

LES NATURALISTES BELGES

SOMMAIRE

68290

MALAISSE (F.). Contribution à l'étude des hêtraies de l'Europe occidentale. — Remarques préliminaires sur la phénologie des hêtraies	369
STEYAERT (M.). Océanographie, carrefour des sciences	383
RUWET (J.-C.). La conservation des habitats semi-naturels au site de Genk-Diepenbeek. — Plan de gestion de la réserve	398

Contribution à l'étude des hêtraies d'Europe occidentale (*)

NOTE 3 : Remarques préliminaires sur la phénologie
des hêtraies

par F. MALAISSE (**)



1. INTRODUCTION

S 1683

La phénologie des hêtraies est un problème d'actualité. En effet, au cours du Colloque international sur la systématique des hêtraies européennes, qui se tint à Stolzenau en avril 1962, il fut décidé d'intensifier l'étude des hêtraies européennes et en particulier les observations relatives à leur phénologie, pendant l'année 1963.

Cette expérience internationale demande principalement aux collaborateurs de noter les stades de floraison de diverses plantes du tapis herbacé.

Dans le cadre de notre étude sur les hêtraies, nous nous sommes intéressés depuis plus de deux ans au problème de la phénologie. Il nous a semblé utile de faire le point d'une première série d'observations personnelles.

Ces observations ont été effectuées dans des hêtraies, c'est-à-dire des groupements forestiers où *Fagus silvatica* L. joue un rôle

(*) Recherches subventionnées par le Centre National d'Écologie Générale.

(**) Assistant à la Chaire de Botanique Systématique et de Phytogéographie de l'Université Libre de Bruxelles.

VLIZ (vzw) 369
 VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE
 FLANDERS MARINE INSTITUTE
 Oostende - Belgium

Océanographie, carrefour des sciences

par Marc STEYAERT

INTRODUCTION

A l'époque des satellites, à l'époque où les voyages interstellaires sont passés de la science-fiction au domaine des choses possibles, bien des aspects des phénomènes terrestres nous sont encore inconnus ou imprécis. Que connaissons-nous des 2/3 de notre globe que forment les étendues marines ?

En Océanographie, comme en toute science, quelle soit fondamentale ou appliquée, l'esprit humain tend au savoir et à la connaissance en passant presque toujours par les mêmes phases de recherche, s'attardant tantôt à l'une tantôt à l'autre en fonction des moyens dont il dispose. Il n'est d'ailleurs pas sans intérêt pour un esprit scientifique de se pencher de temps en temps sur l'histoire des sciences, car bien des chercheurs des siècles passés montrent une objectivité et un esprit d'observation qui n'ont cessé de nous étonner en ce siècle de richesses techniques.

En réalité, les sciences marines ont mis longtemps avant de prendre rang au côté des autres activités scientifiques et nous n'en voulons pour preuve que l'emploi du terme même d'« Océanographie » qui désigne de façon bien imprécise l'ensemble des sciences marines. Supposons un instant que nous nous attachions à analyser l'ensemble des sciences terrestres. Nous emploierions alors, pour rester sur le même plan de précision que le terme « Océanographie », un terme tel que « Terrographie » ou « Continentographie ». L'utilisation du terme « Océanographie » résulte du fait qu'à une époque où à peu près toutes les sciences terrestres étant reconnues et nommément désignées, on a voulu créer un terme pour qualifier l'ensemble des intérêts, encore sporadiques, portés aux sciences marines. L'emploi actuel du terme « Océanographie » reflète d'ailleurs la jeunesse et la diffusion encore restreinte de ces sciences.

Ce n'est donc que très tard que l'intérêt des chercheurs scientifiques s'est porté vers la mer. Jusqu'à la seconde moitié du XIX^e siècle, l'étude de la mer fut essentiellement le fait de quelques

savants isolés, animés d'une curiosité tenace et féconde. Peu nombreux et insignifiants devant leurs confrères terrestres, ces savants, dont H. MILNE-EDWARDS (1800-1885), n'en furent pas moins les pionniers de l'Océanographie moderne qui entra brusquement dans la phase des études systématiques avec la grande et magistrale expédition du Challenger (Angleterre : 1872-1876). Plus de cinquante volumes rassemblent les résultats de cette expédition dont les matériaux, rassemblés au Challenger Office à Édimbourg, font encore l'objet d'études à l'heure actuelle. Le Challenger donna le signal à toute une série d'expéditions dont nous ne citerons que les principales et en premier lieu les campagnes du Prince Albert de Monaco (1885-1915). Celles-ci, essentiellement biologiques, ont rapporté à la science une imposante collection d'organismes marins dont l'étude est consignée dans les 110 fascicules des « Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son Yacht par Albert I^{er}, Prince de Monaco ». D'autres expéditions suivirent dont les plus importantes furent : le « Meteor » (Allemagne 1925-1927), l'« Albatros » (Suède : 1947-1948), la « Galathea » (Danemark : 1950-1952). Le récit de ces deux dernières expéditions est repris dans deux volumes. *La croisière aux abîmes* écrit par Hans Pettersson et paru chez Aimot-Dumot en 1954. *Round the world with the Galathea* dans lequel Hakon Mielche raconte le voyage circum-mondial de la Galathea, paru chez W. Holge en 1953.

A partir de la dernière guerre mondiale qui, il faut bien le dire, donna une forte impulsion aux recherches océanographiques, tant physiques que biologiques, les expéditions se succédèrent sans discontinuité, passant rapidement sur le plan d'une collaboration internationale scientifique et technique. Depuis 1961, la Belgique participe, avec l'« Eupen », à une telle collaboration pour des études entreprises en Méditerranée et au niveau du Détrict de Gibraltar. Participant également à ces études une dizaine de navires internationaux dont le navire français « Calypso » qui, à côté de ses campagnes qui ont valu au public le célèbre film « Le Monde du Silence », est mis régulièrement à la disposition des scientifiques pour des recherches océanographiques.

Ainsi sortie de sa torpeur au XIX^e siècle, l'Océanographie entra d'abord dans une phase d'observation, se contentant d'accumuler une foule d'organismes biologiques et d'observations physiques élémentaires. Bientôt ne s'arrêtant plus à reconnaître uniquement ce qu'ils observaient, aidés par la rapide évolution des sciences exactes, les chercheurs tentèrent de pénétrer les phénomènes et d'en extraire les lois fonctionnelles ; des théories explicatives

s'échafaudèrent. En même temps, différentes branches d'étude se créèrent au sein de l'Océanographie sans pour autant s'individualiser aussi fort que bon nombre de spécialités du domaine terrestre. Comme nous le verrons plus loin, la plupart des sciences marines, mêmes les plus fondamentales, sont étroitement liées l'une à l'autre et nécessitent souvent leur étude simultanée. Aujourd'hui, l'Océanographie bénéficie en plus du formidable développement des techniques modernes et plus particulièrement des techniques électroniques. Il n'est pas tellement loin le jour où, assis derrière son bureau, l'océanographe pourra se contenter pour une grande partie des études physiques de routine, de réceptionner les signaux radio transmis par des bouées hydrologiques automatiques.

Corrélativement à l'intensification des recherches et à l'évolution rapide des idées, la conception même des expéditions changea. Aux premiers temps de l'Océanographie, comme nous l'avons dit, le but essentiel était l'observation de tout ce que l'on voyait ainsi que l'accumulation du maximum de récoltes et de données. A cette époque les expéditions étaient souvent de longue durée et circum-mondiales. De nos jours on tend de plus en plus à étudier, en un endroit donné, l'évolution des phénomènes non seulement dans l'espace mais également dans le temps. C'est ainsi que les expéditions océanographiques prennent souvent le caractère de mission d'assez courte durée mais répétées dans le temps à l'endroit où on veut étudier la dynamique d'un phénomène. Les études actuellement entreprises dans le Détrict de Gibralter sont basées sur un tel principe ; il s'agit d'y déterminer et d'y suivre l'évolution du volume d'eau échangé entre l'Atlantique et la Méditerranée.

Faire à l'heure actuelle, une synthèse des sciences marines et présenter de façon claire l'essentiel de leur objectif, est entreprendre une tâche difficile et délicate, si pas fort ambitieuse. Nous pourrions, certes, en nous basant sur des sciences fondamentales telles que la physique, la biologie, la chimie, la géologie et aidé par notre expérience terrestre, voir méthodiquement l'apport des recherches marines à ces sciences fondamentales. Ce point de vue est très valable et de fait commence depuis quelques années à faire l'objet de traités volumineux. Là n'est bien entendu pas notre but. La présentation d'un tel aspect aurait d'ailleurs la sécheresse d'un registre et risquerait de donner une idée erronée des conceptions de base.

Dans une revue succincte et rapide des sciences marines il nous apparaît essentiel de constater un phénomène qui se confirme de

plus en plus au fur et à mesure que progressent les recherches ; il s'agit de la dépendance étroite existant entre les différentes sciences marines. En 1902, le premier rapport du Conseil pour l'exploration de la mer concluait : « ... il a été reconnu depuis le début que l'étude des conditions physiques et chimiques, l'étude des courants, etc. étaient de la plus haute importance pour les recherches ayant rapport à la vie ; que d'autre part, l'étude des organismes flottants avait un intérêt particulier pour la solution des problèmes hydrographiques et qu'en conséquence une séparation nette entre ces deux divisions ne pourrait jamais être tracée ».

Cette interdépendance se renforce encore lorsqu'on considère l'évolution des phénomènes d'un point de vue énergétique. En effet, l'énergie rayonnante qui nous vient du soleil et du ciel est à la source des différentes manifestations de la vie sur notre globe. C'est cette énergie qui, arrivant à la surface des quelques 361 millions de km² que représente la superficie des océans, permet la photosynthèse des organismes chlorophylliens constituant le phytoplancton. Quand on sait que ce phénomène est à la base de la nourriture en mer et constitue donc la première étape de la chaîne alimentaire, on en conçoit toute l'importance. Ce phénomène n'est d'ailleurs pas particulier au milieu marin. Sur terre l'énergie rayonnante est également à la base des chaînes alimentaires par l'intermédiaire des végétaux terrestres. N'oublions pas que nous mêmes, humains, organisés en sociétés complexes et diversifiées, participons directement à une des étapes de transformation de cette énergie. Mais restons dans le milieu marin. L'énergie rayonnante, traversant l'atmosphère et en partie absorbée par celle-ci, arrivant ensuite à la surface de la mer, est également à la base des phénomènes physiques et plus particulièrement de la dynamique des courants marins. Corrélativement, les courants marins sont liés à des masses océaniques (*), souvent bien individualisées l'une de l'autre.

(*) La notion de « masse océanique » ou encore « masse d'eau » sera longuement développée dans la deuxième partie du présent article. Retenons pour nos besoins actuels que les océans sont formés, en quelque sorte, d'un ensemble de « veines » plus ou moins bien définies en fonction de leur dynamique. Certaines de ces « veines » peuvent avoir l'aspect de véritables « fleuves » coulant au sein d'autres eaux. Le meilleur exemple et le plus connu en est le Gulf Stream. Ces masses océaniques ont des caractéristiques physiques et chimiques propres qui évoluent dans le temps et dans l'espace. Deux masses distinctes pouvant, par exemples, en former une troisième si le mélange de leurs eaux est devenu suffisamment intime.

Or on peut considérer que les organismes vivants peuplent toute l'épaisseur des mers dont la profondeur moyenne est d'environ 4000 m. Du point de vue biologique, le premier rôle des masses océaniques est donc de constituer un substrat tridimensionnel. Dès lors on conçoit aisément que tout facteur déterminant l'état de ce substrat aura une importance directe pour les organismes liés à celui-ci. Si ce point de vue est primordial pour les organismes pélagiques, c'est-à-dire de pleine eau, il vaut également pour les organismes benthiques, autrement dit pour les organismes fixés ou étroitement liés au fond. Pour ces derniers la nature du sol en tant que substrat sera de première importance, l'épaisseur d'eau sus-jacente intervenant plutôt dans l'apport d'éléments nutritifs et autres.

En résumé, on pourrait dire que l'énergie rayonnante est à la base de ce qu'il est commode d'appeler « la machine thermique des océans » ; c'est elle qui, directement ou indirectement, est responsable de la plupart des mouvements des masses océaniques qui, comme nous le verrons, ont acquis un certain équilibre dynamique. Or ces masses forment le substrat ou le véhicule de nourriture des organismes vivants qu'en tant que biologiste nous voulons étudier. Il importe donc, avant tout, si l'on veut localiser, retrouver ou suivre l'évolution des organismes pélagiques, de connaître les facteurs qui caractérisent le substrat en tant que tel, d'en connaître le parcours et éventuellement l'origine. Par la même occasion nous connaîtrons les facteurs principaux déterminant l'habitat dans lequel vivent les organismes étudiés. C'est la raison pour laquelle, même en tant que biologiste, nous nous proposons de commencer dans un premier article, une revue rapide des principaux problèmes d'Océanographie physique en nous limitant cependant à ceux d'intérêt biologique.

Océanographie physique

L'Océanographie physique fait partie du vaste ensemble des sciences géophysiques (*) qui ont été récemment mises à l'ordre du jour avec l'Année Géophysique Internationale. L'Océanographie physique a comme tâche principale d'étudier la structure, les mouvements et les caractéristiques tridimensionnelles de l'en-

(*) Ensemble des sciences physiques appliquées à la terre.

semble des Océans. D'un point de vue général une telle étude comprend :

- 1) la connaissance de la géographie et de la topographie des bassins océaniques,
- 2) l'étude des propriétés physiques et chimiques de l'eau de mer ainsi que des masses d'eau qu'elles permettent de caractériser,
- 3) l'étude des forces externes et internes ainsi que leurs relations avec les mouvements des masses d'eau,
- 4) les problèmes ayant trait aux marées, à la houle et aux vagues.

La connaissance de ces quatre points principaux offre, du point de vue de la biologie, un intérêt certain.

L'étude de la géographie et de la topographie des bassins océaniques est bien sûr fondamentale et nécessaire pour situer les problèmes. La connaissance des marées et l'analyse de leurs différentes catégories liées à la périodicité et à l'amplitude sont d'une aide précieuse quand il s'agit d'étudier les populations des zones benthiques littorales soumises aux émersions et immersions successives dues au balancement du niveau de l'eau. Ce facteur est d'autant plus important que l'on se trouvera sur des côtes à fortes marées comme le sont nos côtes occidentales où les marées atteignent une amplitude de plusieurs mètres. Par contre ce facteur sera de moindre valeur pour la Méditerranée où la marée n'accuse qu'environ 50 cm d'amplitude.

Nous attacherons plus d'importance aux deuxième et troisième points qui nous montrerons comment on arrive à caractériser une masse d'eau déterminée et comment on peut se faire une idée du mouvement éventuellement lié à celle-ci.

CHAPITRE I

GÉNÉRALITÉS SUR LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DE L'EAU DE MER. ÉTUDE DES MASSES D'EAU

Dans la vie quotidienne il arrive souvent que les choses que l'on côtoie le plus soient celles que l'on connaisse le moins. L'eau que la chimie symbolise par H_2O est de celles-ci. Sans entrer dans les détails, savez-vous que de tous les corps liquides et solides (excepté l'ammoniaque liquide), l'eau a la chaleur spécifique la plus élevée, c'est-à-dire que pour éléver de $1^\circ C$ la température de 1 gramme

d'eau pure, il faut plus de calories que pour 1 gramme de n'importe quel autre corps solide ou liquide ? Cette grande capacité calorifique de l'eau se traduit, par exemple, par le fait que pendant l'été la mer accumule une grande quantité de calories qui sont restituées durant l'hiver, ce qui se concrétise pour nous par des hivers côtiers généralement plus doux que les hivers continentaux. Une autre « anomalie » de l'eau comme d'aucun les appelle, est le fait que l'eau pure a la plus haute chaleur latente d'évaporation. En d'autres termes, il faut plus de calories pour évaporer 1 gramme d'eau pure que pour n'importe qu'elle autre substance. Comme nous le verrons, l'évaporation est un facteur de grande importance dans la répartition des densités en mer et, par conséquent, dans la position spatiale des différentes masses d'eau. Nous citerons une dernière « anomalie » de l'eau : son pouvoir solvant pour un grand nombre de substances et ceci en grande quantité, propriété sans nul doute très importante pour la nutrition des organismes marins.

Cependant les facteurs les plus souvent étudiés en Océanographie physique sont la température, la salinité et la densité, cette dernière obtenue, dans la pratique, à l'aide des deux premières.

§ 1. *La Température.*

A. Généralités.

Les températures marines se mesurent en degrés centigrades et la précision généralement obtenue avec les instruments classiques est de $\pm 0,02^\circ \text{C}$.

Rappelons tout d'abord que la chaleur spécifique de l'eau étant très grande, la capacité des océans à emmagasiner des calories l'est également et ces derniers peuvent être assimilés à un « volant thermique » régularisant le climat du globe.

Les limites de température rencontrées dans les océans sont très généralement comprises entre -1°C et $+30^\circ\text{C}$. La limite inférieure dépend de la formation de la glace. On remarque que cette limite n'est pas 0°C comme pour l'eau pure mais voisine -1°C . Ce phénomène est dû au fait que l'eau de mer est salée. Cette limite varie d'ailleurs légèrement en fonction de la concentration en sels dissous. Quant à la limite supérieure, elle peut dépasser 30°C mais seulement pour des eaux de surface en condition locale de calme et d'insolation intense.

Sans entrer dans les détails du bilan énergétique à la surface de la mer, nous pouvons dire que la majeure partie de l'énergie

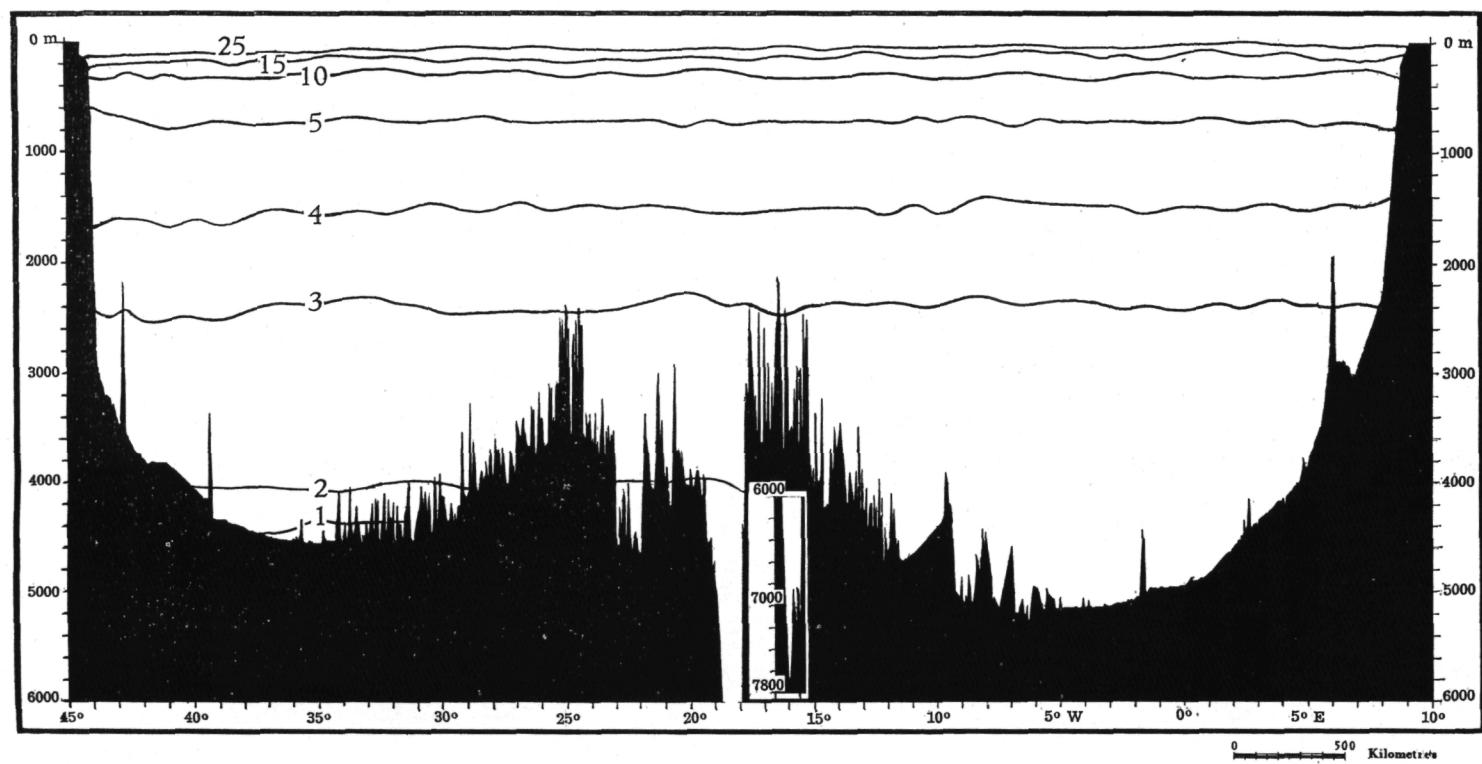


FIG. 1. — Coupe thermique relevée par le navire américain CRAWFORD au niveau de l'Équateur entre l'Amérique du Sud et l'Afrique durant l'Année Géophysique Internationale. 7-20 novembre 1958.
(repris de Fuglister 1960).

arrivant à la surface des océans provient du soleil et du ciel. Une grosse partie de cette énergie se transforme en chaleur tandis qu'une autre partie, avant d'arriver à la surface des eaux, intervient dans la formation des vents atmosphériques. Ceux-ci sont une des causes principales à l'origine des courants marins.

Un certain nombre d'enseignements peuvent être retirés de l'analyse de la répartition des températures dans les divers océans. Le milieu marin étant tridimensionnel, nous analyserons rapidement la répartition des températures en mer dans le sens vertical et horizontal.

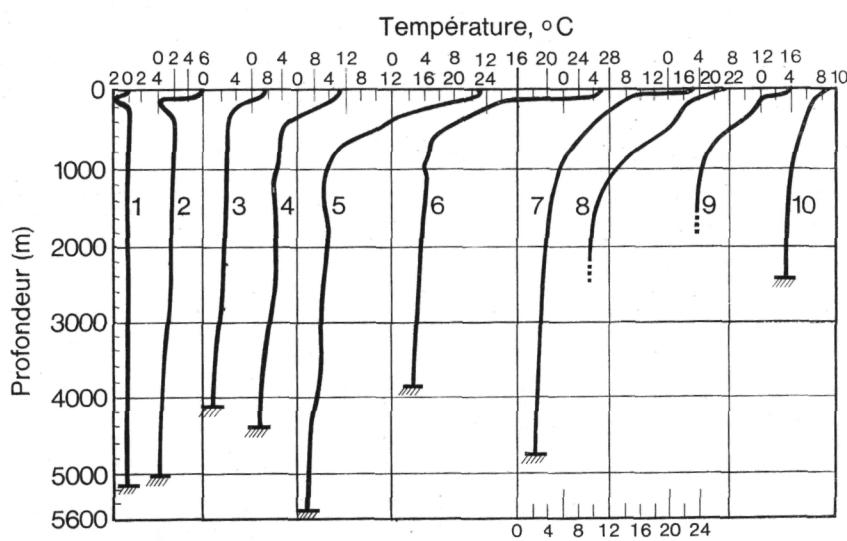
B. Distribution verticale des températures.

Une coupe thermique en un point donné du globe montre que les températures élevées sont concentrées en surface et qu'au fur et à mesure que l'on descend en profondeur la température diminue pour voisinier 0° C dans les plus grands fonds.

La figure 1 représente une coupe thermique obtenue entre l'Amérique du Sud et l'Afrique au niveau de l'Équateur.

On remarquera aisément que pour l'ensemble de la coupe les températures comprises entre 5° C et 25° C ne dépassent pas 800 m de profondeur. A partir de l'isotherme 5° C il faut environ 1000 m de profondeur de plus pour rencontrer une température de 1° C plus basse. Si on analyse la coupe à hauteur de 5° W , on remarquera qu'entre 2400 m et 5000 m de profondeur, la température est sensiblement comprise entre $3^{\circ}9\text{ C}$ et $2^{\circ}2\text{ C}$. Si une telle coupe peut être adoptée comme schéma général pour l'ensemble des océans, elle ne s'en modifie pas moins quand on se rapproche des pôles et devient tout à fait fautive quand il s'agit des mers bordières communiquant avec les océans voisins par des seuils peu profonds. L'exemple classique en est la Méditerranée. Nous y reviendrons lors de l'étude de la densité.

Si nous considérons la fig. 2, nous voyons qu'au fur et à mesure que l'on s'écarte de l'Équateur en direction des deux Pôles, les températures de surface se rapprochent de plus en plus de 0° C . Remarquons encore deux points importants dont nous reparlerons également au cours de l'étude de la densité : primo, pour chaque station la température du fond est proche de 0° C ; secundo, quand on s'approche des Pôles, non seulement la température de surface se rapproche de 0° C , mais elle tend aussi à s'uniformiser sur toute l'épaisseur des eaux, fait important qui intervient dans la circulation générale des océans.



1. « Will. Scoreby » 554	63° 20' S.	17° 23' W.	5143 m	5. ii. 1931
2. « Meteor » 58	48° 30' S.	30° 0' W.	4989 m	7/8 .x. 1925
3. « Meteor » 83	32° 9' S.	25° 4' W.	4506 m	29. xi. 1925
4. « Meteor » 170	22° 39' S.	27° 55' W.	5454 m	9. vii. 1924
5. « Meteor » 191	9° 7' S.	2° 2' W.	4533 m	9/10. ix. 26
6. « Meteor » 212	0° 36' N.	29° 12' W.	3773 m	19. x. 1926
7. « Meteor » 283	17° 53' N.	39° 19' W.	5748 m	22/23. iii. 1927
8. « Dana » 1376	33° 42' N.	36° 16' W.	•	10. vi. 1922
9. « Armauer Hansen » 17	58° 0' N.	11° 0' W.	1860 m	29. vii. 1913
10. « Fram » 29	78° 1' N.	9° 10' E.	1075 m	22. vii. 1910

FIG. 2. — Distribution verticale de la température en une série de stations le long d'un méridien dans l'Océan Atlantique.

(repris de A. DEFANT, p. 117, 1961).

TABLEAU 1.

Profondeur	Océan Atlantique		Océan Indien		Océan Pacifique		Moyenne	
	θ°	$\Delta\theta^{\circ}/100 \text{ m}$						
0	20.0	2.2	22.2	3.3	21.8	3.1	21.3	2.8
100	17.8	2.2	18.9	4.7	18.7	4.4	18.5	4.5
200	13.4	1.3	14.3	1.6	14.3	2.6	14.0	2.0
400	9.9	1.5	11.0	1.2	9.0	1.2	10.0	1.3
600	7.0	0.7	8.7	0.9	6.4	0.65	7.4	0.75
800	5.6	0.35	6.9	0.7	5.1	0.4	5.9	0.5
1000	4.9	0.20	5.5	0.4	4.3	0.4	4.9	0.35
1200	4.5	0.15	4.7	0.3	3.5	0.2	4.2	0.22
1600	3.9	0.12	3.4	0.15	2.6	0.1	3.3	0.12
2000	3.4	0.08	2.8	0.09	2.15	0.05	2.8	0.07
3000	2.6	0.08	1.9	0.03	1.7	0.03	2.1	0.05
4000	1.8	0.08	1.6	0.03	1.45	0.03	1.6	0.05

TABLEAU 1. Températures (θ en degré centigrade) verticales moyennes dans les trois océans entre 10° N et 40° S , ainsi que la variation de la température pour 100 m d'épaisseur d'eau ($\Delta\theta^{\circ}/100 \text{ m}$) aux différentes profondeurs mentionnées (en mètre).
(repris de A. Defant, p. 118, 1961).

Le tableau 1 donne une idée plus précise de l'évolution de la température en fonction de la profondeur.

Le tableau 1 montre clairement qu'à partir de 800 m de profondeur, le $\Delta\theta^{\circ}/100 \text{ m}$ est inférieur à 1° C et que la variation de température la plus rapide en fonction de la profondeur se trouve entre 100 et 200 m ($\Delta\theta^{\circ}/100 \text{ m}$. moy. = 4,5).

Les valeurs de ce tableau sont très générales. Il en va de même pour l'ensemble des chiffres que nous citons dans cette article et il est bien entendu qu'en condition locale les valeurs chiffrées des phénomènes pourront diverger sous l'effet de l'une ou l'autre particularité du milieu.

C. Distribution horizontale des températures.

Les eaux de profondeur ont une forte tendance à l'uniformisation de leurs températures. Celles-ci étant également liées à la formation des masses d'eau nous les traiterons lors de l'étude de ce dernier problème. Dans le présent paragraphe nous nous bornerons à donner un bref aperçu des températures des eaux de surface qui sont plus directement liées au phénomène d'échange

énergétique atmosphère-océan tel que nous l'avons défini ci-dessus.

Deux données sont à considérer :

- la température moyenne annuelle en fonction de la latitude,
- les écarts thermiques entre la période la plus chaude et la plus froide en fonction de l'année, du mois, de la semaine et même parfois du jour.

La figure 2 nous a déjà montré que la température des eaux de surface, maximum aux environs de l'Équateur, diminuait au fur et à mesure que l'on s'approchait des Pôles.

Le tableau 2 donne une idée un peu plus précise de la moyenne annuelle de la température des eaux de surface pour des régions successives de 10° de latitude pour les trois océans ainsi que la moyenne générale.

Latitude	Hémisphère Nord				Hémisphère Sud				
	Océan Atlantique	Océan Indien	Océan Pacifique	Moy. pour tous les Océans	Océan Atlantique	Océan Indien	Océan Pacifique	Moy. pour tous les Océans	
0-10°	26.6	27.9	27.2	27.3	25.2	27.4	26.0	26.4	
10-20°	25.8	27.2	26.4	26.5	23.1	25.9	25.1	25.1	
20-30°	24.1	26.1	23.4	23.7	21.1	22.5	21.5	21.7	
30-40°	20.4	—	18.6	18.4	16.8	17.0	17.0	17.0	
40-50°	13.4	—	10.0	11.0	8.6	8.7	11.2	9.8	
50-60°	8.7	—	5.7	6.1	1.8	1.6	5.0	3.0	
60-70°	5.6	—	—	3.1	1.3	-1.5	-1.3	-1.4	
70-80°	—	—	—	-1.0	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	
80-90°	—	—	—	-1.7	—	—	—	—	
0°-90°				0°-80°				16.0	
	20.1	27.5	22.2	19.2	14.1	15.2	16.8		

TABLEAU 2. Moyenne annuelle des températures ($^{\circ}\text{C}$) de surface pour des zones successives de 10° en latitude.

(repris de A. Defant, p. 141, 1961).

La distribution des températures des eaux de surface n'est cependant pas aussi régulière qu'on pourrait le déduire de ce tableau car elle est soumise à plusieurs phénomènes dont le plus important est le système des grands courants océaniques.

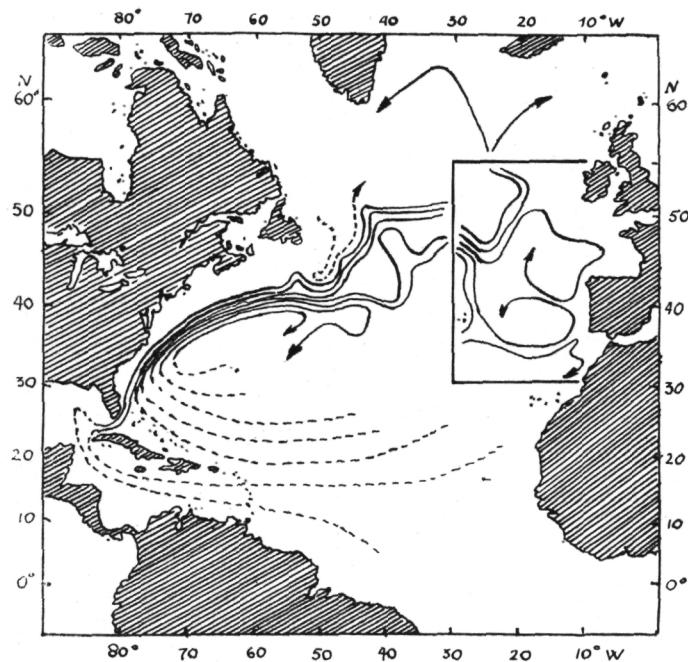


FIG. 3. — Représentation schématique du Gulf Stream (lignes pleines) et du courant Nord-Equatorial (lignes brisées).

(d'après ISELIN, 1935 ; repris de A. DEFANT, p. 614, 1961).

Nous ne pouvons à présent entreprendre la description de ces courants car cela nous amènerait à trop de développement. Une telle étude forme la plus grosse partie d'une des branches de l'Océanographie physique qui porte assez souvent le nom de « Géographie des mers ». Sachons cependant, comme nous l'avons dit plus haut, que la plupart des grands courants océaniques déplacent des masses d'eau qui, entre autres facteurs, ont une température déterminée. Ces masses d'eau se déplacent au sein de masses d'eau de température différente et notamment des masses d'eau chaude au sein de masses d'eau froide. Reprenons l'exemple classique du Gulf Stream. Le Gulf Stream fait partie du système des courants atlantiques de l'hémisphère nord en mouvement giratoire dans le sens des aiguilles d'une montre. Dans ce mouvement giratoire les eaux commencent à s'appeler Gulf Stream au moment où elles sortent en force de la mer des Caraïbes entre l'île Key West (dernière du chapelet d'îles au Sud de la presqu'île de Floride) et de l'île de Cuba. A cet endroit le Gulf Stream a

une température d'environ 27° C. Il se dirige alors vers le Nord-Est, un peu au large des côtes de l'Amérique du Nord puis s'incurve vers l'Est en s'étalant et en se subdivisant de manière assez complexe pour enfin venir réchauffer une grande partie des côtes occidentales de l'Europe. Le Gulf Stream transporte donc vers le Nord-Est de l'Atlantique des eaux qui, avant de rentrer dans

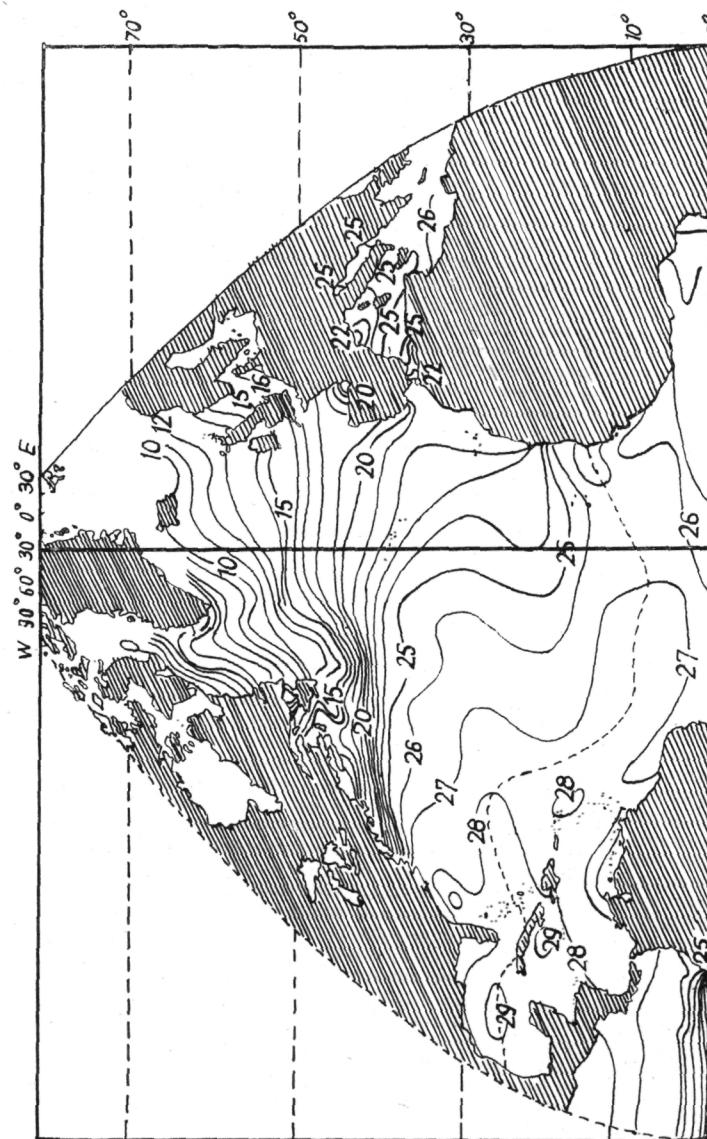


FIG. 4. — Températures ($^{\circ}$ C) de surface de l'Atlantique Nord pour le mois d'août.

(repris de A. DEFANT, 1961).

la zone des Caraïbes, ont eu tout le temps d'emmageriser des calories dans la zone équatoriale où elles forment le Courant Nord-Équatorial.

La comparaison des figures 3 et 4 montre de manière assez frappante l'influence du Gulf Stream sur la répartition des températures des eaux de surface dans l'Atlantique Nord.

Si on considère, par exemple, l'isotherme 25° C de la fig. 4 on remarque aisément que dans la partie Ouest de l'Atlantique il se situe sensiblement à hauteur du 40° N. alors que dans la partie Est il se trouve aux environs du 20° N.

Dans la deuxième partie du présent article nous traiterons des facteurs salinité et température ainsi que des masses d'eau. Enfin dans un dernier chapitre nous aborderons, de façon générale, l'étude des forces externes et internes ainsi que de leur relation avec les mouvements des masses d'eau.

Une enquête sur les Corvidés

La station d'Entomologie de l'État de Gembloux poursuit des études sur la Biologie des Corvidés. Un appel est lancé à toute personne qui aurait effectué ou pourrait faire des observations, même fragmentaires, sur les habitudes des Corvidés de sa région. Les renseignements suivants seraient surtout très utiles :

- quelle est l'importance et la situation des corbeautières ?
- depuis combien de temps sont-elles établies dans la région ?
- y a-t-il de fortes variations dans le nombre d'oiseaux ?
- ces Corvidés commettent-ils des dégâts ?

On souhaite aussi bénéficier de l'expérience de quiconque aurait réussi à capturer et à baguer des Corvidés.

Adressez les renseignements à Mr R. IMPENS, Assistant, Station d'Entomologie, Institut agronomique, Gembloux.
