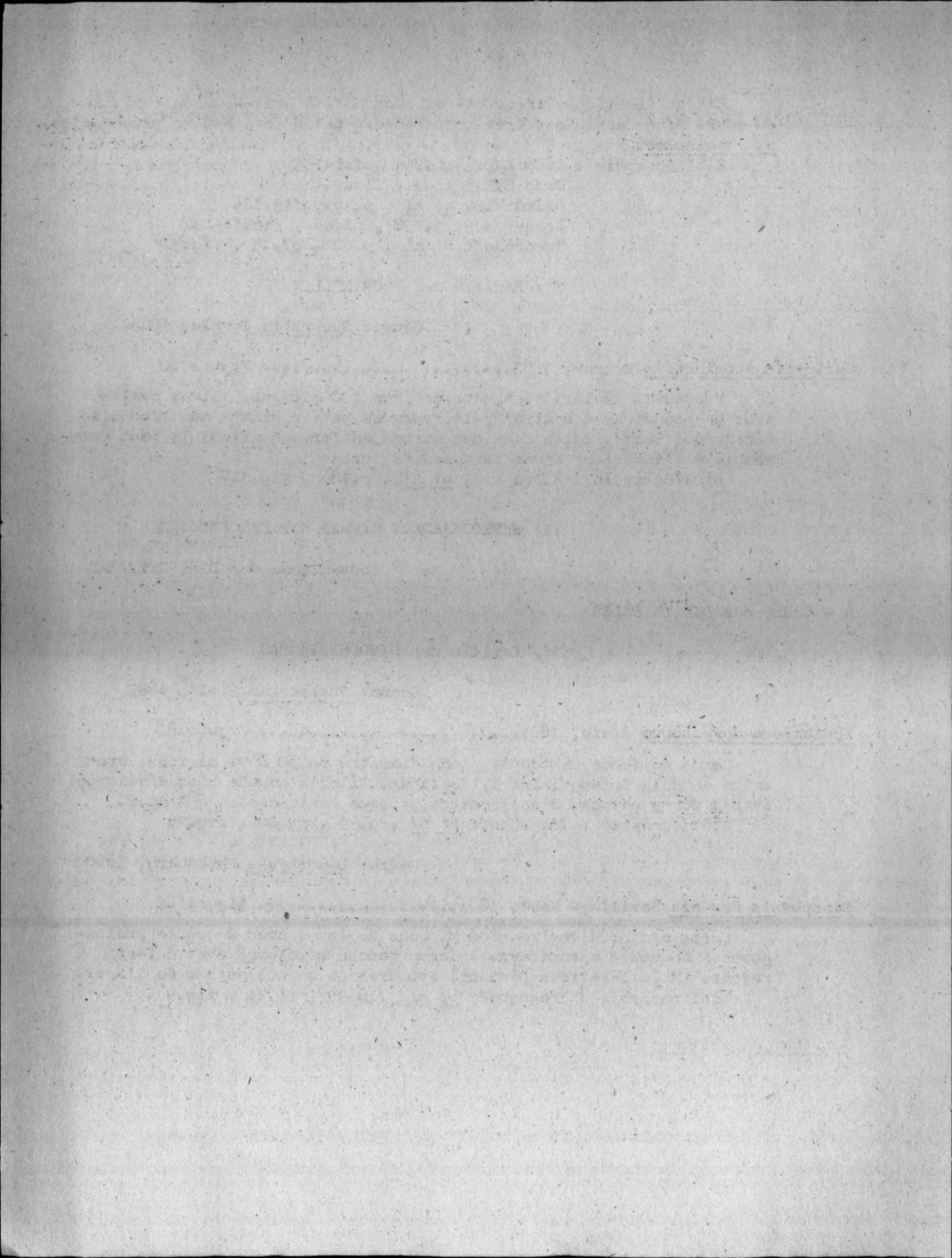
- Bibliographie : Tregouboff et al , p.99 , pl.20 , fig.16

Genre: Dinophysis Ehrenberg, 1840

Dinophysis caudata Saville - Kent, 1881..... Figure 82

Corps ovale, d'environ 100 microns de long, avec 2 courts prolongements émoussés antapicaux. Aileron gauche développé avec 3 forts rayons. La collerette supérieure est dressée en col autour de l'apex.

- Bibliographie : Tregouboff et al , p.99 , pl.21 , fig.9



Dinophysis miles Cleve, 1900..... Figure 83

Corps de forme très variable. 2 collerettes presque horizontales à l'apex, la supérieure étant dressée en col droit. Aileron gauche bien développé. 2 prolongements antapicaux aussi longs que le reste du corps.

Bibliographie : Wood E.J.F. , p.203 , fig.52

Genre: Ornithocercus Stein, 1895

Ornithocercus magnificus Stein, 1883..... Figure 84

Corps subcirculaire. Une collerette supérieure avec nervures radiales en forme d'entonnoir relativement étroit. Aileron gauche très développé, avec des rayons, qui s'étend jusque au delà de l'antapex.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.100

Wood E.J.F. , p.208 , fig.60

B - Ordre des PERIDINIALES

1°/ Famille des PERIDINIACEAE

Genre: Peridinium Ehrenberg, 1840

Peridinium depressum Bailey, 1885..... Figure 85

Cellules de 120 - 200 microns en longueur et 75 à 150 microns en largeur, avec une corne apicale et 2 cornes antapicales. Ceinture descendante et inclinée sur l'axe longitudinal.

Peut-être saprophytique.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.11 , pl.23 , fig.20

Brunel J. , p.196, pl.59 et 60

Genre: Goniaulax Diesing

Goniaulax kofoidi Pavillard, 1909..... Figure 86

Grande espèce avec corps allongé. Individus parfois en chaînes. Apex se terminant graduellement en corne tronquée. Antapex avec une seule forte épine.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.112

Wood E.J.F. , p.260 , fig.168

2°/ Famille des CERATIACEAE

Genre: Ceratium Schrank, 1793

Ceratium candelabrum (Ehrenberg) Stein, 1883..... Figure 87

Thèque aplatie, concave ventralement. Deux cornes antapicales, aux extrémités fermées, dirigées vers le bas en divergeant, la corne droite étant plus courte que la gauche. Ceinture à peu près médiane.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.114 , pl.25 , fig.4

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

RESEARCH REPORT

NO. 100

BY

1950

CHICAGO, ILL.

1950

RESEARCH REPORT

NO. 100

BY

CHICAGO, ILL.

RESEARCH REPORT

NO. 100

BY

CHICAGO, ILL.

1950

RESEARCH REPORT

NO. 100

Ceratium furca (Ehrenberg) Claparède et Lachmann, 1859..... Figure 88

Thèque étirée le long de l'axe longitudinal avec une corne apicale dont la longueur est environ deux fois celle de la corne antapicale la plus longue, c'est à dire la corne droite.

Espèce néritique très fréquente et relativement abondante à Nosy-Be. Minimum d'abondance en mai - juin.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.114 , pl.25 , fig.5

Ceratium pentagonum Gourret, 1883..... Figure 89

Thèque régulière avec une longue corne apicale et deux courtes cornes antapicales.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.114 , pl.25 , fig.7

Ceratium kofoidfi Jörgensen, 1911..... Figure 90

La plus petite espèce du genre. Sillon transversal un peu en dessous du milieu du corps. Epine apicale longue et fine. Prolongements antapicaux inégaux, le gauche deux fois aussi long que le droit, très fins et se terminant en pointes très légèrement divergentes.

Bibliographie : Wood E.J.F. , p.278 , fig.195

Ceratium fusus (Ehrenberg) Dujardin, 1841..... Figure 91

Épithèque et hypothèque à peu près de même longueur. Épithèque se rétrécissant graduellement en une longue corne apicale. Hypothèque portant une longue corne antapicale gauche tandis que la corne droite se réduit à une courte pointe, parfois même absente.

Espèce toujours présente et assez abondante autour de Nosy-Be sans montrer de nettes variations d'abondance au cours de l'année.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.115 , pl.25 , fig.13

Brunel J. , p.176 , pl.51 , fig.1 - 3

Lebour M. , p.146 , pl.31 , fig.1

Ceratium tripos (Müller) Nitzsch, 1817..... Figure 92

Thèque aplatie avec une forte corne apicale et deux cornes antapicales qui se recourbent pour se diriger parallèlement à la corne apicale. Les trois cornes sont de développement moyen.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.116 , pl.25 , fig.14

Lebour M. , p.148 , fig.46

Ceratium contortum (Gourret) Cleve, 1900..... Figure 93

Thèque aplatie avec trois cornes bien développées dont une corne antapicale tordue.

Bibliographie ; Tregouboff et al , p.115 , pl.26 , fig.1

Ceratium declinatum Karsten, 1907..... Figure 94

Thèque avec une corne apicale légèrement plus longue que les deux cornes antapicales qui sont recourbées vers la corne apicale sans lui être parallèles.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.115 , pl.26 , fig.5

Ceratium azoricum Cleve, 1900..... Figure 95

Thèque courte avec courtes cornes. Les deux cornes antapicales sont tordues pour rejoindre un plan ventral (et non médian).

Bibliographie : Tregouboff et al , p.115 , pl.26 , fig.6
Lebour M. , p.151 , fig.48

Ceratium massiliense (Gourret) Jörgensen, 1911..... Figure 96

Thèque aplatie avec trois longues cornes. Les deux cornes antapicales tendent à devenir parallèles à la corne apicale à leurs extrémités seulement.

L'une des 4 espèces du "complexe de base indo-océanique" de Suhanova.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.116 , pl.26 , fig.15

Ceratium trichoceros (Ehrenberg) Kofoid, 1908..... Figure 97

Les trois cornes sont généralement très fines et longues avec leurs extrémités pas tout à fait parallèles. La corne antapicale gauche diffère de la droite parce qu'elle forme normalement un coude à sa partie basale, étant d'abord dirigée vers l'arrière puis revenant vers l'avant.

Espèce cosmopolite.

Bibliographie : Wood E.J.F. , p.311 , fig.239

Genre: Ceratocorys Stein, 1883

Ceratocorys horrida Stein, 1883..... Figure 98

Hypothèque en forme de marmite, épithèque aplatie. Ceinture préapicale bordée de collerettes développées, presque horizontales. Zone antapicale épineuse avec axes médians portant des expansions en forme d'ailes.

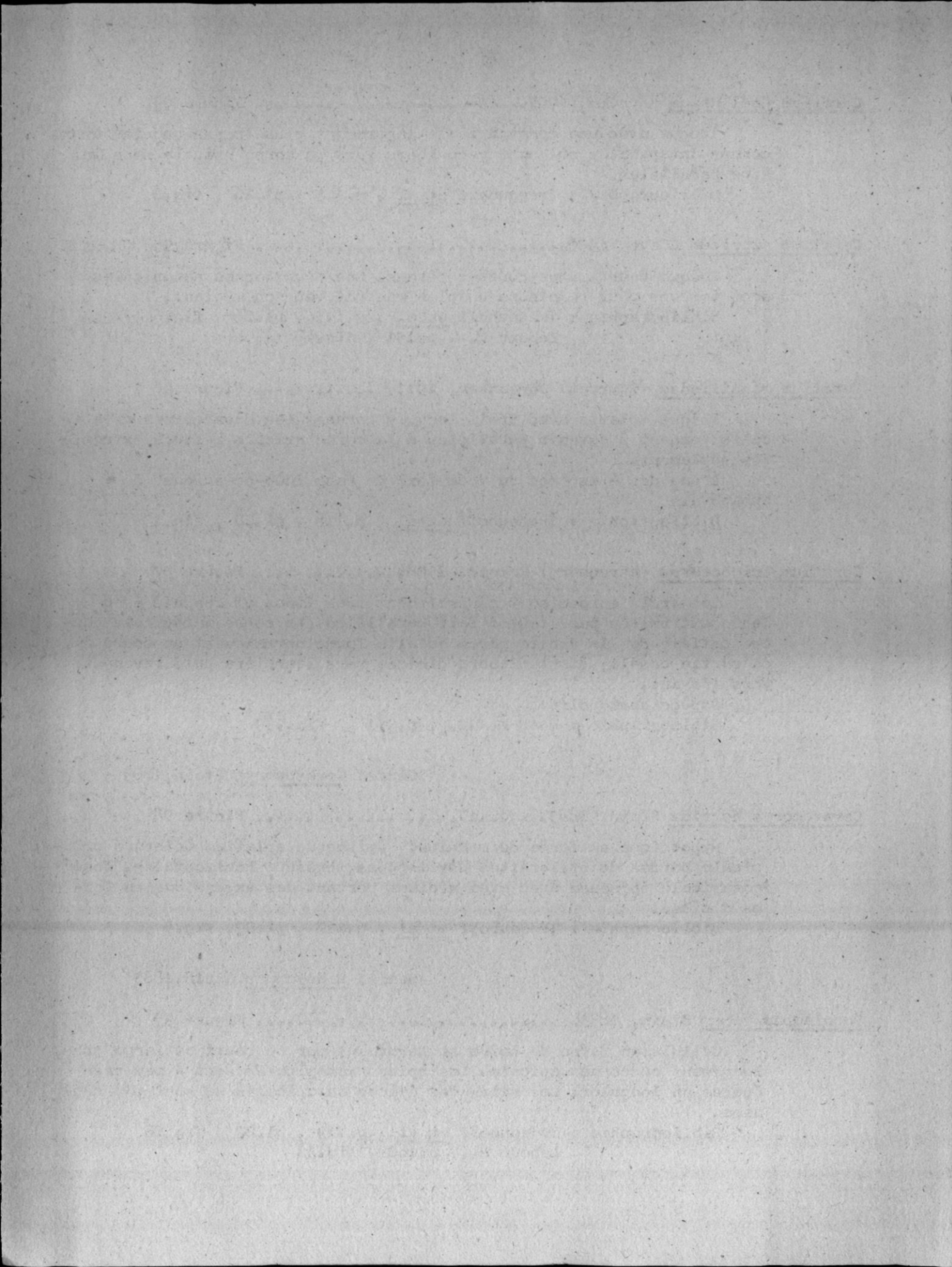
Bibliographie : Tregouboff et al , p.117 , pl.27 , fig.4

Genre: Podolampas Stein, 1883

Podolampas bipes Stein, 1883..... Figure 99

Cellule en forme de poire se terminant par un court et large prolongement ou corne apicale. Les épines antapicales sont à peu près égales en longueur. Les ailes des épines antapicales ne sont pas réunies.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.119 , pl.27 , fig.16
Lebour M. , p.160 , fig.52



Podolampas palmipes Stein, 1883..... Figure 100

Cellule en forme de longue poire se terminant par une corne apicale. Epine antapicale gauche nettement plus longue que la droite. Les ailes des épines antapicales sont réunies.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.119 , pl.27 , fig.19
Lebour M. , p.160 , fig.52

Classe : SILICOFLAGELLIDAE

Dictyocha fibula Ehrenberg, 1839..... Figure 101

Flagellé à squelette siliceux. Anneau basal carré avec 4 cornes radiales. Appareil apical en forme de H d'où 4 fenestrations.

Bibliographie : Tregouboff et al , p.78 , pl.18 , fig.1

Classe : CYANOPHYCEAE

Trichodesmium thiebautii(Gomont), 1890

Cyanophycée planctonique se présentant sous l'aspect de filaments simples, non ramifiés, réunis en gerbes ou fagots dont la longueur totale peut atteindre 6 mm. Les cellules des filaments ont de 5 à 16 microns de large et sont à peu près deux fois plus longues.

Espèce cosmopolite toujours fréquente et d'abondance parfois explosive jusqu'à dessiner de longues traînées onduleuses à la surface de la mer principalement durant la saison chaude de la période estivale.

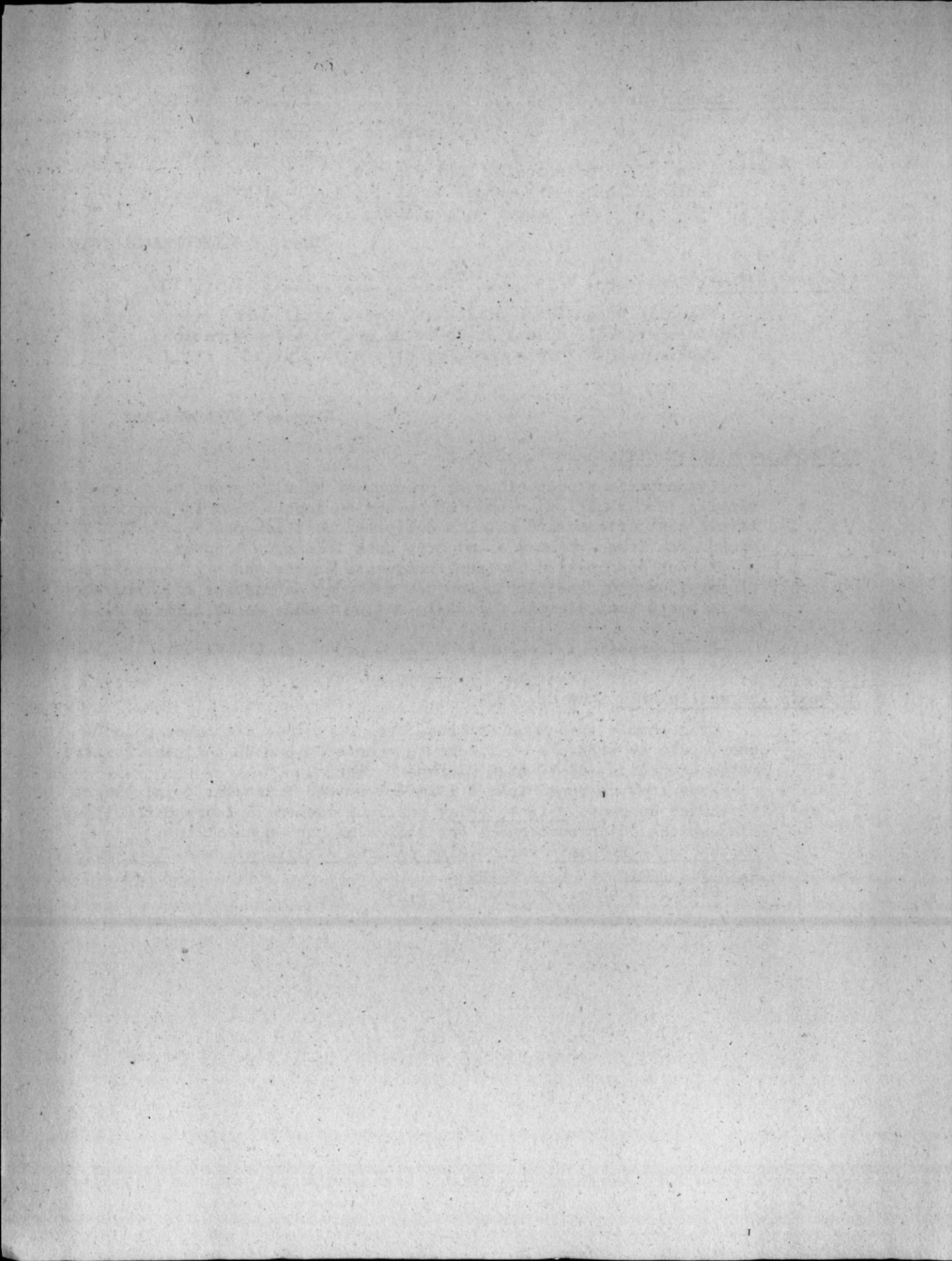
Bibliographie : Tregouboff et al , p.34 , pl.2 , fig.2

Richelia intracellularis Schmidt, 1901

Cyanophycée vivant en symbiose avec certaines Diatomées pélagiques. Elle se présente en filaments courts de 5 à 20 cellules à extrémités arrondies, de 10 à 12 microns de large.

Nous l'avons rencontrée à l'intérieur des frustules de plusieurs Diatomées du genre Rhizosolenia, particulièrement à leurs extrémités. Les espèces hôtes concernées ont été, dans nos échantillons, Rhizosolenia hebetata var. semispina , R. styliformis var. longispina, R. styliformis et R. hyalina.

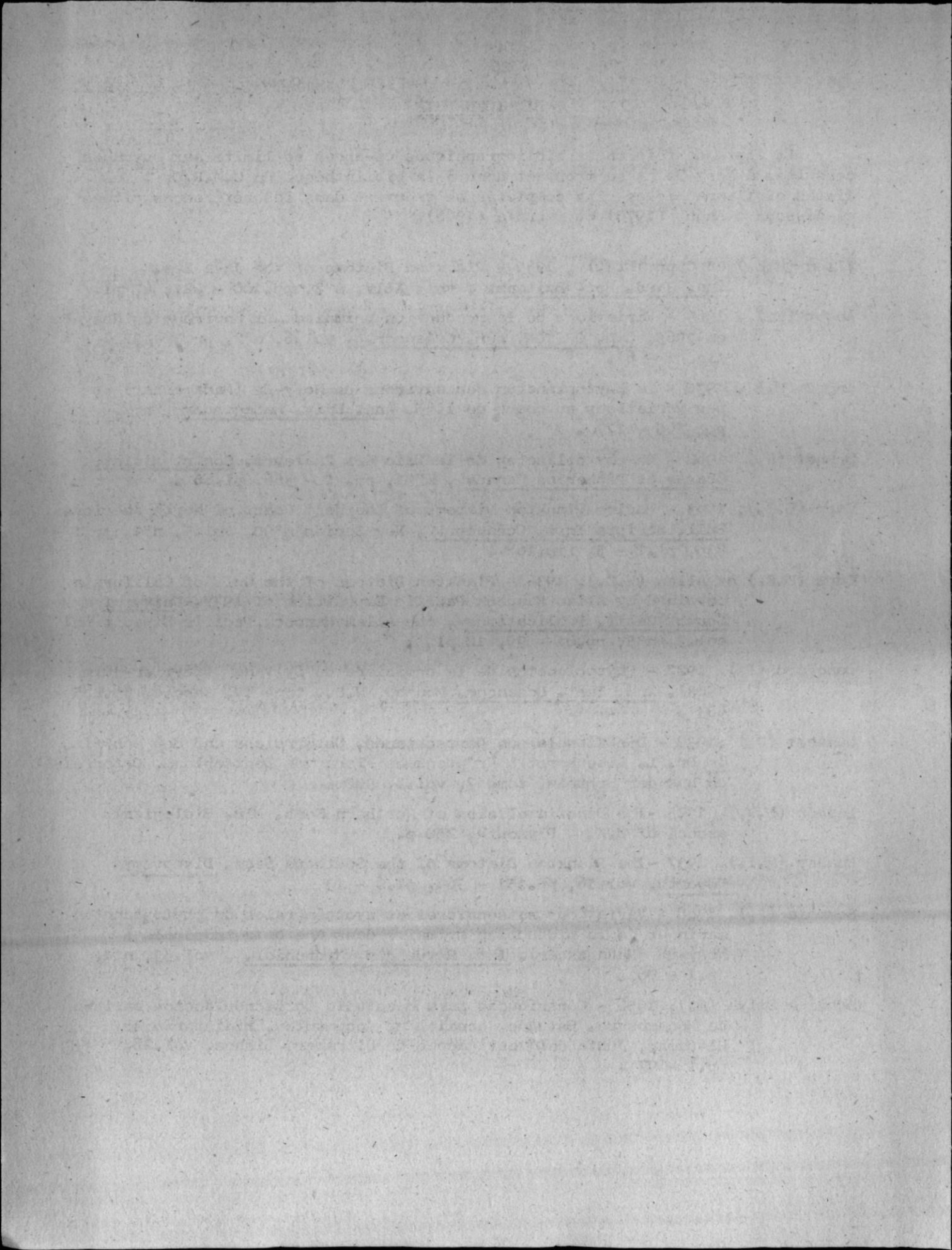
Bibliographie : Tregouboff , p.34



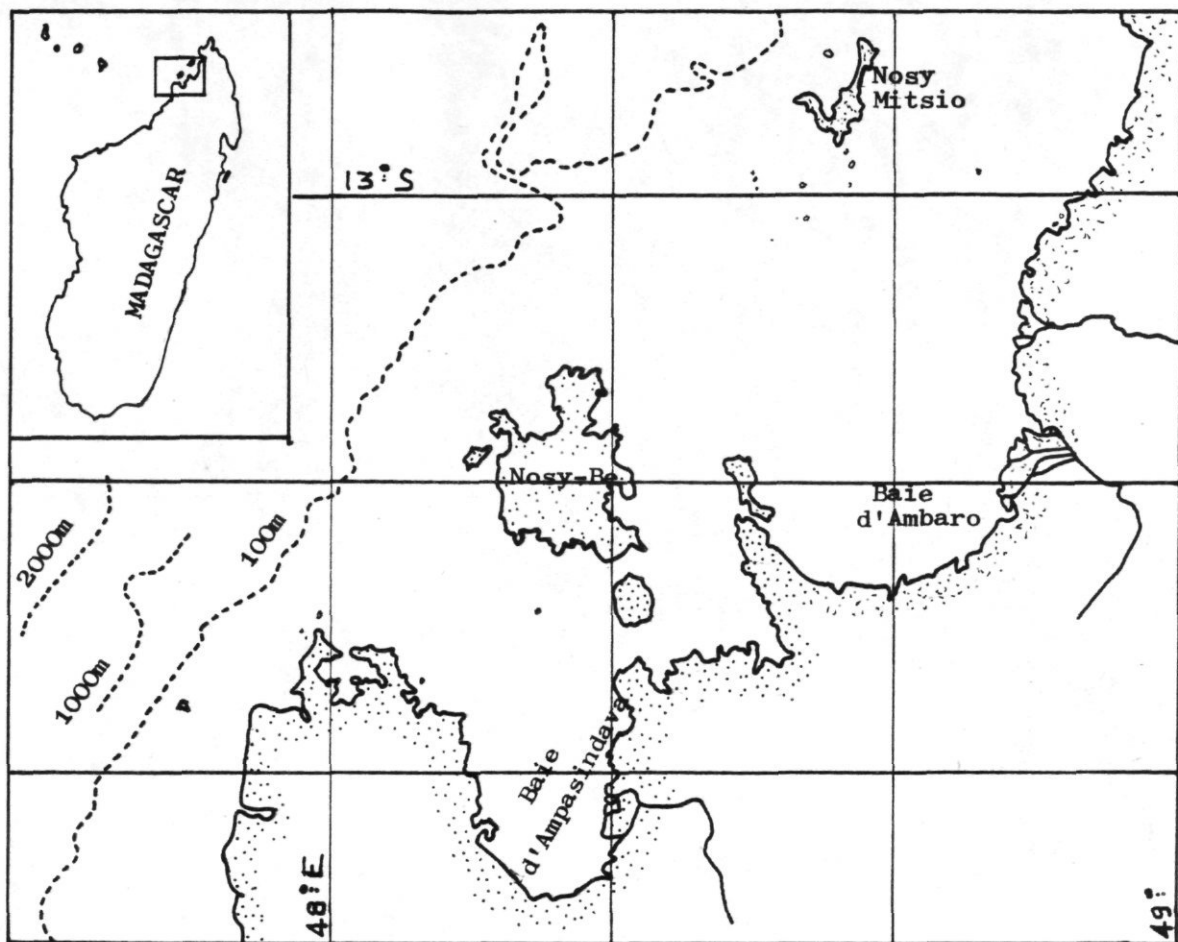
BIBLIOGRAPHIE

La liste de références bibliographiques ci-après se limite aux ouvrages consultés à Nosy-Be et se trouvant donc à la bibliothèque du C.N.R.O. . Des listes bibliographiques plus complètes se trouvent dans les références citées ci-dessous : Angot (1970) et Sournia (1968).

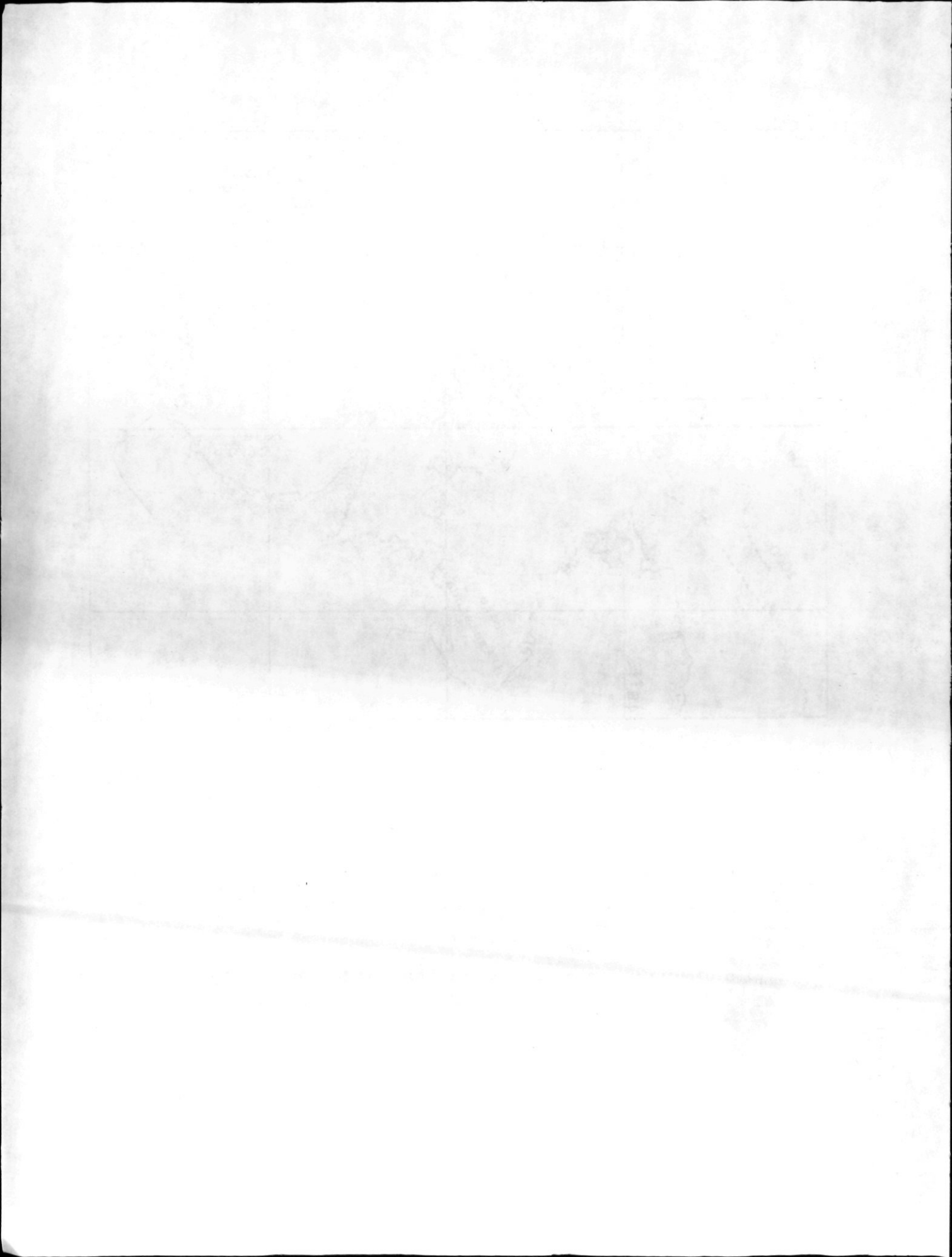
- Allen (W.E.) et Cupp (E.E.) , 1935 - Plankton Diatoms of the Java Sea. Ann. Jard. Bot. Buitenz. , vol. XLIV, n°2, pp.100 - 221, 47 pl.
- Angot (M.) , 1969 - Variations de la production primaire aux environs de Nosy-Be en 1965. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr. , vol.6, n°2, pp.3 - 32, fig. 1 - 6 .
- Angot (M.) , 1970 - Le phytoplancton des environs de Nosy-Be (Madagascar) et ses variations au cours de 1965. Ann. Univ. Madagascar , n°7, pp. 165 - 177 .
- Brunel (J.) , 1962 - Le phytoplancton de la Baie des Chaleurs. Contr. Minist. Chasse et Pêcheries Canada , n°91, pp. 1 - 366, pl.66 .
- Cupp (E.E.) , 1943 - Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. Bull. Scripps Inst. Océanogr. , New Series n°90, vol.5, n°1, pp.1 - 238, pl.1 - 5, fig.168 .
- Cupp (E.E.) et Allen (W.E.) , 1938 - Plankton Diatoms of the Gulf of California obtained by Allan Hancock Pacific Expedition of 1937. Univ. of South. Calif. Publications , the Allan Hancock Pacific Expedition, vol.3, n°5, pp.61 - 99, 12 pl. ;
- Dangeard (P.) , 1927 - Phytoplancton de la croisière du "Sylvana" (février-juin 1913). Ann. Inst. Oceanogr. Monaco, N.S., tome IV, fasc.8, pp.285 - 403 .
- Hustedt (F.) , 1930 - Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. in Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, tome 7, vol.1, 920p.
- Labour (M.V.) , 1925 - The Dinoflagellates of Northern Seas. Mar. Biological assoc. of U.K. , Plymouth, 250 p.
- Hendey (N.I.) , 1937 - The Plankton Diatoms of the Southern Seas. Discovery Reports, vol.16, pp.151 - 364, pl.6 - 13
- Sournia (A.) , 1968 - Variations saisonnières et nyctémérales du phytoplancton marin et de la production primaire dans une baie tropicale à Nosy-Be (Madagascar). Int. Revue ges. Hydrobiol. , vol.53, n°1, pp.1 - 76 .
- Sousa e Silva (E.) , 1956 - Contribucao para o estudo do microplâncton marinho de Moçambique. Estudos, ensaios et documentos, Ministerio do Ultramar, Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, vol.28, pp.1 - 97 .

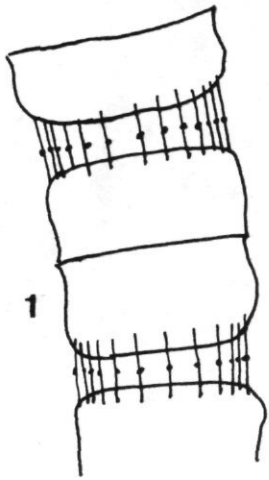


- Suhrahmanyam R. et Viswanatha Sarma A.H., 1960 - Studies on the Phytoplankton of the West Coast of India. Part 3. Seasonal Variation of the Phytoplankters and Environmental Factors. Indian J. Fish , vol.7, n°2, pp.307- 336.
- Tregouboff (G.) et Rose (M.), 1957- Manuel de Planctonologie Méditerranéenne. C.N.R.S. Paris, tome 1 - 587 p. , tome 2 - 207 pl.
- Van Heurck (H.), 1899 - Traité des Diatomées. Buschman Anvers, n°189, 573 p. , 35 pl.
- Wood (E.J.F.), 1954 - Dinoflagellates in the Australian Region. Australian J. Mar. Fresh. Res., vol.5, n°2, pp.172 - 351



Région d'où proviennent les échantillons de phytoplancton.





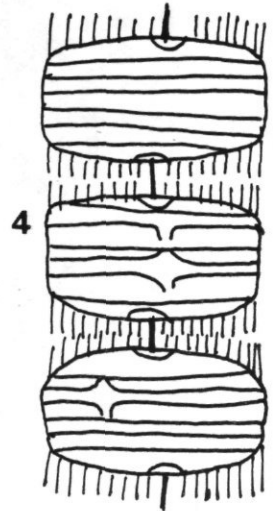
1



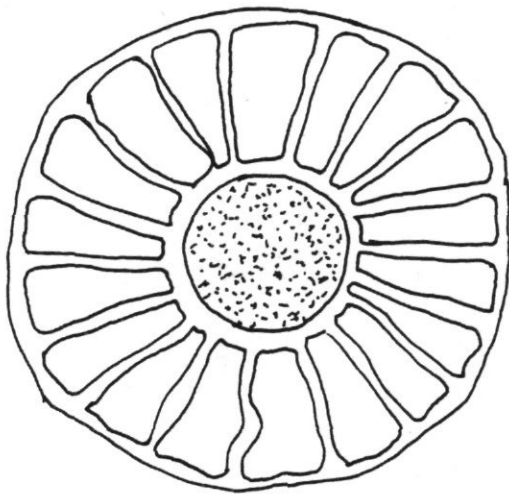
2



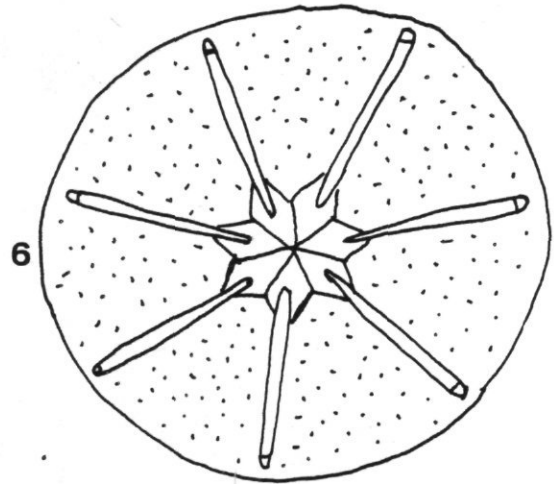
3



4



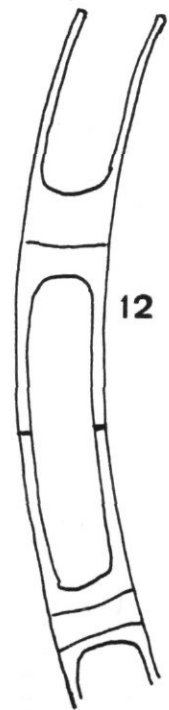
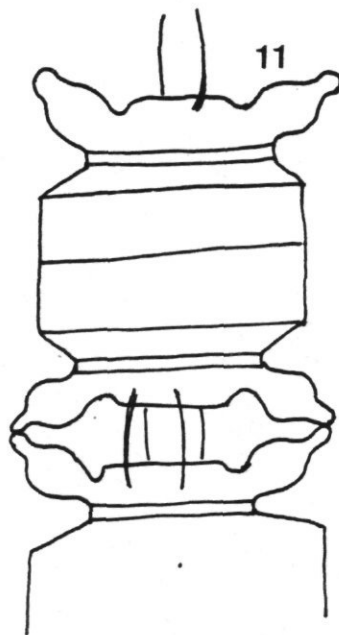
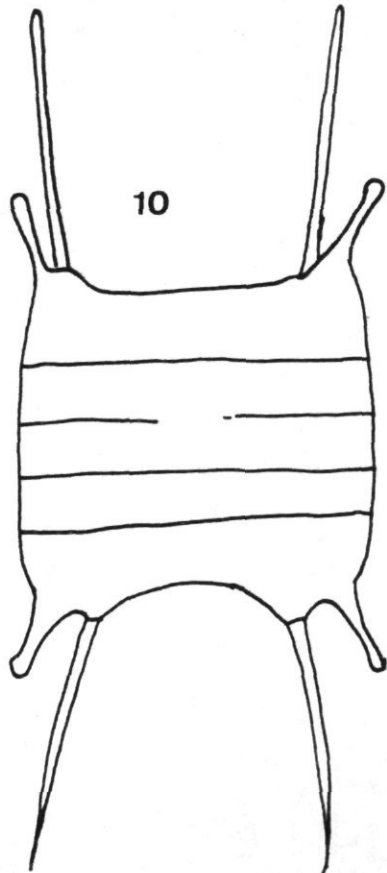
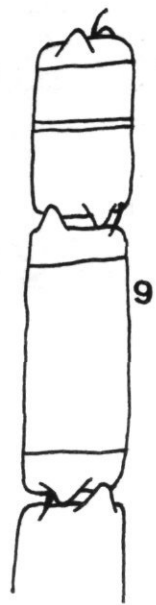
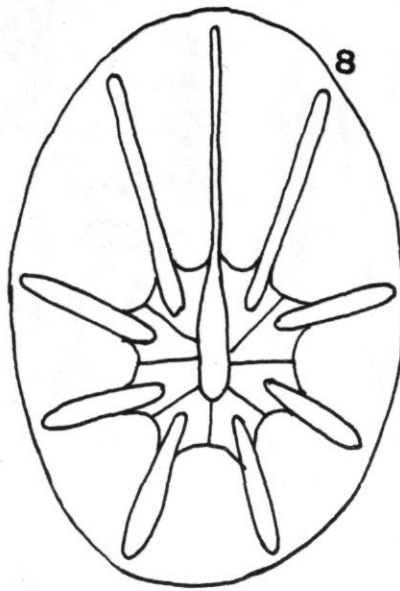
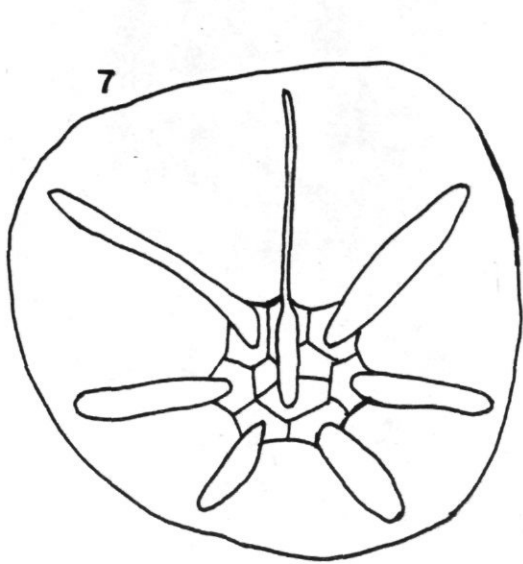
5



6

1 = *Stephanopyxis palmeriana*
 3 = *Lauderia annulata*
 5 = *Planktoniella sol*

2 = *Skeletonema costatum*
 4 = *Schroederella delicatula*
 6 = *Asterolampra marylandica*

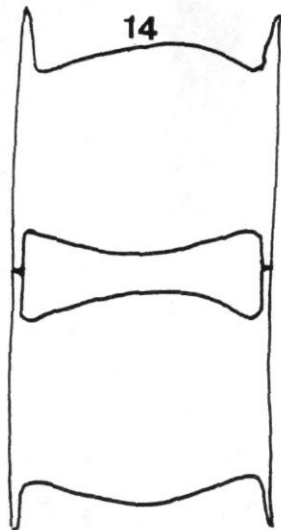


7 = *Asteromphalus heptactis*
9 = *Cerataulina bergonii*
11 = *Biddulphia aurita*

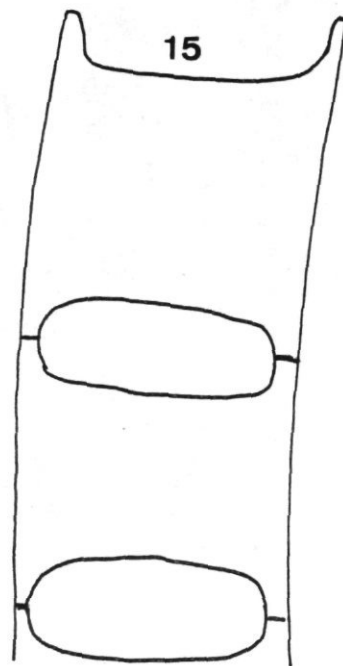
8 = *Asteromphalus flabellatus*
10 = *Biddulphia sinensis*
12 = *Hemiaulus hauckii*



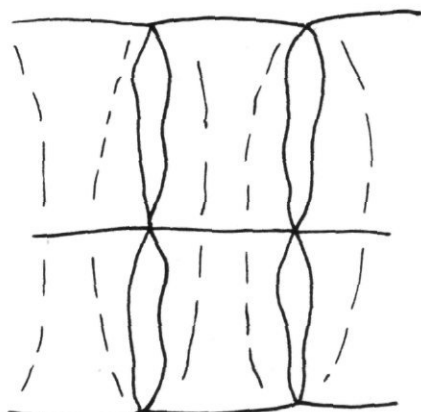
13



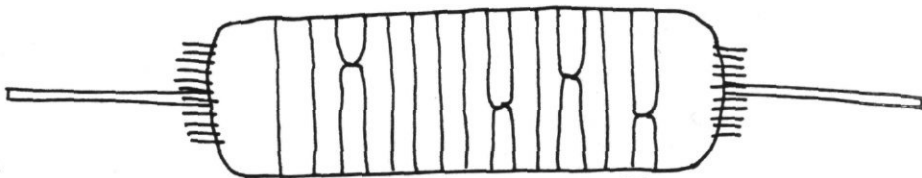
14



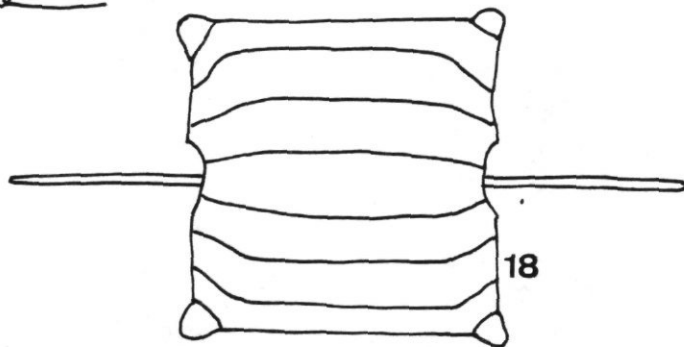
15



16



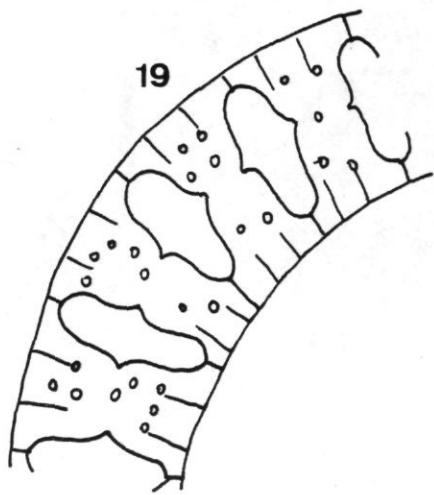
17



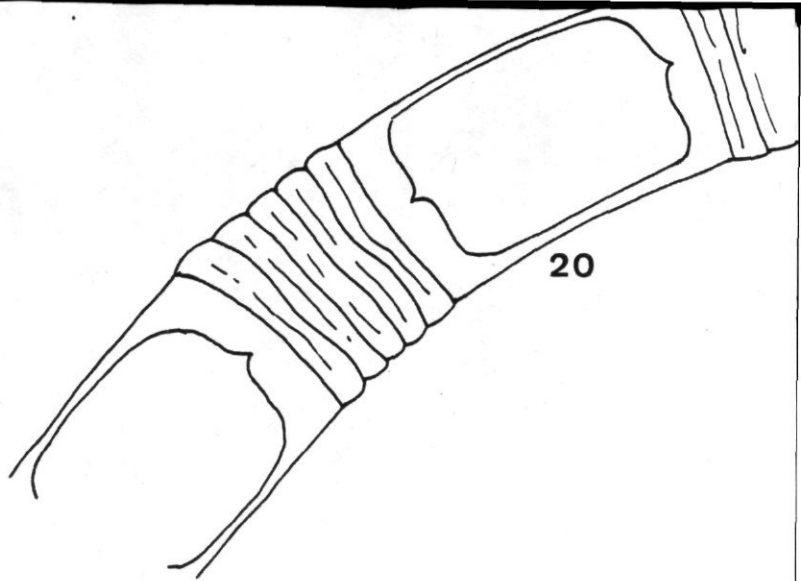
18

13 = *Hemiaulus sinensis*
15 = *Hemiaulus membranaceus*
17 = *Ditylum brightwellii*

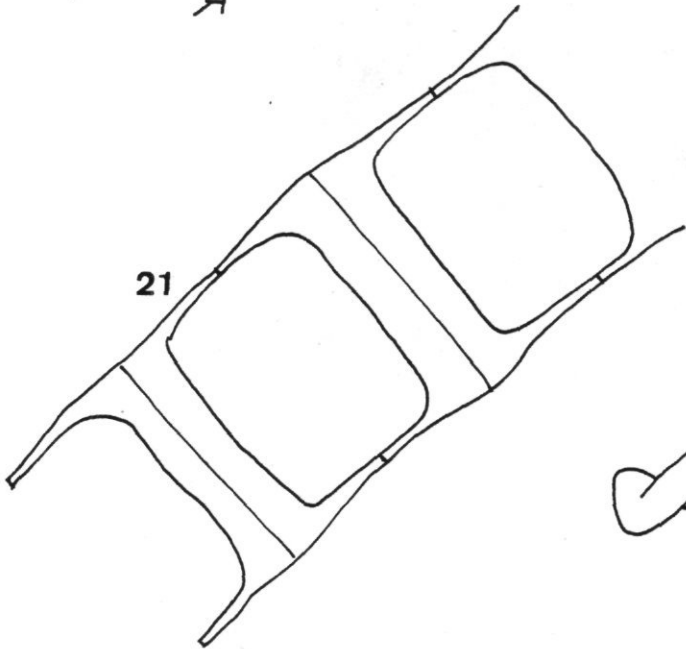
14 = *Hemiaulus indicus*
16 = *Bellerocha malleus*
18 = *Ditylum sol*



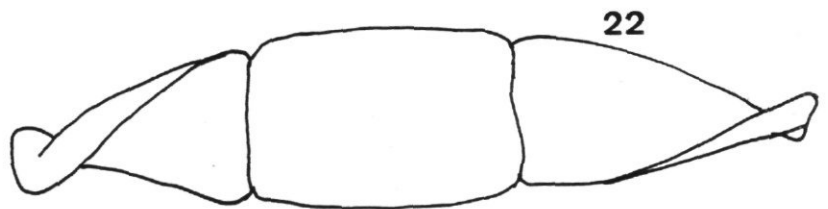
19



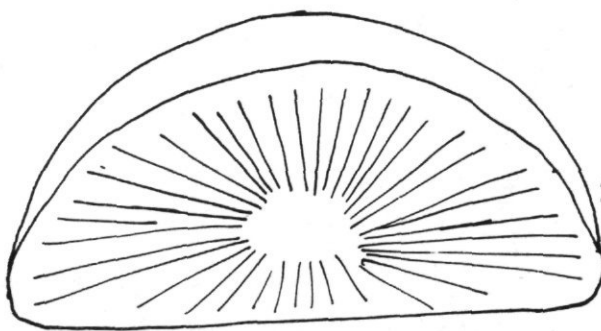
20



21



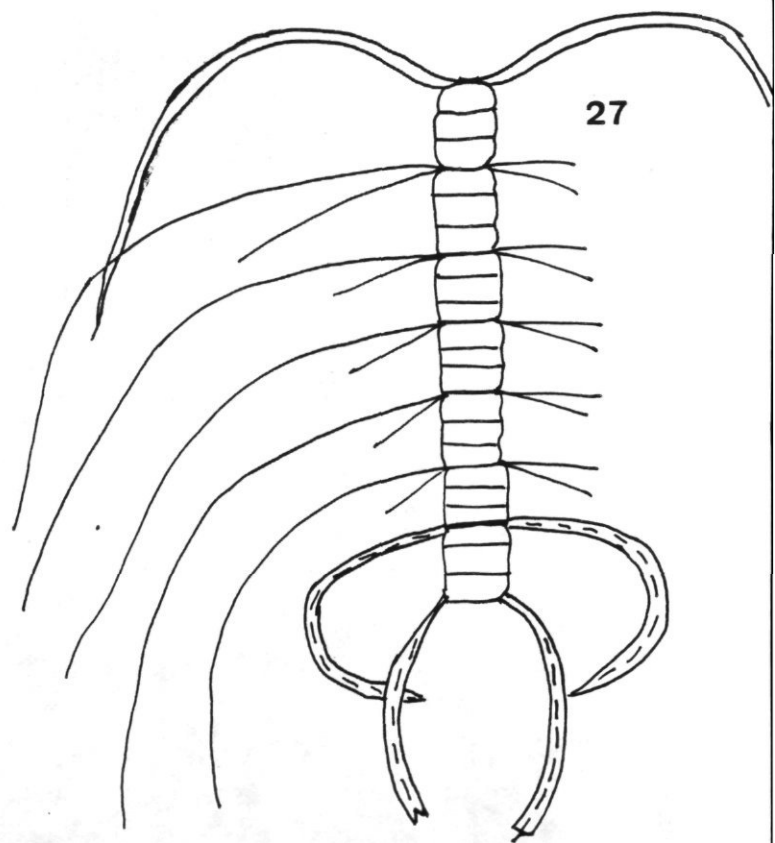
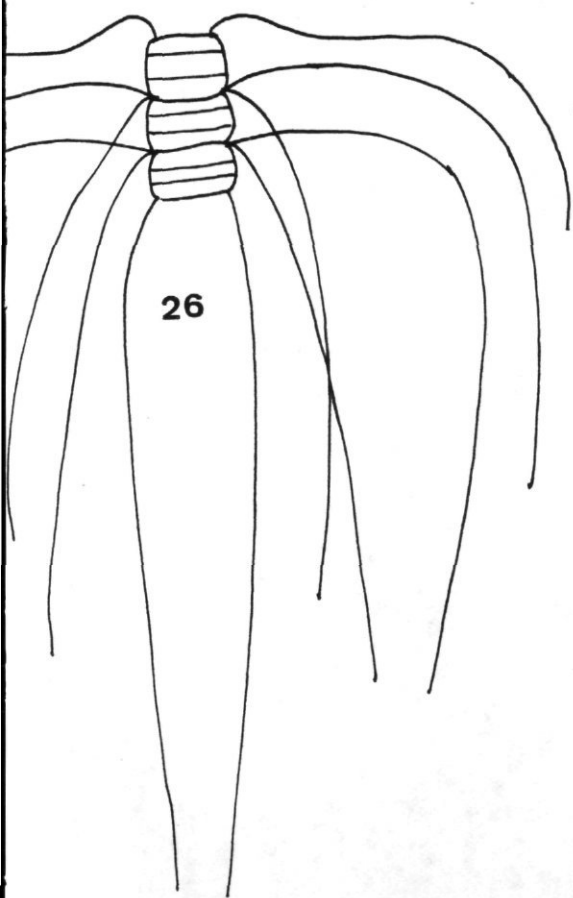
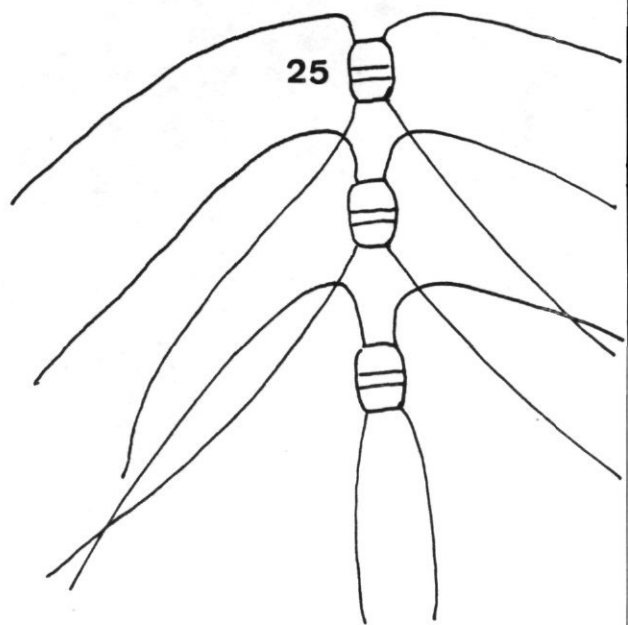
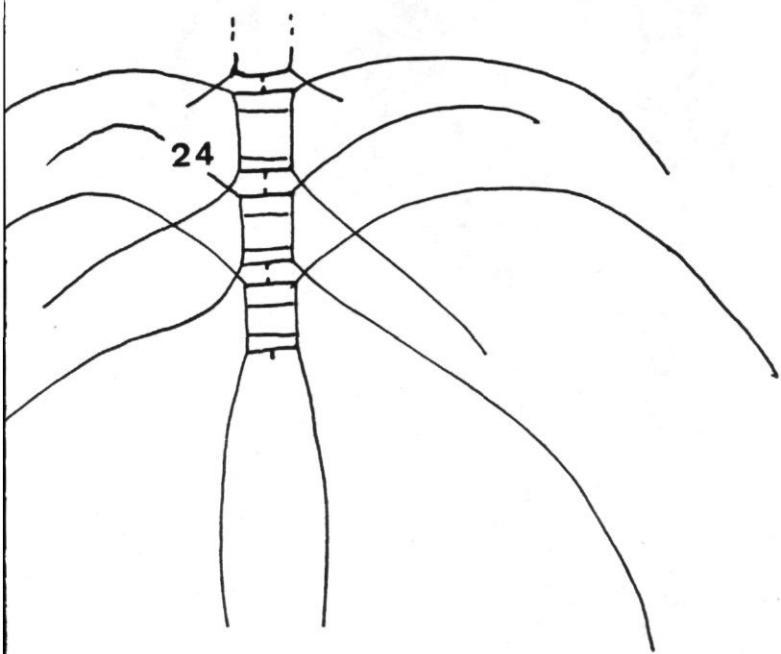
22



23

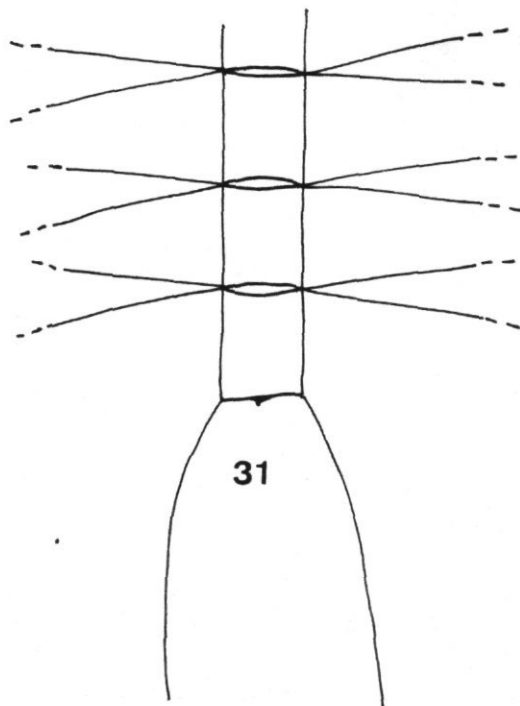
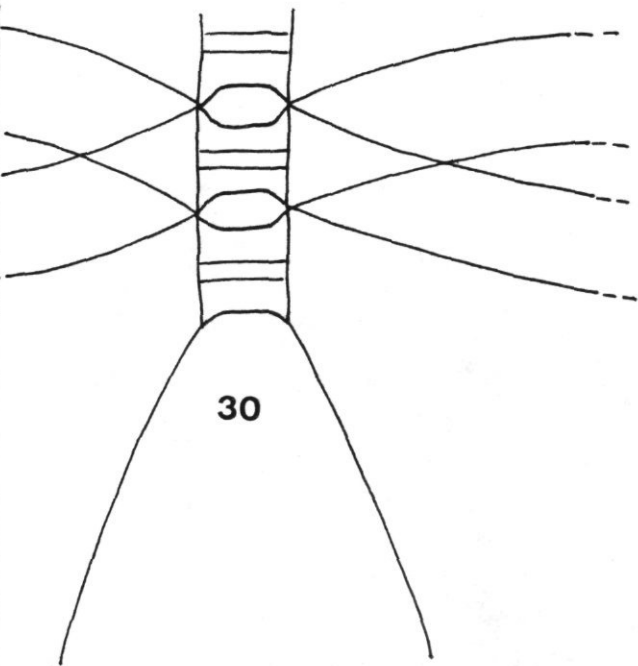
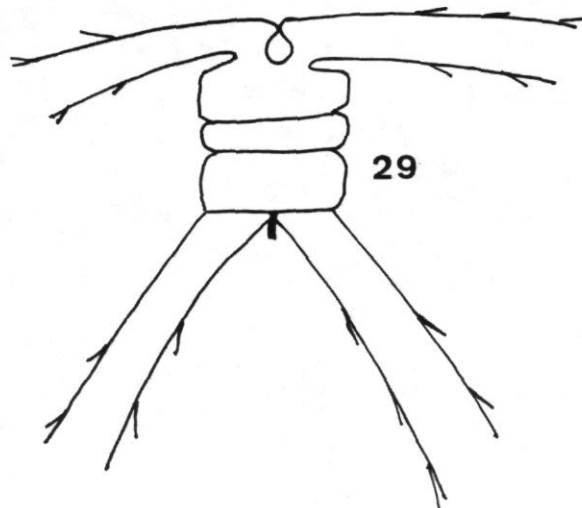
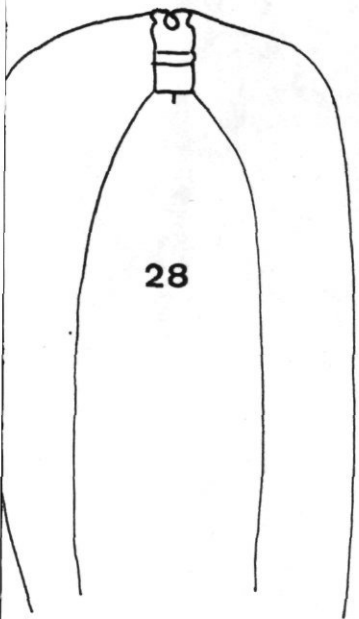
19 = *Eucampia zodiacus*
21 = *Climacodium frauenfeldianum*
23 = *Hemidiscus hardmanianus*

20 = *Eucampia cornuta*
22 = *Streptothecha thamensis*



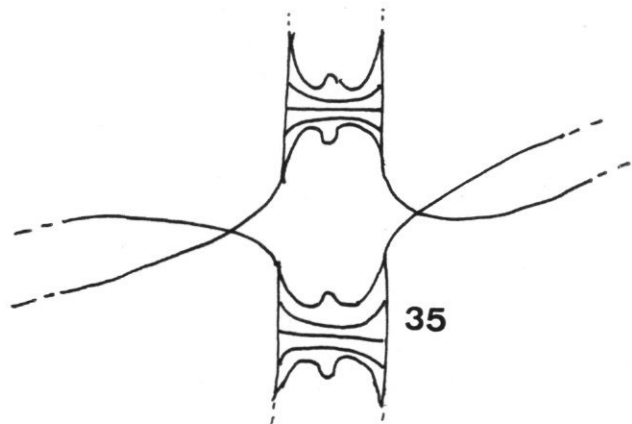
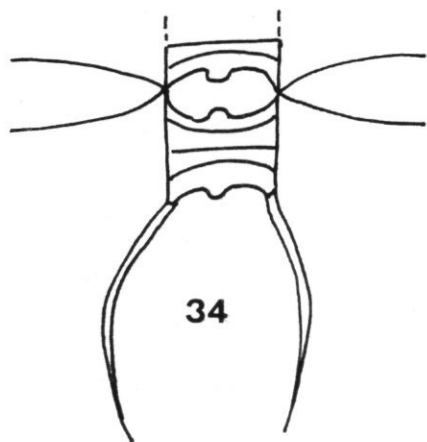
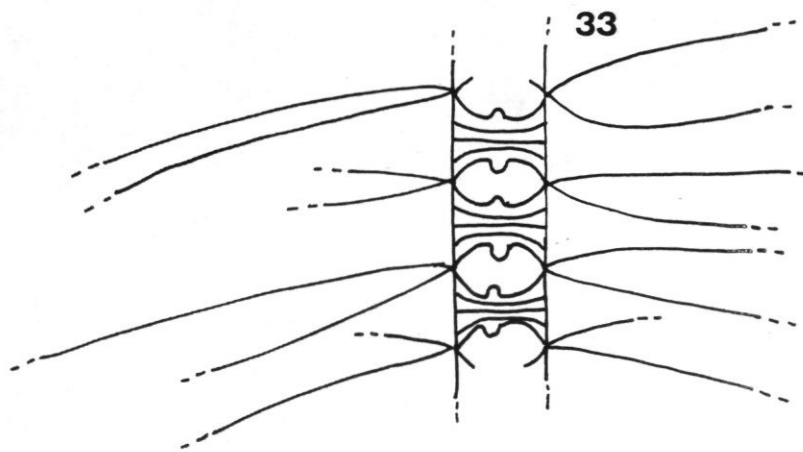
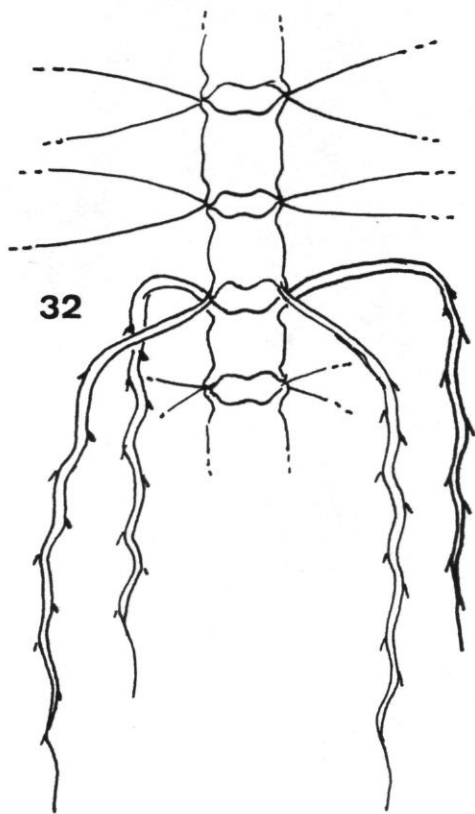
24 = *Chaetoceros atlanticum*
26 = *C. tetrastichon*

25 = *C. atlanticum* var. *neapolitana*
27 = *C. coarctatum*



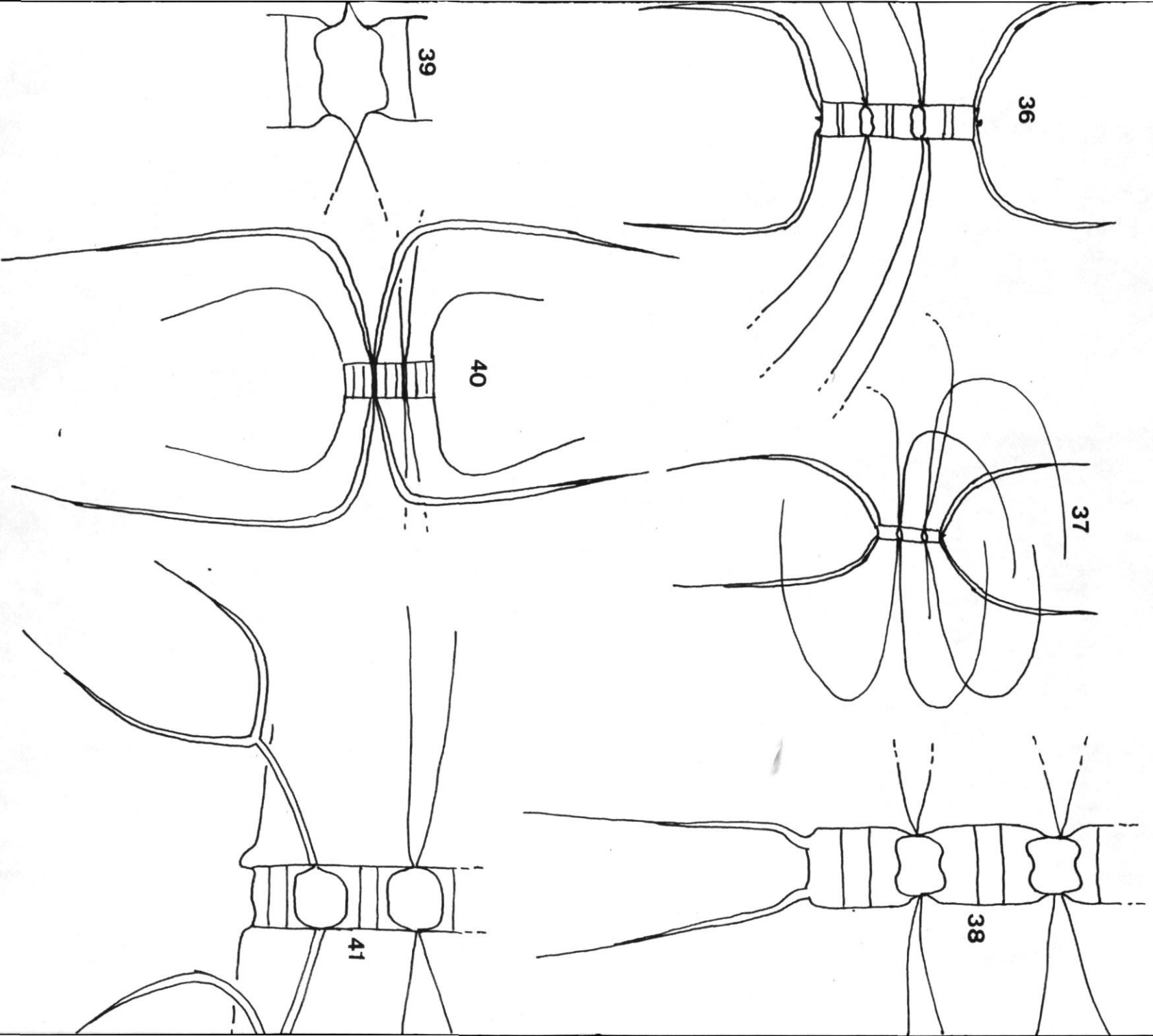
28 = *Chaetoceros peruvianum*
30 = *C. lorenzianum*

29 = *C. peruvianum* var. *robusta*
31 = *C. lauderi*



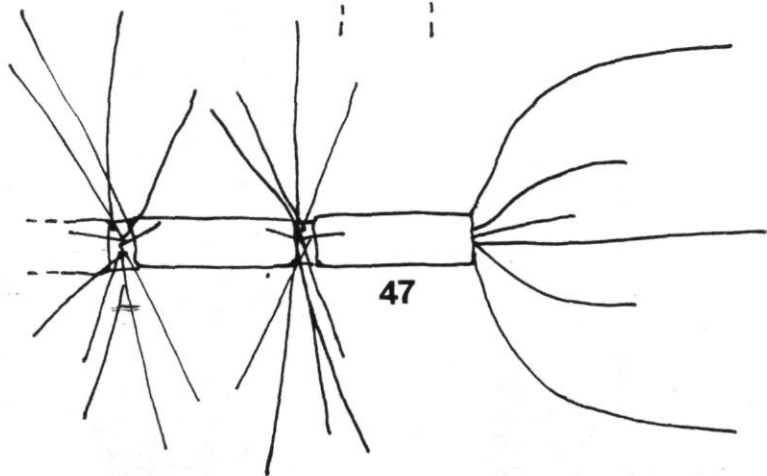
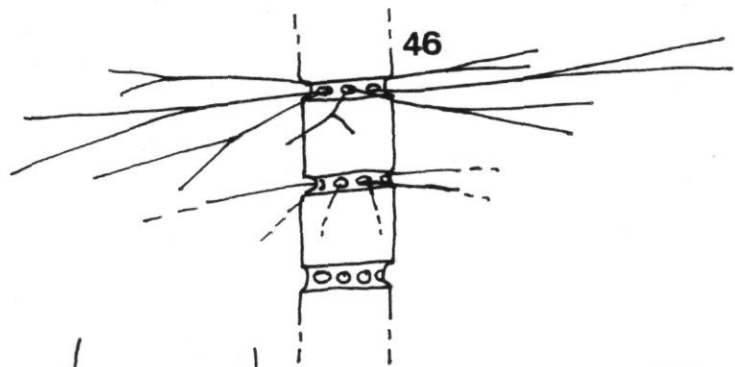
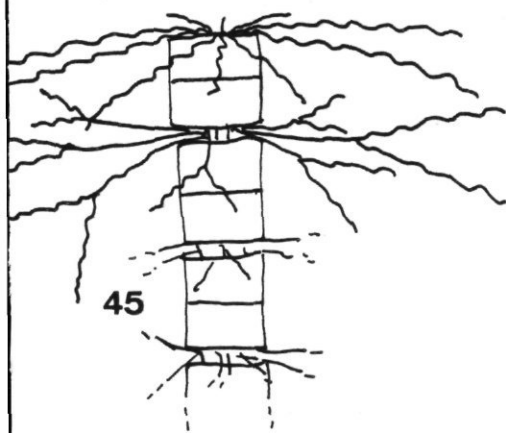
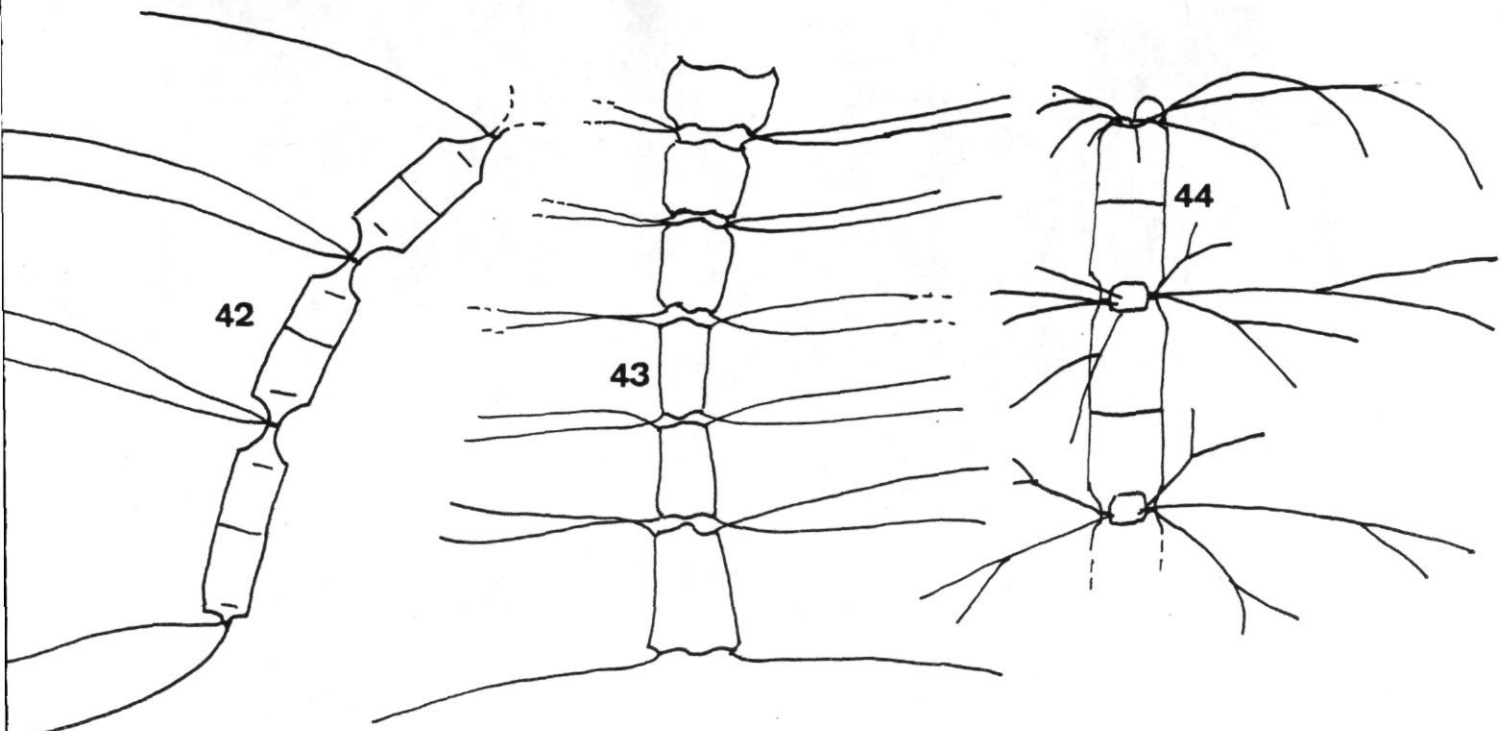
32 = *Chaetoceros compressum*
 34 = *C. didymum* var. *protuberans*

33 = *C. didymum*
 35 = *C. didymum* var. *anglica*



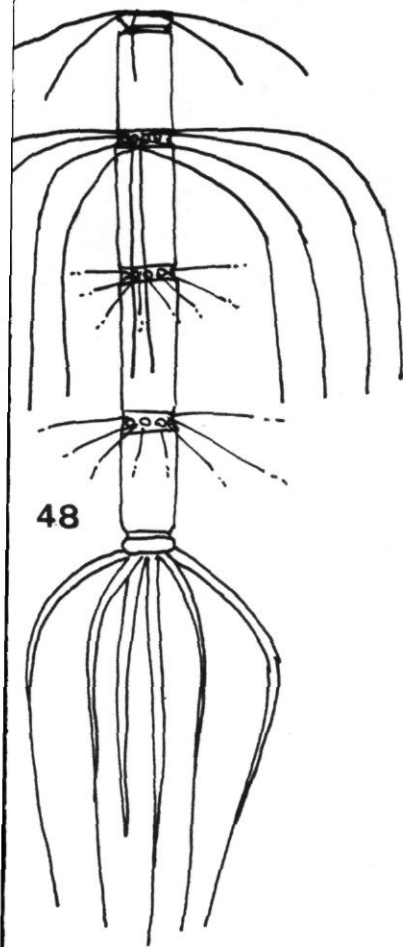
36 = *Chaetoceros* affine
38 = *C. laciniosum*
40 = *C. laeve*

37 = *C. affine* var. *circinalis*
39 = *C. breve*
41 = *C. messanensis*

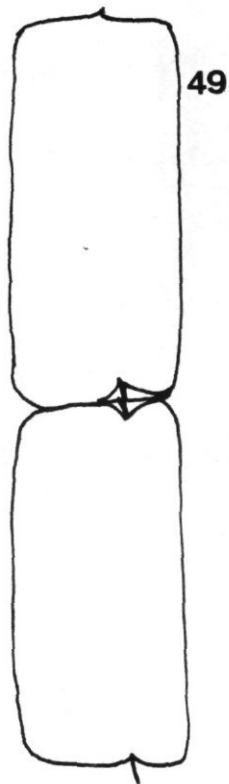


42 = *Chaetoceros curvisetum*
 44 = *Bacteriastrum delicatulum*
 46 = *B. varians*

43 = *C. tenuissimum*
 45 = *B. hyalinum* var. *princeps*
 47 = *B. elongatum*



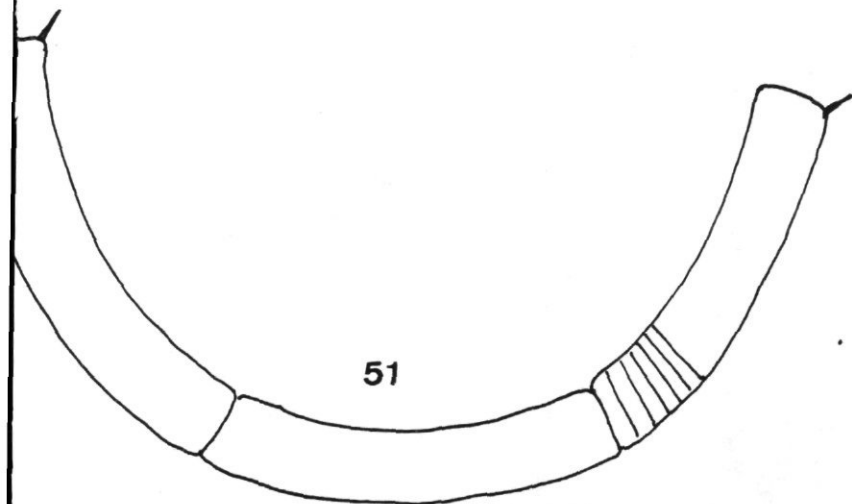
48



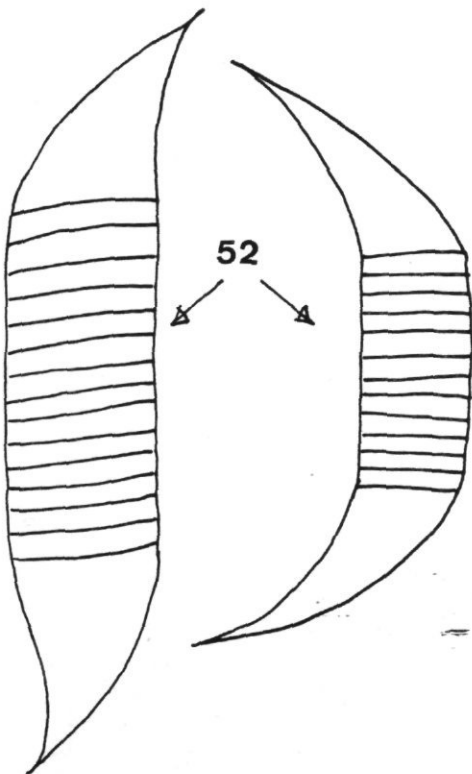
49



50



51



52

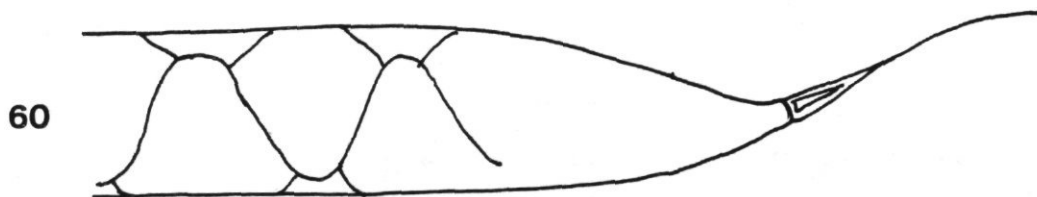
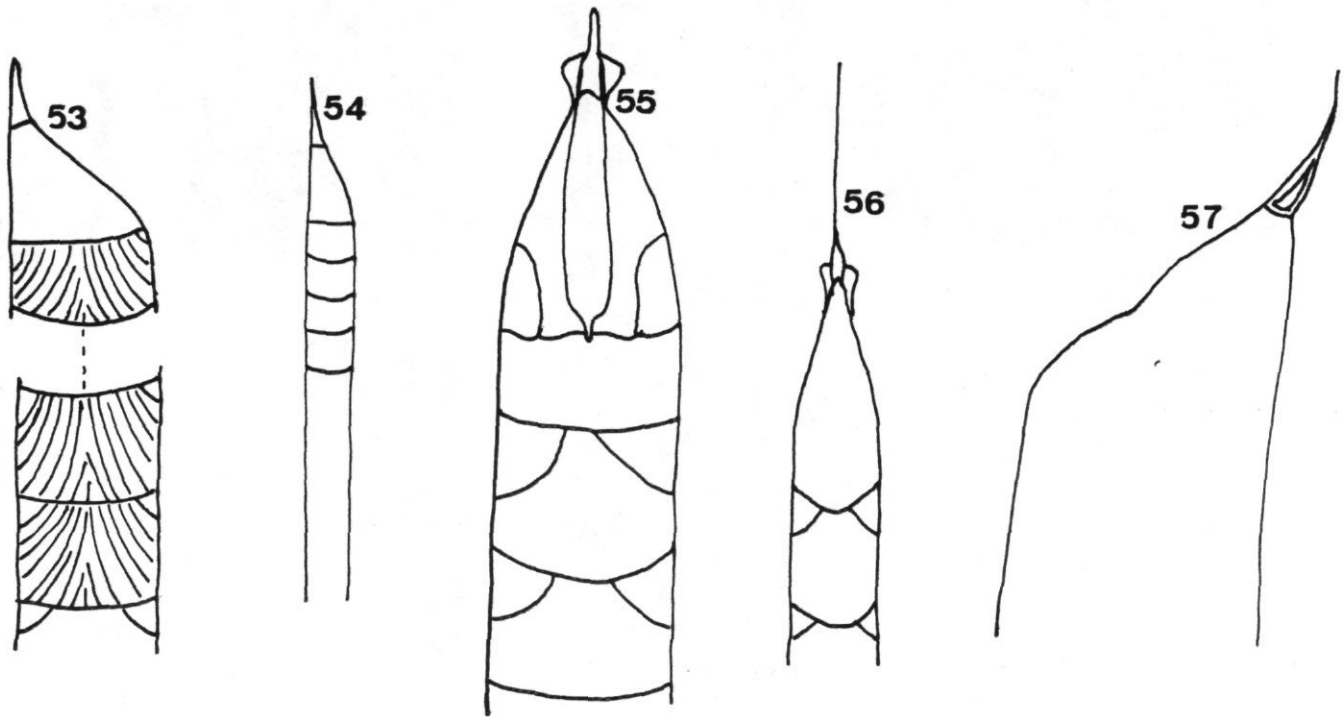
48 = *Bacteriastrum comosum*

50 = *R. bergonii*

52 = *R. robusta*

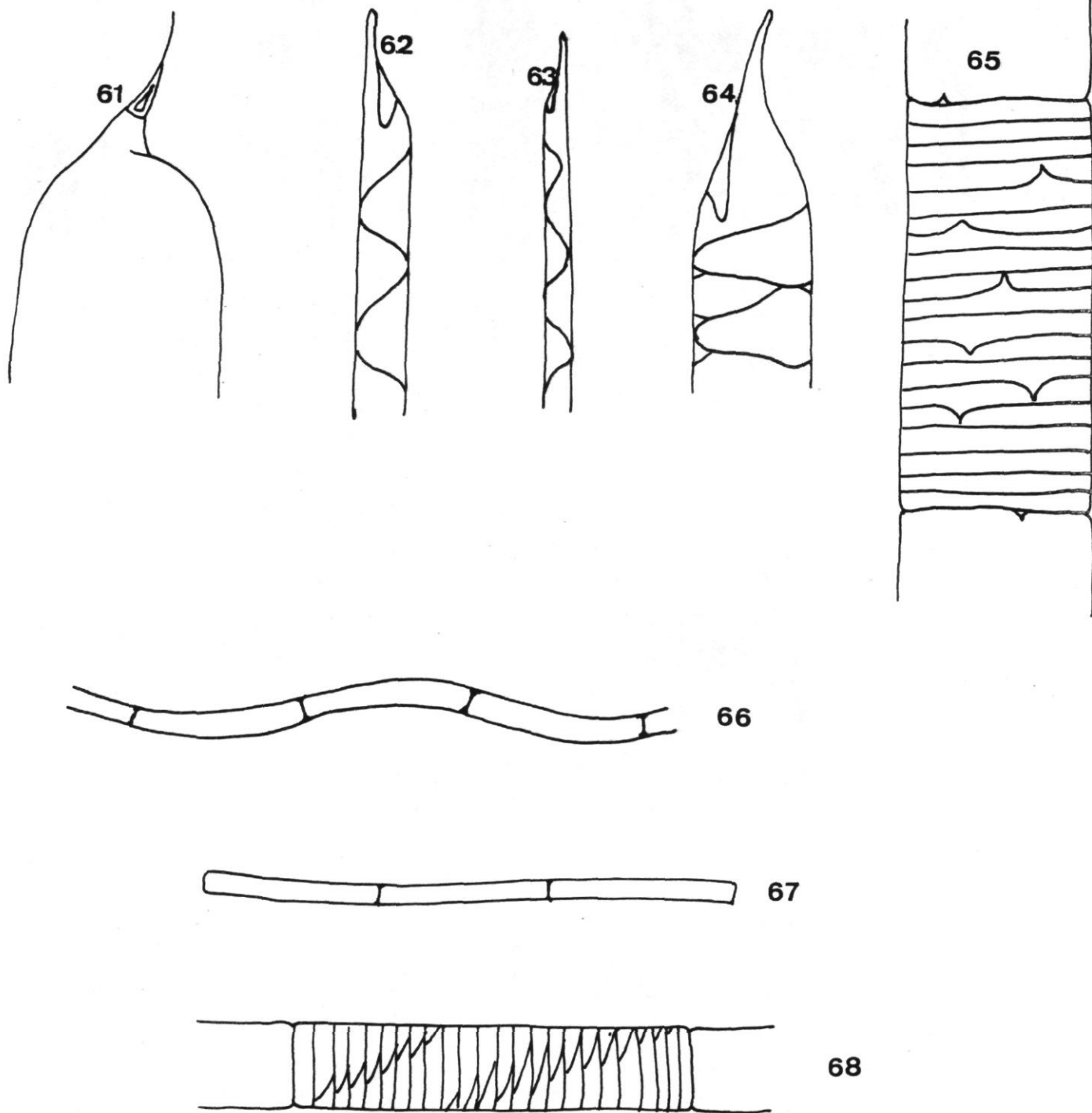
49 = *Rhizosolenia fragilissima*

51 = *R. stolterfothii*



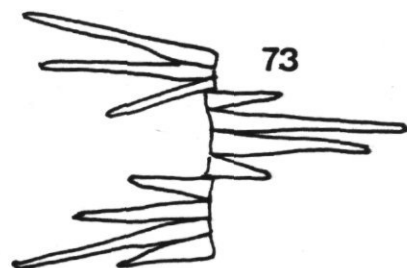
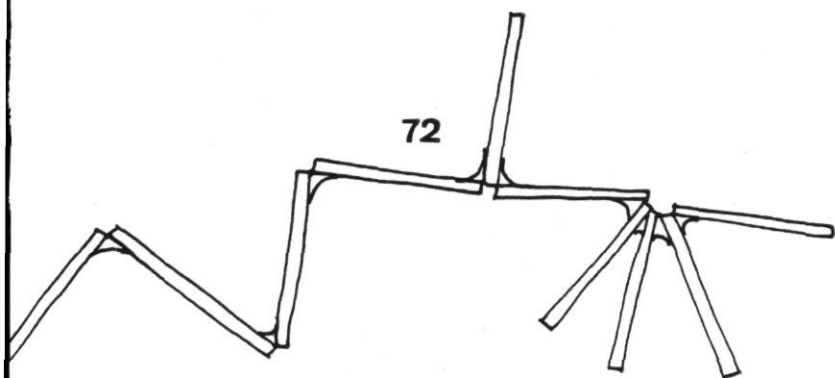
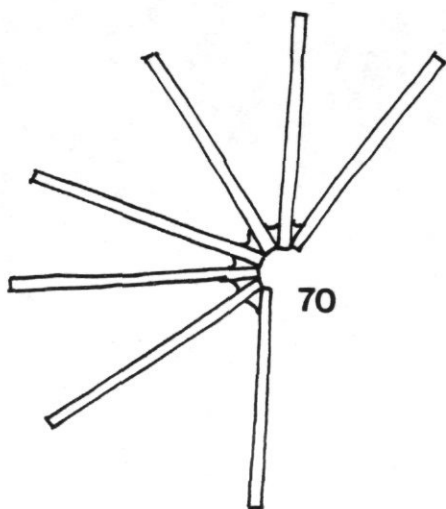
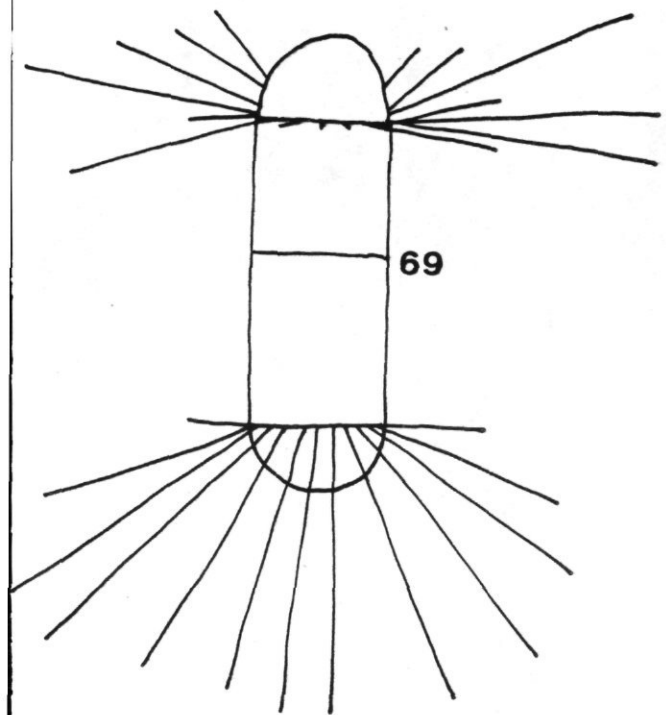
53 = *Rhizosolenia imbricata*
 55 = *R. styliformis*
 57 = *R. hyalina*
 59 = *R. pungens*

54 = *R. imbricata* var. *shrubsolei*
 56 = *R. styliformis* var. *longispina*
 58 = *R. setigera*
 60 = *R. calcar avis*



61 = *Rhizosolenia cochlea*
 63 = *R. alata* f. *gracillima*
 65 = *Guinardia flaccida*
 67 = *Leptocylindrus danicus*

62 = *R. alata*
 64 = *R. alata* f. *indica*
 66 = *Leptocylindrus minimus*
 68 = *Dactyliosolen antarcticus*



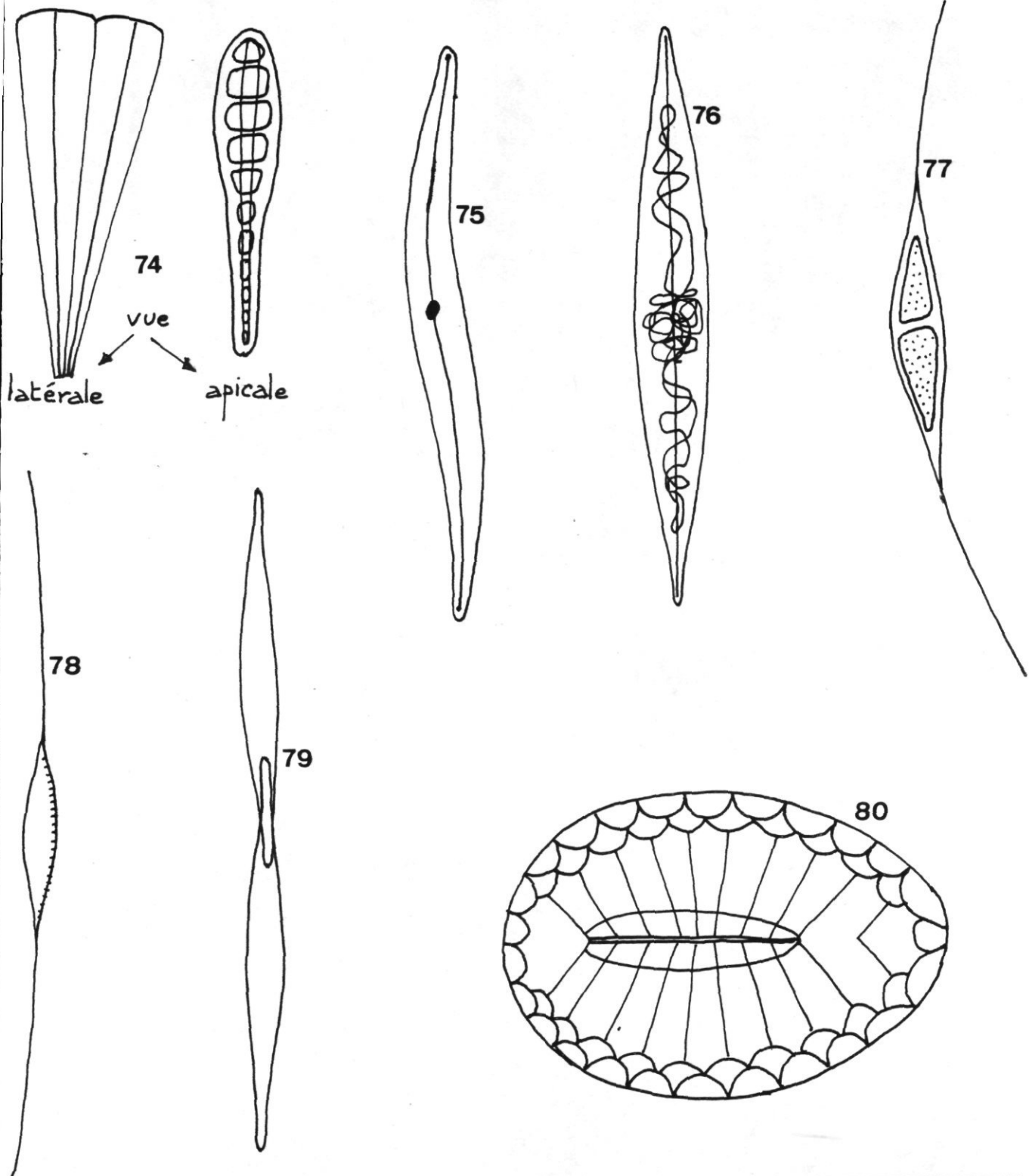
69 = *Corethron criophilum*

71 = *T. delicatula*

73 = *Asterionella notata*

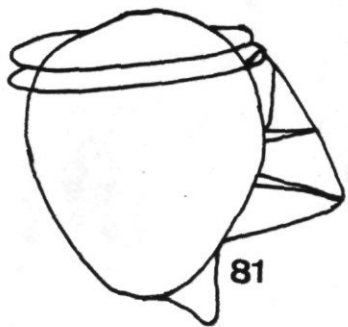
70 = *Thalassiothrix frauenfeldii*

72 = *Thalassionema nitzchioides*

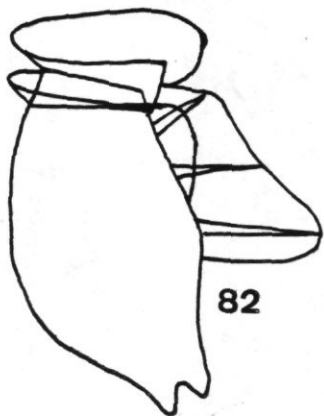


74 = *Climacosphenia moniligera*
 76 = *P. directum*
 78 = *N. longissima*
 80 = *Surirella fluminensis*

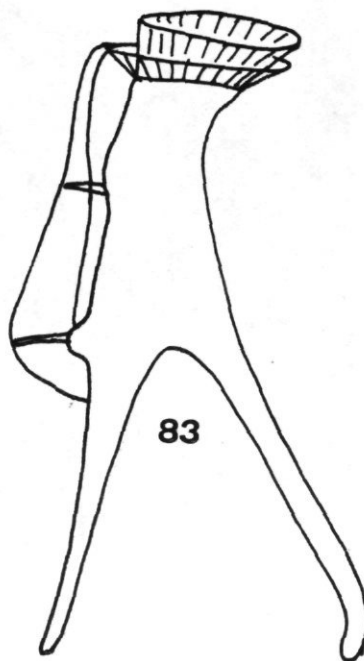
75 = *Pleurosigma elongatum*
 77 = *Nitzschia closterium*
 79 = *N. seriata*



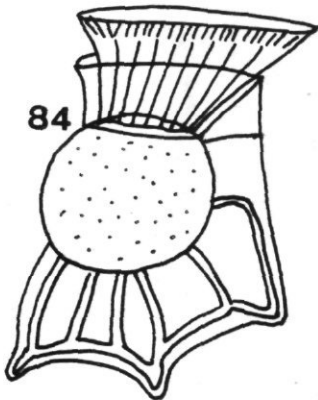
81



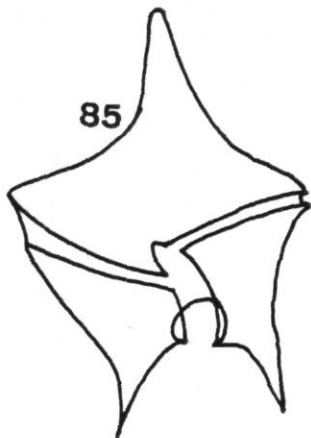
82



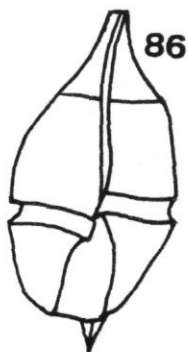
83



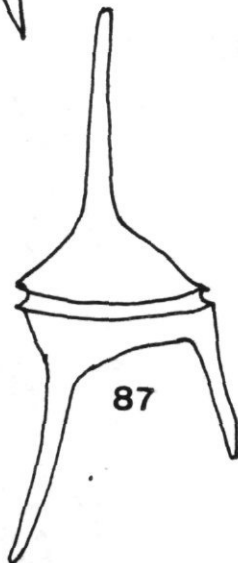
84



85



86



87



88

81 = *Phalacroma doryphorum*

83 = *D. miles*

85 = *Peridinium depressum*

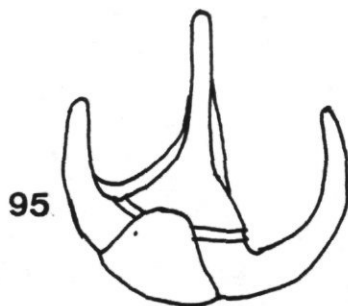
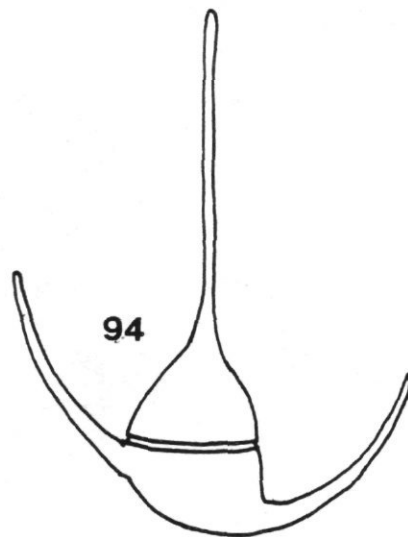
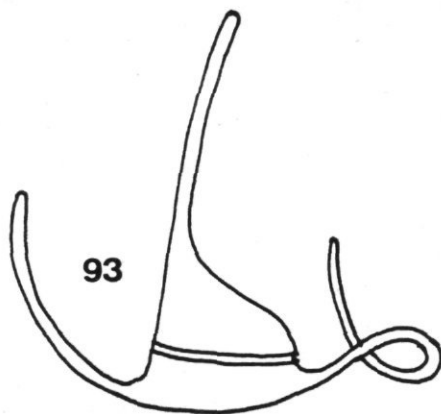
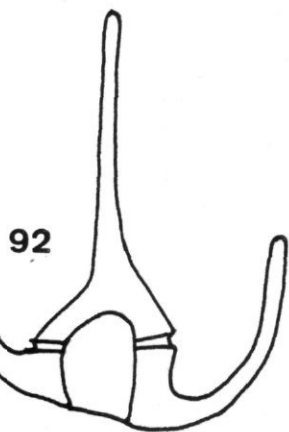
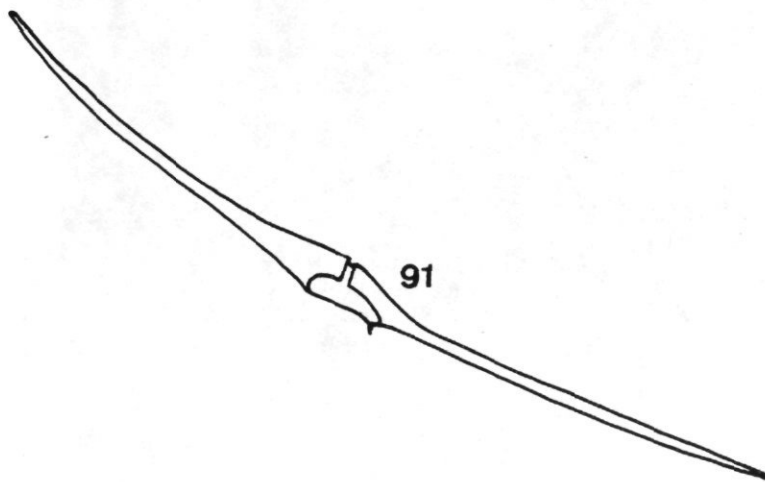
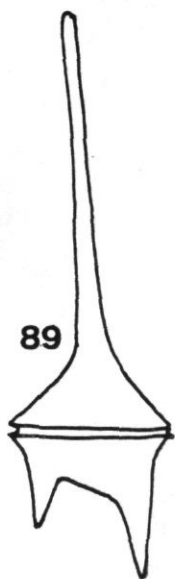
87 = *Ceratium candelabrum*

82 = *Dinophysis caudata*

84 = *Ornithocercus magnificus*

86 = *Goniaulax kofoidi*

88 = *C. furca*



89 = *Ceratium pentagonum*

91 = *C. fusus*

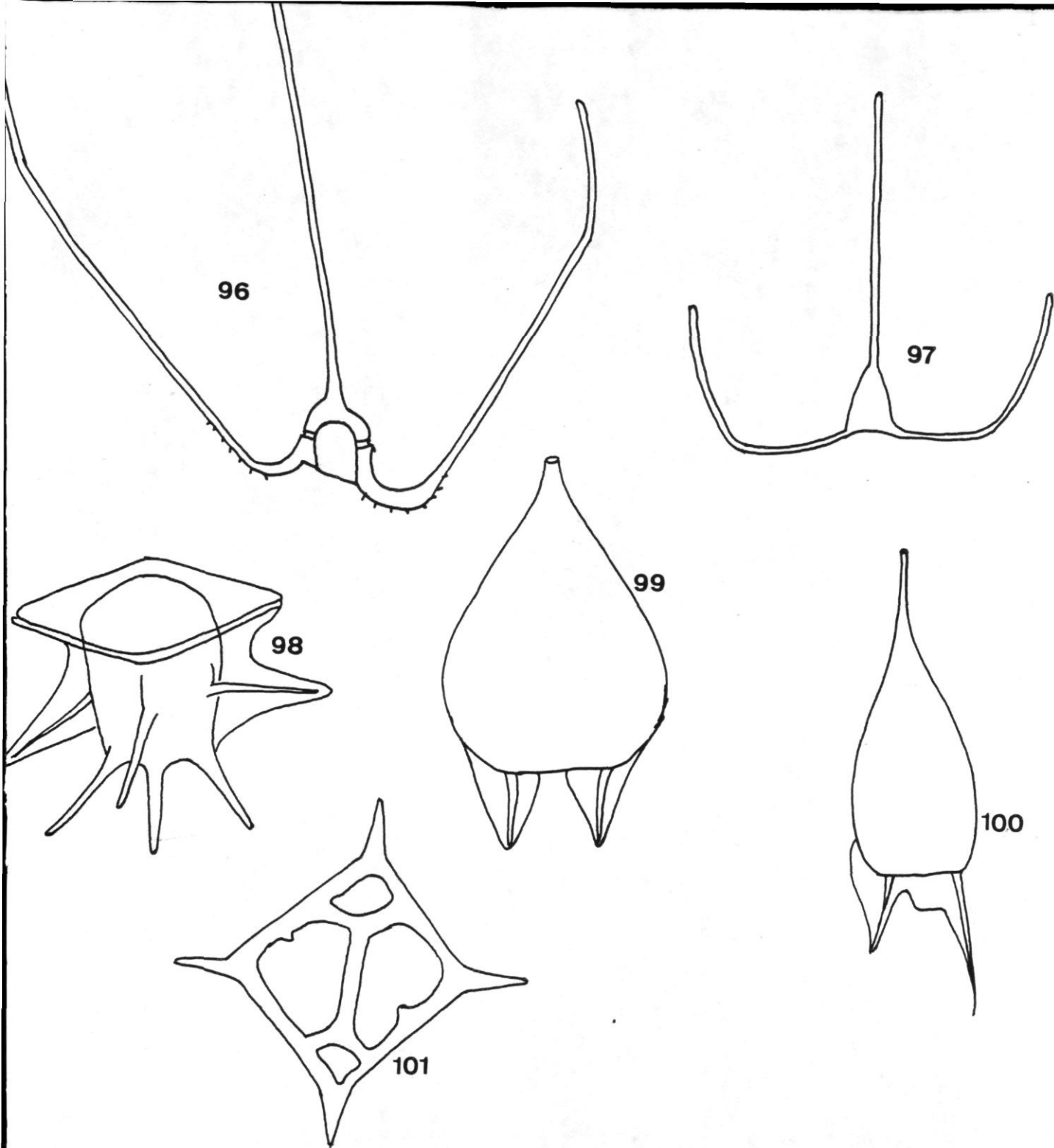
93 = *C. contortum*

95 = *C. azoricum*

90 = *C. kofoidii*

92 = *C. tripos*

94 = *C. declinatum*



96 = *Ceratium massiliense*
98 = *Ceratocorys horrida*
100 = *P. palmipes*

97 = *C. trichoceros*
99 = *Podolampas bipes*
101 = *Dictyocha fibula*

