

# Contribution à l'étude de la biologie du plancton de surface de la baie de Dakar (Sénégal).

Étude quantitative, qualitative  
et observations écologiques  
au cours d'un cycle annuel <sup>(1)</sup>

par GÉRARD SEGUIN.

---

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	3
INTRODUCTION ET HISTORIQUE.....	4
CHAPITRE I. — GÉOGRAPHIE ET HYDROLOGIE DE LA RÉGION.....	5
1) TOPOGRAPHIE.....	5
2) Climats et courants marins.....	5
a) <i>Saisons</i> .....	5
b) <i>Courants. Le courant des Canaries</i> .....	5
<i>Les courants de vents : alizé et mousson</i> .....	6
3) Hydrologie et physico-chimie des eaux.....	7
a) <i>Température</i> .....	7
b) <i>Salinité</i> .....	8
CHAPITRE II. — MÉTHODES ET ÉTUDE DU MATÉRIEL.....	9
1) Provenance du matériel et description des stations.....	9
2) Méthode de récolte des organismes. Filet utilisé.....	9
3) Méthode utilisée pour l'étude quantitative et le comptage des échantillons du Zooplancton.....	12
— <i>Interprétation des résultats</i> .....	13
— <i>Expression des résultats</i> .....	13

---

(1) Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université d'Aix-Marseille pour obtenir le grade de docteur du 3<sup>e</sup> cycle (mention : Océanographie biologique). — Cette thèse a été soutenue le 20 novembre 1964 devant la commission d'examen. M. J.-M. PÉRÈS, professeur (Président). M<sup>me</sup> M. L. FURNESTIN, professeur (Examinateur). M. A. BOURDILLON, professeur (Examinateur).

4) Examen qualitatif des espèces.....	14
5) Mesure des salinités et des températures.....	15
a) <i>Salinités</i> .....	15
b) <i>Températures</i> .....	15
CHAPITRE III. — APERÇU QUANTITATIF ET SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES RECUEILLIES.....	15
1) Aperçu volumétrique du plancton recueilli.....	15
2) Tableaux quantitatifs.....	18
a) <i>Phytoplankton</i> .....	18
b) <i>Zooplankton</i> .....	27
<i>Remarques</i> .....	28
3) Relevé systématique des espèces et aperçu de la distribution sai- sonnière pour certains groupes.....	29
a) <i>Le zooplankton</i> .....	29
b) <i>Le phytoplankton</i> .....	51
CHAPITRE IV. — CYCLE BIOLOGIQUE ET ESQUISSE DE L'ÉCOLOGIE DES POPULATIONS PLANCTONIQUES.....	59
I. — Facteurs conditionnant le cycle biologique et l'écologie des espèces.....	59
A. — <i>Les facteurs température et salinité</i> .....	59
1) <i>Résultats des mesures effectuées de février 1962 à février                 1963 (tableaux et courbes)</i> .....	60
2) <i>Évolution de la température et de la salinité dans la baie                 de Dakar</i> .....	61
B. — <i>Le facteur courant</i> .....	63
II. — SUCCESSION ET ÉCOLOGIE DES POPULATIONS PLANCTONIQUES.....	64
A. — <i>Le zooplankton</i> .....	64
B. — <i>Le phytoplankton. Aperçu des diverses poussées phyto-                 planctoniques</i> .....	70
<i>Coexistence phyto-zooplankton</i> .....	70
C. — <i>Les eaux rouges à Noctiluca miliaris</i> .....	74
CONCLUSIONS GÉNÉRALES.....	76
SUMMARY.....	77
BIBLIOGRAPHIE.....	79

## AVANT-PROPOS

Ce travail a été réalisé à la Station de Biologie Marine de Dakar-Gorée, de février 1962 à février 1963.

Ma chaleureuse reconnaissance à M. le professeur J.-M. PÉRÈS, qui a bien voulu m'honorer de sa confiance en me proposant ce travail au Sénégal.

Que M. le professeur Th. MONOD, directeur de l'Institut Français d'Afrique Noire, qui a bien voulu m'accueillir à l'Université de Dakar et s'intéresser à mon travail reçoive ici l'expression de ma profonde gratitude.

Mes remerciements les plus sincères à M. A. BOURDILLON qui a suivi régulièrement mes recherches et m'a soutenu de sa constante sollicitude.

Mes remerciements vont aussi à M<sup>me</sup> M.-L. FURNESTIN qui a accepté de faire partie de mon jury.

Ma reconnaissance va également à M. le professeur Ch. BOISSON de la Faculté des Sciences de Dakar.

Durant ce travail, je me suis efforcé de déterminer le plus grand nombre possible d'exemplaires recueillis, mais j'ai été souvent amené à demander des conseils, des confirmations, voire des déterminations d'espèces particulièrement difficiles à des spécialistes que je tiens à remercier : le professeur M.-L. FURNESTIN pour les Chaetognates, R. FENAUX pour les Appendiculaires, A. et M. TRAVERS pour les Diatomées et Dinoflagellés, R. GAUDY pour les Copépodes, D. BELLAN pour les Amphipodes, M<sup>me</sup> DECHANCE pour les Larves de Crustacés.

Ma reconnaissance va également à :

M. J. CADENAT, maître de recherches à l'O. R. S. T. O. M.

M. ROSSIGNOL, maître de recherches de l'O. R. S. T. O. M.

M. S. FRONTIER, de l'Institut d'Océanographie et des pêches de Nosy-Bé.

M. A.-J. FIGUEIRA, Museu Municipal do Funchal (Madère).

Je ne terminerai pas cet avant-propos sans remercier aussi mon ami le médecin de 1<sup>re</sup> classe J.-P. EHRHARDT, grâce à qui, j'ai pu tout en accomplissant mes obligations militaires, terminer cette thèse de 3<sup>e</sup> Cycle.

## INTRODUCTION ET HISTORIQUE

Le zooplancton et le phytoplancton des eaux côtières sénégalaises n'ayant fait jusqu'ici l'objet d'aucune recherche continue, il a paru intéressant de combler cette lacune en y effectuant une étude échelonnée sur un cycle d'une année pour y observer les variations saisonnières quantitatives et qualitatives, complétées d'une étude corrélatrice du milieu.

Jusqu'à ce jour en effet, les recherches consacrées au plancton de cette région n'ont été que sporadiques, certains chercheurs se sont occupés de décrire des phénomènes locaux (MARCHE-MARCHAD, 1956 : Eaux rouges), d'autres se sont penchés sur la systématique de certains groupes, particulièrement abondants dans les eaux de la côte occidentale d'Afrique.

Pour le phytoplancton citons à cet effet les travaux de Estela de SOUSA e SILVA qui s'est attachée à la systématique des Diatomées et des Dinoflagellés de l'Ouest africain (Guinée portugaise et région du cap Vert) et de l'Angola.

Pour le zooplancton EMERITA MARQUES (1947) a surtout étudié les Copépodes des côtes de Guinée portugaise.

M. L. FURNESTIN (1956, 1957, 1960) s'est penchée sur le problème des Chaetognathes particulièrement abondants au large des côtes du Sénégal, ainsi que N. T. SOARES (1961) sur les Chaetognates des côtes de l'Angola.

FAGE (1950) et N. S. JONES (1956) étudient les Cumacés de l'Ouest africain recueillis par J. CADENAT dans la baie de Gorée et F. CERVIGNON (1961) reprend la description systématique de certains Siphonophores des côtes occidentales d'Afrique.

Du point de vue étude du milieu, BERRIT (1952), POSTEL et DELAIS (1953) sont arrivés par de nombreuses mesures de salinités et de températures à donner une esquisse des conditions hydrologiques du plateau continental de l'Ouest sénégalais, en relation avec les conditions climatiques de cette région.

## CHAPITRE I

## GÉOGRAPHIE ET HYDROLOGIE DE LA RÉGION

Avant d'entreprendre l'étude du plancton proprement dite, qualitative et quantitative ainsi que l'étude du milieu, il est nécessaire de donner un aperçu des conditions géographiques, climatiques et hydrologiques de la région du cap Vert, notions qui ont été particulièrement étudiées par BERRIT (1952), puis R. SOURIE (1954).

## 1) TOPOGRAPHIE.

La région du cap Vert représente une mince presqu'île qui constitue la partie la plus occidentale de l'ensemble ouest africain.

La topographie sous-marine et la nature des fonds sont, dans leur ensemble, mal connues dans cette région, il est à noter cependant que la largeur du plateau continental est assez variable suivant que la côte est constituée par des falaises basaltiques (de Gorée, du cap Manuel, de la pointe des Almadies) ou par les longues plages sédimentaires de Hann et de Rufisque. Dans le 1<sup>er</sup> cas, et c'est celui qui nous intéresse ici, puisque c'est sur ces fonds rocheux que les traits de plancton ont été effectués, la courbe des 20 m passe à quelques dizaines de mètres du littoral, il s'agit donc d'une région essentiellement néritique.

## 2) CLIMATS ET COURANTS MARINS.

## a) Saisons.

La région sénégalaise de la presqu'île du Cap-Vert présente une indiscutable originalité, car elle est le lieu d'un contraste très net entre deux saisons :

La *saison sèche* qui est très supportable par sa douceur (c'est le climat subcanarien de HUBERT) s'oppose à l'*hivernage* plus chaud et plus humide.

## b) Courants.

Ces deux saisons s'expliquent par l'action du courant des Canaries et l'action des courants de vents.

A) *Le courant des Canaries* : C'est la prolongation du courant

du Portugal, sa direction est SSW et il se fait sentir jusque vers la latitude du cap Vert.

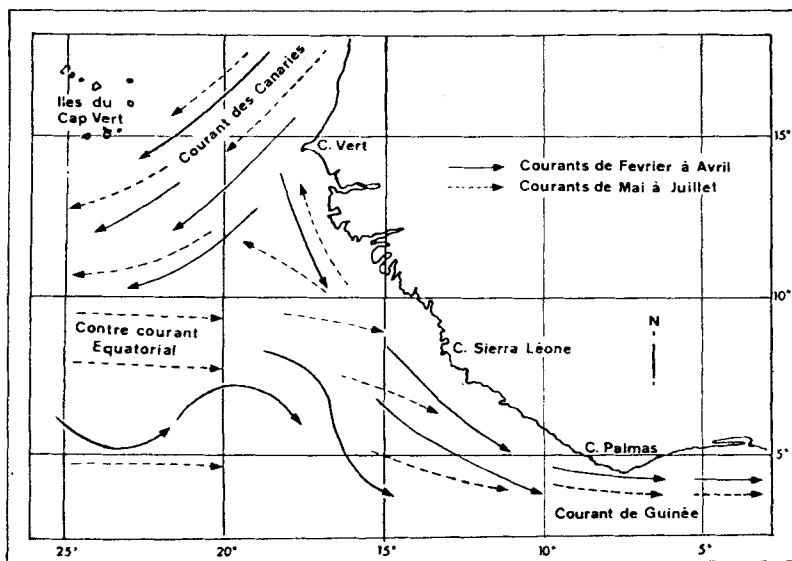
Ce courant est froid, d'une part, parce qu'il vient de régions situées plus au Nord, d'autre part, parce qu'il reçoit des remontées d'eaux profondes (Upwelling) le long des côtes du Maroc et de la Mauritanie. La température de ces eaux est de 20° même durant l'hivernage.

B) *Courants de vents*. Il y en a deux :

*L'Alizé* : C'est un vent frais qui souffle sur la presqu'île du NNE et d'octobre à mai, sa vitesse est de 6 à 25 km/h. A son action sont attribués les importants phénomènes d'Upwelling (remontées d'eaux profondes plus froides), les eaux chaudes de surface chassées vers le large sont remplacées par des eaux plus froides d'origine profonde et, en mai, on observe une brusque élévation de température des eaux néritiques lorsque l'Alizé a cessé.

*La Mousson* : C'est le vent qui souffle pendant l'hivernage, il remplace l'Alizé de juin à octobre. La transition se fait rapidement, cette mousson souffle du NW au SE à une vitesse de 6 à 25 km/h.

Durant cette époque la température de l'eau s'élève jusqu'à 28-30°.



Schema général des courants de l'Ouest Africain (d'après

V. Bainbridge)

FIG. 1.

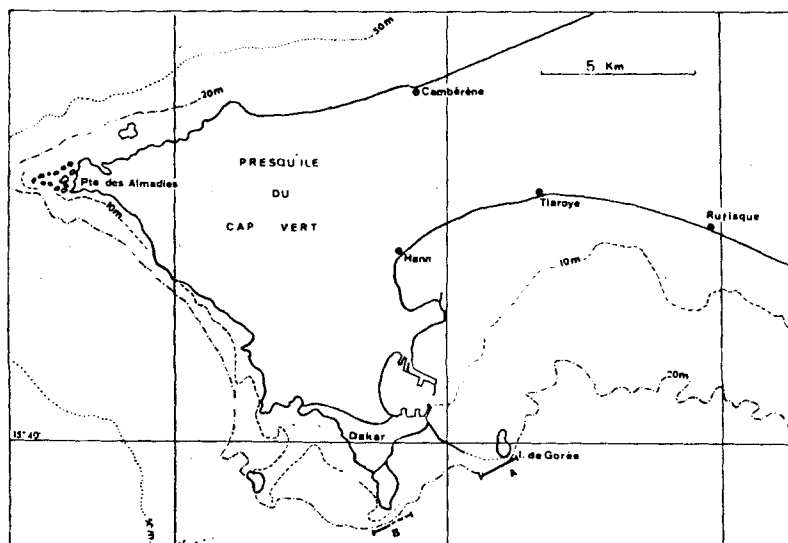


FIG. 2.

### 3) HYDROLOGIE ET PHYSICO-CHIMIE DES EAUX.

Le milieu marin intervient sur les organismes planctoniques, d'une part, par les courants qui les entraînent mais aussi par ses propriétés physico-chimiques qui constituent les conditions écologiques. Il convient donc de donner quelques notions sur la physico-chimie et l'hydrologie des eaux dans la région de Dakar.

Les propriétés physico-chimiques les plus communément utilisées pour une étude du milieu sont la température, la salinité, la teneur en oxygène, la luminosité, le pH.

*a) Température.* — Selon SOURIE (1954), au Sud du 40° parallèle de l'hémisphère nord, la côte eurafricaine est plus froide que la côte américaine. Les eaux littorales sont plus froides que les eaux de surface du large, c'est l'inverse pour les eaux américaines, cette différence est due à l'Alizé et aux courants froids qui longent la côte jusqu'au cap Vert et sont alimentés par des montées d'eau profonde.

Lorsque l'Alizé cesse de juin à novembre, on assiste à une élévation rapide de la température des eaux néritiques, comme en témoignent ces mesures dues à SOURIE (1951) (baie de Dakar).

J	F	M	A	M	J
19°,7	18°,1	19°,1	19°,1	19°,1	24°,5
J	A	S	O	N	D
27°,3	28°,4	28°,1	28°,1	24°,9	22°,8

Ces résultats précisent la transition nette entre les périodes de décembre à mai.

Du point de vue des températures, l'année se divise donc en deux périodes, l'une de décembre à mai avec des valeurs de 18° à 20° et l'autre de juin à novembre avec une température moyenne de surface de 27°

*b) Salinités.* — Selon BERRIT (1950-1951) le régime des salinités est aussi caractérisé par deux périodes : de janvier à juillet-août, la côte est baignée par des eaux de salinité voisine de 35,5 ‰, cependant qu'au milieu et à la fin de l'hivernage, les eaux subissent une certaine dessalure qui varie de façon assez irrégulière.

Dans la baie de Dakar, cet auteur a pu distinguer trois saisons :

*A) Du 15 décembre au 15 mai : saison froide et salée.*

La masse d'eau froide occupe tout le domaine continental et néritique, c'est une saison stable, la température varie peu : 18°-19° en surface, 14° à 50 m, 13°,5 à 100 m.

La salinité varie également peu autour de 35,5 ‰ en surface.

*B) Saison chaude et salée.*

Vers la seconde quinzaine de mai on observe un changement important. La température augmente et on assiste à une arrivée massive d'eaux chaudes venant du Sud, cette nouvelle masse refoule complètement vers le Nord les eaux hivernales. La transition est brutale. Voici par exemple l'évolution en mai-juin 1951 de la température en baie de Gorée (BERRIT) :

	0 m	10 m	20 m
22 mai .....	19°,0	16°,8	16°,8
1 <sup>er</sup> juin.....	23°,0	21°,7	19°,3
19 juin.....	26°,6	25°,6	25°,05

*C) Saison chaude et dessalée.*

A partir de la fin du mois de juillet, une dessalure se produit au Sud et progresse vers le Nord. La masse des eaux dessalées chaudes se déplace vers le Nord.



La fin de la saison chaude coïncide avec l'installation des Alizés. La transition se fait par sautes brutales de températures et de salinités. C'est une période en « dents de scie » et, après quelques jours d'Alizé, la température peut tomber de plusieurs degrés et la salinité prendre sa valeur hivernale.

En se fondant sur les observations de températures et de salinité on a pu ainsi distinguer, dans la région du plateau continental de la baie de Dakar, trois saisons marines : *une saison froide* (18°, 20°) avec une salinité moyenne de 35,5 ‰, de janvier à mai ; *deux saisons chaudes* (28°), l'une de mai à août avec des eaux de 35,7 ‰ de salinité, l'autre d'août à décembre caractérisée par une couche de surface plus ou moins dessalée.

## CHAPITRE II

### MÉTHODES ET ÉTUDE DU MATÉRIEL.

#### 1) PROVENANCE DU MATÉRIEL ET DESCRIPTION DES STATIONS.

D'après les recherches de BERRIT sur la nature des masses d'eaux dans la baie de Dakar, il nous a paru intéressant de choisir deux stations où les conditions seraient différentes.

La *station A*, sur les fonds rocheux de 25 à 30 m devant le castel de Gorée, est située dans des eaux abritées de la rade de Dakar.

La *station B*, proche du cap Manuel, située aussi sur fonds rocheux de 25 à 30 m, sera plus exposée aux effets des vents principaux et aux courants de caps.

#### 2) MÉTHODE DE RÉCOLTE DES ORGANISMES. FILET UTILISÉ.

Dans le but de suivre l'évolution des populations planctoniques d'aussi près que possible, nous nous sommes fixés un rythme de travail d'une sortie chaque semaine ; le beau temps, quasi continu dans cette région, a permis de nous conformer à ce programme, sauf cependant quelques interruptions dues à l'hivernage. Les sorties en mer duraient, en général, trois heures, de 8 h à 11 h du matin. En raison de la profondeur relativement faible des deux stations, les traits de plancton ont été effectués horizontalement en surface, car le manque de matériel de capture ne nous a pas permis de faire des récoltes à diverses profondeurs.

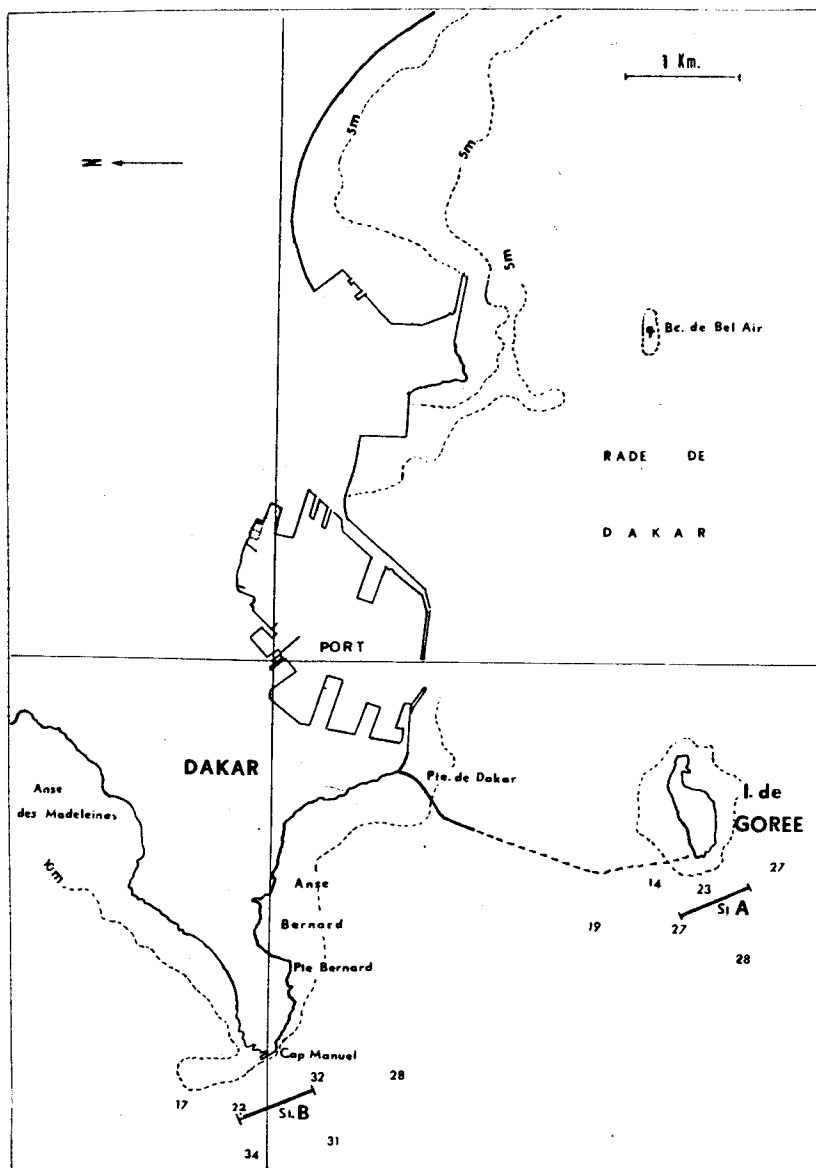


FIG. 3.  
Schéma des stations.

Nous avons écarté la méthode des traits verticaux, car si elle permet de connaître avec plus de sécurité la profondeur de la pêche et le volume d'eau filtrée, le volume de la pêche reste faible. Avec des traits verticaux, l'erreur due à la présence d'essaims peut être très grande (en cas de distribution irrégulière du plancton).

Les traits horizontaux, au contraire, s'ils ont l'inconvénient de ne permettre qu'une estimation assez approximative de la distance de trait, présentent le gros avantage de fournir des volumes de pêches plus importants, le trait pouvant être poursuivi sur la distance que l'on désire. De ce fait, l'erreur d'essaim est réduite.

*Filet* : Les pêches ont été effectuées à l'aide d'un filet de grande taille de type décrit par TREGOUBOFF dans le « Manuel de Planctologie méditerranéenne » (C. N. R. S., 1957, p. 20, pl. 1, fig. 3).

Les caractéristiques du filet sont les suivantes : 1 m de diamètre d'ouverture, 4 m de longueur, il comporte quatre tranches successives de soies de type différent qui, selon la Norme française, sont ainsi définies :

- |  |                |
|--|----------------|
| 1) Gaze, soie naturelle . . . . .      | 900 NFG 37-001 |
| 2) Gaze, soie naturelle . . . . .      | 280 NFG 37-001 |
| 3) Gaze, soie naturelle . . . . .      | 120 NFG 37-001 |
| 4) Demi-gaze, soie naturelle . . . . . | 80 NFG 37-001  |

Le nombre de mailles au centimètre linéaire correspondant à ces divers types de soies est respectivement 10, 24, 40 et 70.

*Collecteur* : Fixé à la partie postérieure du filet, un collecteur cylindrique en matière plastique de 2,5 litres de contenance, muni d'ouvertures latérales fermées par de la soie de maille la plus fine (demi-gaze, soie naturelle, 80 NFG 37-001) est destiné à assurer une bonne filtration de l'eau, tout en conservant les organismes en bon état.

Trois cordes réunissent le cercle métallique fixé à l'ouverture et le collecteur, afin d'éviter de trop fortes tractions sur la soie au cours du trait.

Ce filet a été choisi en raison de sa grande ouverture, permettant la capture des animaux à nage rapide, comme les gros Copépodes (*Candacia*, *Calanus*, *Eucalanus*). Les petites formes et les stades larvaires sont cependant retenus par les soies les plus fines.

*Inconvénient* : On ignore le pourcentage exact d'eau passant par les quatres types de soies.

3) MÉTHODE UTILISÉE  
POUR L'ÉTUDE QUANTITATIVE ET LE COMPTAGE  
DES ÉCHANTILLONS DU ZOOPLANKTON.

Chaque prélèvement ayant été effectué avec le filet décrit précédemment dans le sens du courant, sensiblement à la même vitesse (environ 2 nœuds et pendant un temps chronométré de 10 minutes), on peut donc admettre théoriquement que le volume d'eau filtrée pour chaque trait est pratiquement constant, en ce qui nous concerne ( $V = 484 \text{ m}^3$ ).

Après chaque pêche le plancton recueilli dans le collecteur est versé dans un bocal de 3 litres qui sera placé au réfrigérateur durant une ou deux heures dès le retour de la pêche, de façon à ce que les organismes soient « engourdis » avant la fixation, les empêchant ainsi de se contracter, ce qui se produit généralement si l'on verse immédiatement le liquide fixateur. Nous avons en effet effectué des essais comparés et remarqué que les organismes formolés sur le vivant se contractent et, en particulier, que les antennes des Copépodes se tordent ; au contraire, si le produit de la pêche est placé durant une ou deux heures au réfrigérateur, les espèces inhibées par le froid restent intactes sous l'action du formol.

Le fixateur utilisé a été du formol neutre à 10 % (45 % eau douce, 45 % eau de mer, 10 % formol commercial).

Le plancton ainsi fixé est versé dans une grande éprouvette graduée en millième de litre où on le laissera sédimenter durant 24 heures, de façon à lire le volume du plancton sédimenté ce qui permettra d'avoir ainsi un aperçu global de la biomasse planctonique.

Le produit de la pêche planctonique sera ensuite analysé et les divers éléments du zooplancton seront comptés selon une méthode déjà utilisée à la division du plancton de la Station Marine d'Endoume par M. LE TOURNEAU (1961) et perfectionnée depuis par M. A. BOURDILLON (1963).

Le principe est le suivant (A. BOURDILLON, 1963) : le produit de la pêche à analyser est versé dans un récipient en verre pyrex dont le fond plan et circulaire a une surface  $S$  (ici  $S = 352,6 \text{ cm}^2$ ). L'ensemble du plancton versé est homogénéisé délicatement sur toute l'étendue de la surface  $S$ . Puis, à l'aide d'un petit cylindre creux, en verre, à paroi mince et de section plane placé verticale-

ment sur le fond du récipient, nous isolons une surface égale à la section du cylindre (ici  $s = 4,3 \text{ cm}^2$ ). Tous les éléments contenus dans la surface  $s$  sont alors prélevés avec une pipette. Pour éviter les phénomènes de capillarité et des remous au moment de la plongée du cylindre de verre, il convient de descendre celui-ci légèrement, obliquement et lentement, il faut également prendre les mêmes précautions à la remontée. Il est nécessaire de maintenir le cylindre de verre appuyé verticalement sur le fond du récipient afin d'éviter tout échange d'organismes entre la surface  $s$  et  $S$ - $s$  et de maintenir une parfaite étanchéité entre ces deux zones.

Nous répétons ici l'opération en 5 zones de la surface  $S$  de façon à obtenir 5 sous-échantillons représentatifs de l'ensemble de la pêche planctonique.

Chacun de ces cinq sous-échantillons est placé dans une cuve de Dollfus où, après une soigneuse homonégéisation, les divers organismes seront comptés.

Nous ne compterons effectivement que les individus présents, dans 10 cases (le plancton de Dakar étant très abondant) choisies de manière à être régulièrement réparties dans l'ensemble des 200 cases que compte la cuve de Dollfus. Il est aisé ensuite de déduire le nombre d'individus de chaque espèce ou groupe d'espèces présents dans chacun des sous-échantillons correspondant à une surface  $s$ . La comparaison de 5 séries de résultats ainsi obtenus permet de vérifier la bonne homogénéisation du produit de la pêche dans la surface  $S$  et donc de la validité de ces résultats. Il est ensuite aisé de déduire, en connaissant  $S$  et  $s$ , le nombre d'individus correspondant à l'ensemble du produit de la pêche de chaque trait de filet.

**Interprétation des résultats.** Les indications du nombre d'animaux par mètre cube d'eau sont toutes des « approximations par défaut », puisque le filet filtre un volume d'eau inférieur au volume théoriquement filtré.

Les sources d'erreur sont représentées par les nombreux facteurs encore inconnus qui régissent la distribution du plancton dans le milieu marin ainsi que les modalités de sa capture par le filet.

**Expression des résultats.** Les résultats sont exprimés en nombre d'individus par mètre cube, le volume théorique d'eau filtrée étant calculé d'après la surface d'ouverture du filet et la distance parcourue et avec le filet utilisé, soit donc pour un trait de 10 minutes,

$V = 484 \text{ m}^3$ . Nous rappelons que dans ces comptages, seuls les représentants du zooplancton ont été envisagés puisqu'il est admis actuellement que les évaluations quantitatives du phytoplancton, basées sur des pêches au filet sont gravement erronées et qu'il est préférable d'utiliser pour cela des bouteilles de prélèvement d'eau (A. TRAVERS, 1962).

Ayant fait nos comptages sur 10 cases de la cuve de Dollfus et ayant examiné chaque fois cinq cuves pour le même flacon de plancton, si  $\Sigma x_1$  représente la somme  $x_1 + x_2 + \dots + x_{20}$  des individus comptés dans la cuve n° 1,  $\Sigma x_2$  pour la cuve n° 2,  $\Sigma x_n$  pour la n<sup>ième</sup> cuve, nous exprimerons par  $\bar{x} = \frac{\Sigma \Sigma x}{50}$  la moyenne par échantillon, et nous exprimerons par  $K\bar{x}$  le nombre total d'individus d'une espèce par mètre cube d'eau théoriquement filtrée, si l'on admet pour la constante K la valeur  $K = \frac{200}{N} \times \frac{S}{s} \times \frac{1}{V} \cdot N$ , étant égal au nombre d'échantillons, ici N égal est à 50, puisque nous avons compté cinq fois dix cases de la cuve de Dollfus ( $N = 10 \times 5$ ).

*Évaluation de l'erreur standard par mètre cube* : De tels calculs impliquent l'évaluation de l'erreur standard. Nous la déduisons de

la formule de LAMOTTE (1962) :  $Sm = \frac{\sigma}{\sqrt{N-1}}$  où N représente le

nombre de cases étudiées dans la cuve de Dollfus : ici  $10 \times 5$  soit  $N = 50$ .  $\sigma$  est l'écart type ou la racine carrée de la variance. L'erreur standard par mètre cube se calculera finalement à

partir de la formule  $K Sm = \frac{K\sigma}{\sqrt{N-1}}$ .

#### 4) EXAMEN QUALITATIF DES ESPÈCES DU ZOOPLANCTON.

Nous avons examiné tout le trait de plancton, par fractions successives et nous avons isolé et trié les différentes espèces avant d'en faire la détermination. C'est à la suite de cette étude systématique que nous avons dressé le tableau de la présence des Copépodes pélagiques dans les eaux de surface, tableau qui présente donc quelques différences avec le tableau des comptages quantitatifs,

qui lui représente une extrapolation de l'examen de cinq petites surfaces prélevées du récipient de comptage et examinées dans la cuve de Dollfus.

Ceci nous montre qu'il y a une différence par excès, le nombre d'espèces rencontrées lors de l'étude systématique est toujours plus important que celui rencontré lors des comptages quantitatifs avec la cuve de Dollfus.

### 5) MESURE DES SALINITÉS ET TEMPÉRATURES.

*a) Salinités :* Nous avons effectué en même temps que chaque trait de plancton un prélèvement d'eau de surface que nous avons dosé au laboratoire d'océanographie de Thiaroye-sur-Mer (O. R. S. T. O. M.) par la méthode de titrage de MOHR-KNUDSEN, en utilisant le nitrate d'argent et le chromate de potassium. Malheureusement tous nos échantillons n'ont pu être dosés, une partie des flacons ayant été brisée lors du transport au laboratoire de Thiaroye.

*b) Températures :* Les mesures de la température de surface ont été effectuées aussi régulièrement que possible en même temps que les prélèvements d'eau à l'aide de thermomètres gradués au dixième de degré.

## CHAPITRE III

### APERÇU QUANTITATIF ET SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES RECUEILLIES

#### I. — APERÇU VOLUMÉTRIQUE GÉNÉRAL DU PLANCTON RECUEILLI DANS LA BAIE DE DAKAR AUX DEUX STATIONS A ET B DE FÉVRIER 1962 A FÉVRIER 1963.

Les deux histogrammes 1 et 2 représentent les volumes de chaque pêche planctonique après une sédimentation de 24 heures.

En général les volumes oscillent entre 50 et 200 ml. Toutefois on observe une augmentation pendant trois époques de l'année :





février 1963 (le volume est de 730 ml pour la pêche du 7 février 1963 à la station A et de 780 à la station B). On peut donc, d'après l'observation des histogrammes, envisager la présence de deux

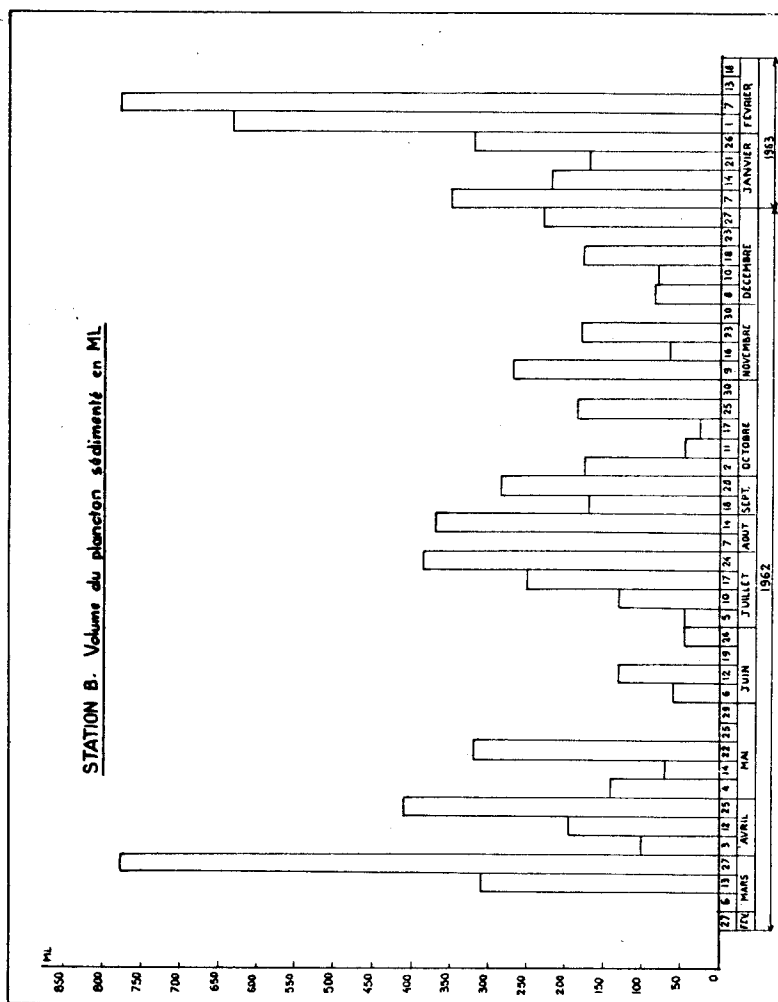


Fig. 5.

grosses augmentations de la biomasse planctonique au cours de l'année, l'une importante, se situant en *février, mars et avril*, l'autre, de moindre importance, de *fin juillet à début octobre*.

## b) Zooplancton. Tableaux quantitatifs des comptages numériques.

Dans ces tableaux ont été rangées les différentes espèces récoltées avec en regard le nombre des individus de chaque espèce par mètre cube d'eau théoriquement filtrée et l'erreur standard inhérente à ce résultat.

L'ordre dans lequel les embranchements, ordres, classes, se succèdent, répond à leur hiérarchie dans le règne animal : en partant des *Foraminifères* et *Radiolaires* pour aboutir aux *Poissons*.

REMARQUE : Un certain nombre de flacons de plancton sur lesquels ont été faits ces comptages numériques ont été brisés lors du transport de Dakar à Marseille.

Le signe — indique qu'il s'agit d'un flacon qui a été brisé.

Le signe O indique que l'espèce en regard n'a pas été trouvée dans le comptage.

## Remarques.

La lecture de ces tableaux nous fait apparaître des valeurs assez importantes du nombre d'individus de certaines espèces par mètre cube d'eau. Les espèces de petite taille présentent des valeurs supérieures à celles de grande taille. Nous avons relevé ici les valeurs les plus importantes recueillies au cours de l'année :

Les *Nectophores* de *Calycophores* présentent un maximum d'abondance lors de la pêche du 21 janvier 1963 avec 9,5 individus par mètre cube à la station A et 54 individus par mètre cube à la station B.

*Véligères* de *Gastropodes* : 80,2 individus par mètre cube à la station A le 23 avril 1962.

Des valeurs plus importantes sont atteintes par les *stades* *Copépodites*. Pour la pêche du 16 novembre 1962 nous obtenons : 516,8 individus par mètre cube à la station A et 899,3 à la station B.

Pour les *Copépodes*, les valeurs les plus importantes sont atteintes par les espèces suivantes : *Eucalanus elongatus*, *Eucalanus attenuatus*, *Temora stylifera*, *Centropages chierchiae*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona* sp., *Oncaea* sp., *Oncaea venusta*, *Corycaeus* sp.

*Cladocères* : *Penilia avirostris* : pêche du 23 novembre 1962 :

63,2 par m<sup>3</sup> à la station A

48,9 par m<sup>3</sup> à la station B

*Evadne tergestina* : pêche du 10 juillet 1962 :

120,8 par m<sup>3</sup> à la station A

16,3 par m<sup>3</sup> à la station B

Les *Nauplii* de *Cirripèdes* présentant quelques maximums :

Pour les pêches du 18 décembre 1962 les chiffres sont de :

173,4 par m<sup>3</sup> à la station A

53 par m<sup>3</sup> à la station B

Pour les pêches du 7 janvier 1963 les chiffres sont de :

105,4 par m<sup>3</sup> à la station A

201,9 par m<sup>3</sup> à la station B

Pour les pêches du 13 février 1963 les chiffres sont de :

171,3 par m<sup>3</sup> à la station A

*Chaetognathes* : Les chiffres sont moins importants.

Pour l'espèce *Sagitta enflata*, le 14 août 1962, nous avons trouvé :

59,1 individus par m<sup>3</sup> à la station A

53 individus par m<sup>3</sup> à la station B

*Appendiculaires* : Le genre *Oikopleura* présente des valeurs assez importantes :

le 23 novembre 1962 nous avons :

50,3 par m<sup>3</sup> à la station A

108,9 par m<sup>3</sup> à la station B

le 30 novembre 1962 nous avons :

129,8 par m<sup>3</sup> à la station A

101,3 par m<sup>3</sup> à la station B

*Oikopleura longicauda* :

le 23 novembre 1962 :

108,9 par m<sup>3</sup> à la station A

le 30 novembre 1962 :

101,3 par m<sup>3</sup> à la station B

*Œufs de Poissons* : le 27 février 1963 :

33,3 par m<sup>3</sup> à la station A

le 18 décembre 1962 :

8,8 par m<sup>3</sup> à la station A

12,9 par m<sup>3</sup> à la station B

*Alevins de Poissons* : le 12 juin 1962 :

15,6 par m<sup>3</sup> à la station A

le 24 juillet 1962 :

59,8 par m<sup>3</sup> à la station B.

*Erreur standard* : D'après A. BOURDILLON (1964) et selon nos résultats, cette erreur standard s'avère en général de l'ordre de 10 à 20 % des résultats obtenus, ce qui est faible par rapport à la variabilité qui peut intervenir lors de l'échantillonnage lui-même (jusqu'à 300 % à la suite de l'erreur d'essaim). Il s'ensuit donc que la méthode d'analyse des échantillons par sous-échantillonnage au laboratoire entraîne moins d'imprécision que l'erreur faite lors du prélèvement dans le milieu.

Nous constatons cependant que l'erreur est d'autant plus grande que le nombre d'individus par mètre cube d'eau est plus petit ( $0,6 \pm 0,4$  —  $1,3 \pm 0,9$ ) alors que, lorsque l'espèce est abondante, l'erreur redevient de l'ordre de 10 à 20 %.

### III. — RELEVÉ SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES ET APERÇU DE LA DISTRIBUTION SAISONNIÈRE POUR CERTAINS GROUPES.

#### A. — ZOOPLANKTON

##### TINTINNIDES

*Xystonella treforti* (DADAY) LACKMAN

*Steenstrupiella steenstrupi* (CLAPARÈDE et LACKMAN) = *Amphorella steenstrupi*

*Tintinnopsis beroidea* (STEIN)

*Stenosemella nivalis* (MEUNIER) KOF. et CAMPL.

*Helicostomella subulata* (EHR.)

*Favella serrata* (MÖBIUS)

*Favella campanula* (SCHMIDT) KOFOÏD et CAMPBELL

*Proplectella claparadei* KOFOÏD et CAMPBELL (*Undella claparadei* DADAY).

##### FORAMINIFÈRES

*Orbulina universa* D'ORBIGNY

*Globigerina bulloides* D'ORBIGNY

*Globigerinoides* sp.

*Tretomphallus bulloides* D'ORBIGNY.

## RADIOLAIRES

*Collosphaera* sp.

*Collozoum inerme* MÜLLER

*Aulacantha scolymantha* HAECK.

## COELENTERÉS

## 1) Méduses.

*Trachyméduses :*

*Rhopalonema velatum* GEGEMBAUR

*Aglaura hemistoma* PERON et LESUEUR

*Liriope tetraphylla* CHAMISSO et EYSENHARDT

*Liriope* sp.

Ce groupe est pratiquement toujours présent, les individus capturés sont petits, inférieurs à 15 mm, le genre *Liriope* donne lieu à de véritables invasions.

*Narcoméduses :*

*Cunina* sp. ESCHSCHOLTZ

*Solmissus albescens* HAECKEL

Ce groupe est assez rare.

*Solmaris* sp. (cf. *flavescens*)

*Solmundella bitentaculata* W. et B.

*Leptoméduses :*

Groupe rare.

*Obelia* sp. PERON et LESUEUR

*Phialidium hemisphericum* LINNÉ.

*Anthoméduses :*

*Slabberia* sp. FORTAS.

Très peu abondantes.

## 2) Siphonophores :

*Cystonectes :*

*Sphaeronectes köllikeri* HUXLEY

*Physalia physalis* LINNÉ.

L'espèce *Physalia physalis* n'a été observée que dans la dernière quinzaine d'avril 1962, mais en très grand nombre, les individus étant répartis sur de grandes aires à la surface de l'eau.

*Calycophores :**Sulculeolaria angusta* ?*Abyla tottoni* ?*Hippopodiides :**Hippopodius hippopus* FORSKÅL.*Abylides :**Abylopsis eschscholtzii* QUOY et GAIMARD*Abylopsis tetragona* (OTTO)

(Eudoxies et nectophores supérieurs).

*Diphyides :**Diphyes dipar* CHAM. et EYSENHARD*Diphyes bojani* ESCHSCHOLTZ*Muggiaea kochi* WILL*Muggiaea atlantica* CUNNINGHAM*Chelophyes appendiculata* ESCHSCHOLTZ*Lensia conoidea* KEFERSTEIN et EHLERS*Lensia multicristata* MOSER*Bassia bassensis* QUOY et GAIMARD*Enneagonum hyalinum* QUOY et GAIMARD.

Groupe très abondant dont de nombreuses espèces n'ont pu être déterminées, vu la complexité du groupe. Signalons cependant comme les espèces les plus courantes : *Lensia subtilis*, *Muggiaea atlantica*, *Chelophyes appendiculata*, *Diphyes bojani*. --

## 3) Cténophores.

*Beroe forskali* CHUN*Bolina* sp. (cf. *hydatina* CHUN.)*Pleurobranchia pileus* O. MÜLLER.

Groupe pratiquement abondant durant le mois d'octobre, qui donne lieu à des invasions de masses. Une espèce : *Beroe forskali* a puillulé durant la dernière quinzaine d'octobre 1962 et disparaît ensuite. *Pleurobranchia pileus* a été assez fréquemment récoltée de décembre 1962 à janvier 1963.

*Larves* : Une larve de *Beroe forskali* a été récoltée le 10 juillet 1962 à la Station B.

## CHAETOGNATHES

Ce groupe très important donne lieu à de véritables invasions, la forme prédominante est sans conteste *Sagitta enflata* GRASSI qui est une espèce nettement tropicale et néritique.

## RÉSULTATS QUANTITATIFS DU ZOOPLANCTON

[illegible]