



ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1.206



RÉSULTATS  
DES  
CAMPAGNES  
DU  
"PR LACAZE DUTHIERS"

I. - Algérie 1952

Supplément N° 3 à "Vie et Milieu"

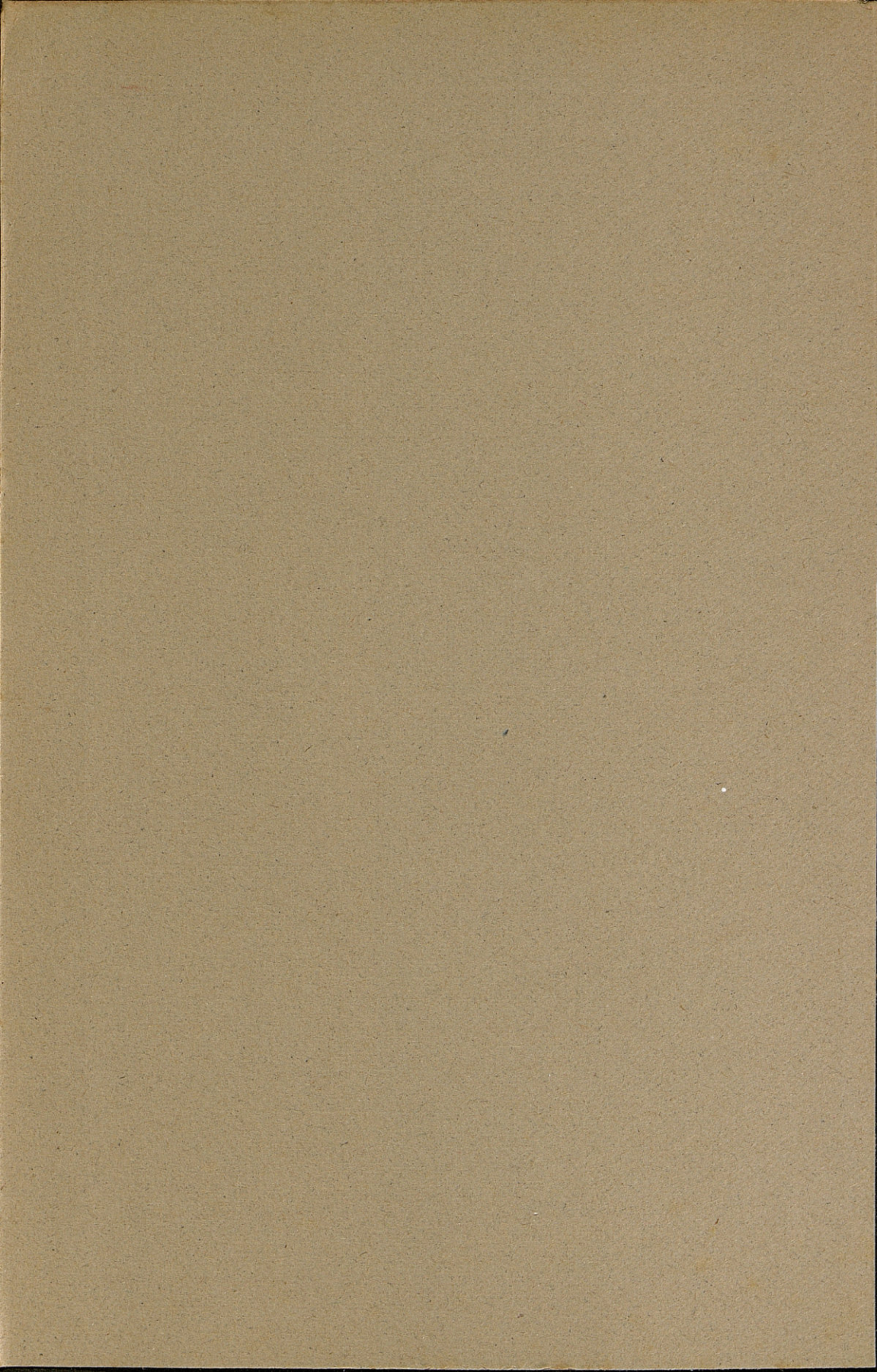


LABORATOIRE ARAGO  
BANYULS-sur-Mer

PARIS  
HERMANN & C<sup>ie</sup>  
6, Rue de la Sorbonne, 6

1954





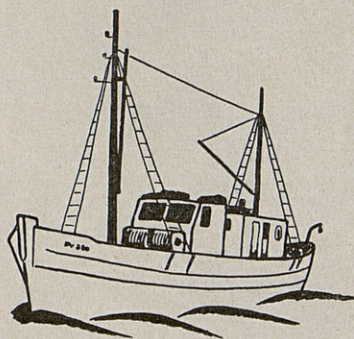
ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1.206

RÉSULTATS  
DES  
CAMPAGNES  
DU  
"PR LACAZE DUTHIERS"

I. - Algérie 1952

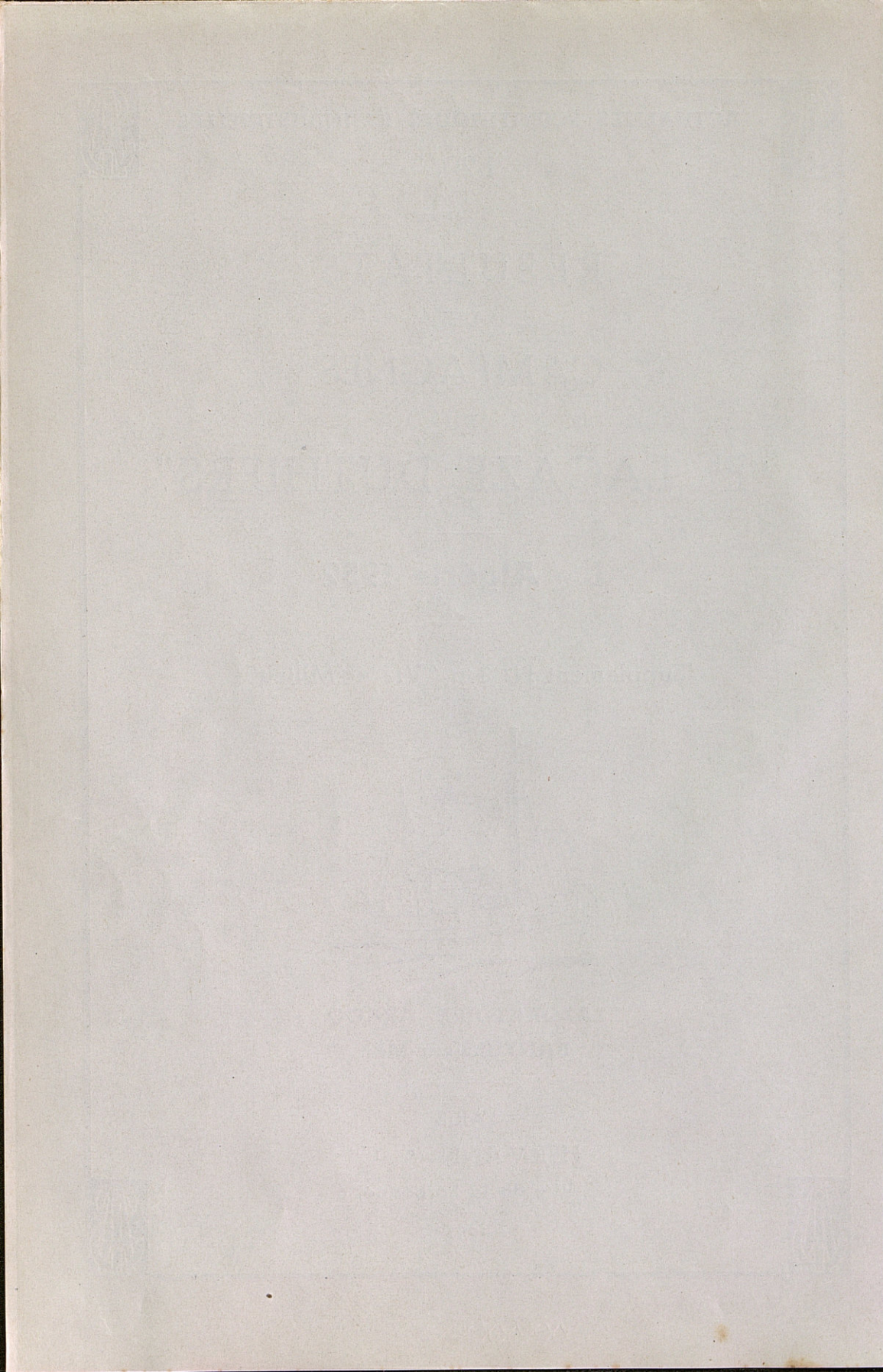
Supplément N° 3 à "Vie et Milieu"



LABORATOIRE ARAGO  
BANYULS-sur-Mer

PARIS  
HERMANN & C<sup>ie</sup>  
6, Rue de la Sorbonne, 6

1954

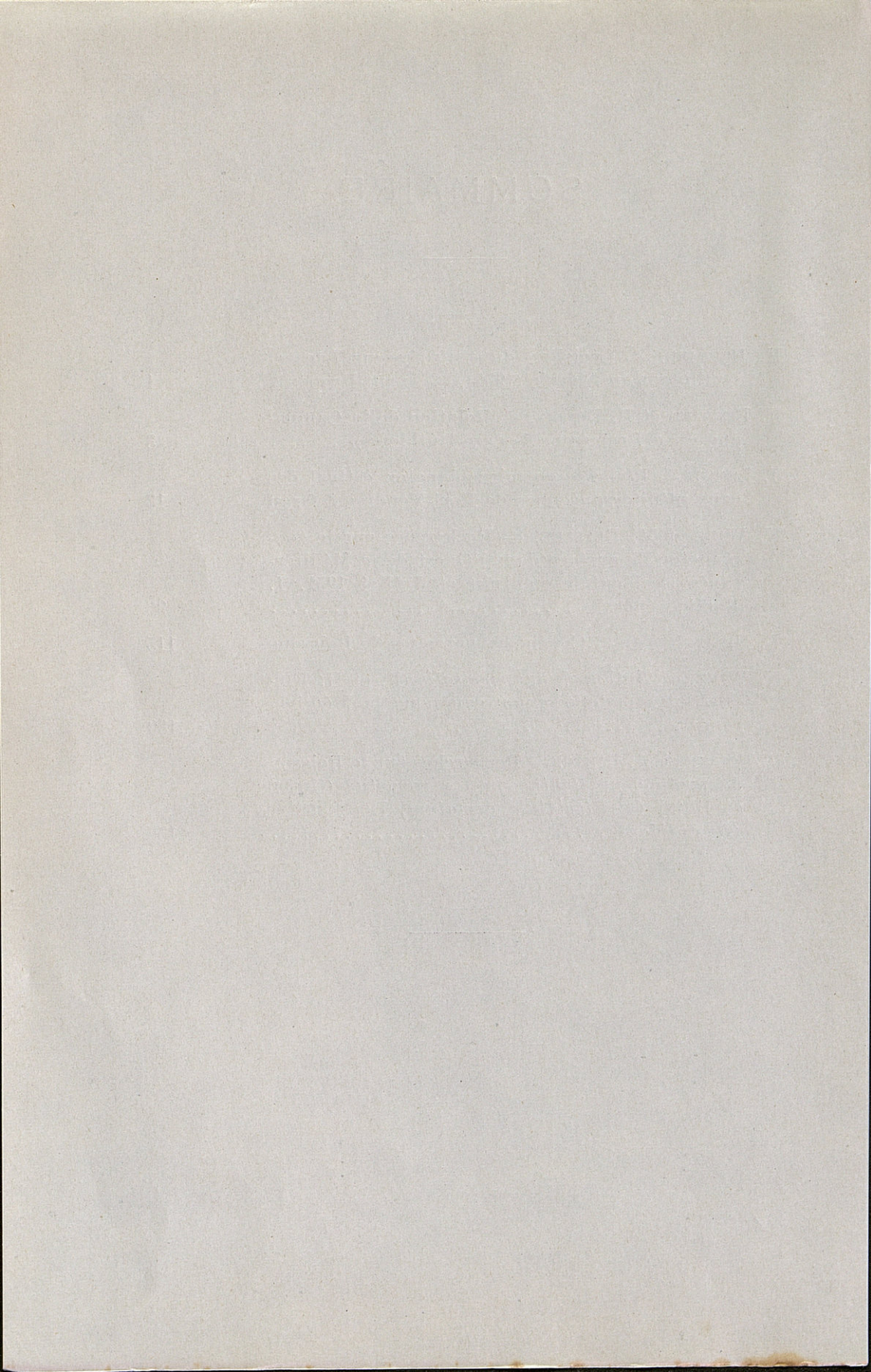


# SOMMAIRE

---

F. BERNARD. — Croisière du « Professeur Lacaze-Duthiers » en Algérie (1952). — Avant-Propos..	1
F. BERNARD et P. BOUGIS. — Relation de la Campagne du « Professeur Lacaze-Duthiers ».....	3
J. LECAL. — Richesse en microplancton estival des eaux méditerranéennes de Port-Vendres à Oran	13
K. WIRZ et M. BEYELER. — Recherches sur le zooplancton de surface dans l'Ouest de la Méditerranée Occidentale en Juin et Juillet 1952. I. Partie générale .....	96
L. NUNES-RUIVO. — Copépodes parasites de Poissons	115
K. WIRZ. — <i>Bathypolypus sponsalis</i> (P. et H. FISCHER), Céphalopode nouveau pour la Méditerranée .....	139
P. BOUGIS et M. RUIVO. — Recherches sur le Poisson de profondeur <i>Benthocometes robustus</i> (GOODE et BEAN) (= <i>Pteridium armatum</i> , DOEDERLEIN) ( <i>Brotulidae</i> ) .....	155

---



# CROISIÈRE DU « PROFESSEUR LACAZE-DUTHIERS » EN ALGÉRIE (1952)

---

## AVANT-PROPOS

par

F. BERNARD

Professeur à la Faculté des Sciences, ALGER

---

Depuis la création des premières Stations maritimes en Méditerranée, il faut reconnaître que l'exploration scientifique de cette mer, très au large des côtes, est relativement peu avancée. Cela tient au fond à trois causes : le manque d'intérêt des pouvoirs publics avant 1950 pour l'Océanographie — l'origine surtout britannique et scandinave des principaux efforts analogues dans les Océans — et enfin, il faut bien le dire, l'individualisme foncier des Méditerranéens, qui souvent, pour de simples raisons de personnes, ont fait échouer des projets de croisière intéressants. Je fais allusion ici aux remarquables projets du regretté Georges PRUVOT, ancien directeur du Laboratoire Arago, qui se sont souvent heurtés à des obstacles de ce genre.

Pour ces divers motifs, l'abstention des nations riveraines aboutit à ce fait inattendu que c'est un Danois, l'éminent biologiste Johannes SCHMIDT, qui a fait, sur le « Thor » (1908-10), puis sur le « Dana » (1935-37) les premiers voyages scientifiques modernes dans toute la Méditerranée. Après la mort de ce grand navigateur, l'activité s'est de nouveau localisée non loin des Stations existantes. Aussi devons-nous être reconnaissants au professeur G. PETIT, actuel directeur du Laboratoire Arago, qui, en 1951, a pu obtenir un chalutier de 33 tonneaux, bien nécessaire aux recherches régionales. Quand je l'ai su, grâce aux subventions du Comité local d'Océanographie et d'Etude des Côtes d'Algérie, j'ai pu inviter nos collègues de Banyuls à faire, en Juin-Juillet 1952, une première croisière éloignée dans

les parages de l'Algérie centrale, d'Oran à Alger et retour. Ce périple s'est fort bien déroulé, généralement par beau temps, car, durant 3 jours seulement, l'état de la mer nous a retenus dans le port de Ténès. Du 6 Juin au 18 Juillet, le « Professeur Lacaze-Duthiers » a donc travaillé fructueusement faisant au total :

- 445 prises d'eau (de 0 à 500 mètres),
- 20 chalutages ou dragages, et
- 7 séries de sondages aux ultra-sons.

De nombreux Poissons et leurs parasites furent étudiés, et les résultats commencent à paraître aujourd'hui. De nouvelles études suivront, notamment celles de la Station Zoologique d'Alger sur les courants et le plancton microscopique, retardées de huit mois par un accident qui m'a retenu loin du laboratoire.

Il ne me reste plus que l'agréable devoir de remercier les principaux artisans de cette œuvre collective, sans oublier que les techniciens des laboratoires et l'équipage du navire ont fait preuve du plus grand dévouement pour l'exécution de cette croisière et le dépouillement de ses résultats.

Le Vice-amiral d'escadre SALA, président du C.L.O.E.C. d'Alger, et le Doyen CHATELET, de la Faculté des Sciences de Paris, ont bien voulu autoriser ces projets et permettre financièrement leur réalisation. L'équipe scientifique logée à bord (de Banyuls : MM. BOUGIS et RUIVO, M<sup>me</sup> RUIVO, M<sup>lles</sup> WIRZ et BEYELER ; d'Alger : M<sup>me</sup> J. LECAL-SCHLAUDER et F. BERNARD) a fait preuve d'activité, de cohésion et de bonne entente. Enfin, nous avons trouvé auprès de l'Inscription Maritime d'Algérie, dirigée par M. l'Administrateur Général VILAREM, le plus complet appui, et divers patrons de chalutiers et pêcheurs nous ont fait bénéficier de leur expérience. A tous va notre plus sincère gratitude.

---



Travaux du C. L. O. E. C. d'Algérie N° 12  
*Campagne du « Professeur Lacaze-Duthiers » sur les côtes d'Algérie*  
(Juin-Juillet 1952)

---

## RELATION DE LA CAMPAGNE DU « PROFESSEUR LACAZE-DUTHIERS »

par

Francis BERNARD et Paul BOUGIS

---

Dans son Introduction aux « Journées Méditerranéennes » organisées à l'occasion de la mise en service au Laboratoire Arago du navire océanographique « Professeur Lacaze-Duthiers », le Professeur G. PETIT envisageait la possibilité pour ce bateau d'effectuer des voyages de longue durée dans le Bassin Occidental de la Méditerranée, et offrait aux stations marines qui se répartissent sur le pourtour de ce bassin de collaborer avec le Laboratoire Arago.

La première campagne du « Professeur Lacaze-Duthiers » répond entièrement à ces vues : elle a en effet mené ce navire sur les côtes d'Algérie, d'Oran à Alger, et elle résulte de la collaboration entre le Laboratoire Arago d'une part, la Station de Zoologie Marine de la Faculté des Sciences d'Alger et le C.O. E.C. d'Algérie d'autre part.

Le Comité d'Océanographie et d'Etudes des Côtes (C.O.E.C.) d'Algérie a été créé en Avril 1949 pour développer les recherches océanographiques sur les côtes d'Algérie : parmi les laboratoires qui collaborent avec cet organisme se trouve la Station de Zoologie Marine de l'Université, qui est orientée vers l'étude du plancton et de l'hydrologie des eaux algériennes.

Au début de 1952, l'Amiral SALA, Président du Comité d'Océanographie et d'Etudes des Côtes d'Algérie, demandait à M. le Professeur PETIT de bien vouloir envoyer le « Professeur Lacaze-Duthiers » sur les côtes algériennes, les frais de croi-

sière étant à la charge du C.O.E.C. Avec l'accord du Doyen CHATELET une campagne d'un mois était finalement décidée.

Nous ne reviendrons pas sur les caractéristiques du « Professeur Lacaze-Duthiers »; elles ont été exposées dans un article récent (1). Rappelons seulement que c'est un chalutier de 17 m. 30 de longueur, d'une jauge de 33 tonneaux, construit à La Rochelle et aménagé pour la recherche. Il est équipé d'un moteur de 120 CV, d'un gros treuil et est doté d'un sondeur à ultra-sons enregistreur (S.C.A.M. 419), d'une portée moyenne de 800 mètres.

Possédant un équipage de 6 hommes, il peut embarquer jusqu'à 6 scientifiques et son rayon d'action est suffisant pour permettre des sorties de 4 à 5 jours sans escale, à une allure de 7 à 8 nœuds.

Avant de retracer la campagne et d'indiquer les travaux effectués nous tenons à remercier ceux qui ont permis cette croisière et ceux qui nous ont aidé et ont contribué à la réussite.

M. le Vice-Amiral d'Escadre SALA, Président du C.O.E.C. et M. le Doyen CHATELET, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris.

M. le Professeur G. PETIT, Directeur du Laboratoire Arago.

M. le Commandant ROY, chargé du C.O.E.C., à Alger.

M. le Commandant DUMONT, de la Base d'Oran.

M. le Commandant LUDWIG, de l'Escorteur « Pique ».

M. l'Administrateur général VILAREM, Directeur de l'Ins-  
cription Maritime en Algérie.

MM. les Syndics des ports d'Arzew, Mostaganem, Ténès et Cherchel.

Nous remercions également les membres de l'équipage : F. GÉGADEN, G. PAULI, A. BOULET, S. MATEU, F. TRESCASES et G. MARIOTTI qui dans des conditions souvent pénibles ont permis la réalisation du programme prévu.

Nous remercions enfin nos compagnons de croisière, M<sup>mes</sup> L. RUIVO et J. LECAL, M<sup>lles</sup> K. WIRZ et M. BEYELER et MM. M. RUIVO et J. CACHON.

---

(1) G. PETIT, 1952. — Océanographie méditerranéenne. Supplément N° 2 à « VIE ET MILIEU », p. 3.

sière étant à la charge du C.O.E.C. Avec l'accord du Doyen CHATELET une campagne d'un mois était finalement décidée.

Nous ne reviendrons pas sur les caractéristiques du « Professeur Lacaze-Duthiers »; elles ont été exposées dans un article récent (1). Rappelons seulement que c'est un chalutier de 17 m. 30 de longueur, d'une jauge de 33 tonneaux, construit à La Rochelle et aménagé pour la recherche. Il est équipé d'un moteur de 120 CV, d'un gros treuil et est doté d'un sondeur à ultra-sons enregistreur (S.C.A.M. 419), d'une portée moyenne de 800 mètres.

Possédant un équipage de 6 hommes, il peut embarquer jusqu'à 6 scientifiques et son rayon d'action est suffisant pour permettre des sorties de 4 à 5 jours sans escale, à une allure de 7 à 8 nœuds.

Avant de retracer la campagne et d'indiquer les travaux effectués nous tenons à remercier ceux qui ont permis cette croisière et ceux qui nous ont aidé et ont contribué à la réussite.

M. le Vice-Amiral d'Escadre SALA, Président du C.O.E.C. et M. le Doyen CHATELET, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris.

M. le Professeur G. PETIT, Directeur du Laboratoire Arago.

M. le Commandant ROY, chargé du C.O.E.C., à Alger.

M. le Commandant DUMONT, de la Base d'Oran.

M. le Commandant LUDWIG, de l'Escorteur « Pique ».

M. l'Administrateur général VILAREM, Directeur de l'Inscription Maritime en Algérie.

MM. les Syndics des ports d'Arzew, Mostaganem, Ténès et Cherchel.

Nous remercions également les membres de l'équipage : F. GEGADEN, G. PAULI, A. BOULET, S. MATEU, F. TRESCASES et G. MARIOTTI qui dans des conditions souvent pénibles ont permis la réalisation du programme prévu.

Nous remercions enfin nos compagnons de croisière, M<sup>mes</sup> L. RUIVO et J. LECAL, M<sup>lles</sup> K. WIRZ et M. BEYELER et MM. M. RUIVO et J. CACHON.

---

(1) G. PETIT, 1952. — Océanographie méditerranéenne. Supplément N° 2 à « VIE ET MILIEU », p. 3.

### OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE

La campagne entreprise avait pour but d'améliorer nos connaissances sur les côtes entre Oran et Alger et sur les eaux qui les baignent.

Le courant d'eaux atlantiques qui pénètre en Méditerranée longe les côtes algériennes suivant des modalités qui commencent à être con-



Fig. 1. — Le « Professeur Lacaze-Duthiers » dans le Port de Ténès.

nues (F. BERNARD 1951), mais de façon encore extrêmement imparfaite. Une série de radiales hydrologiques, longues de 25 milles et perpendiculaires à la côte en différents points, était donc prévue pour fournir des éléments nouveaux sur ce courant.

D'autre part, grâce au sondeur à ultra-sons, il devait être possible

d'acquérir des données nouvelles sur le relief sous-marin et de contribuer à la connaissance des fonds chalutables.

Quant aux dragages et chalutages effectués en relation avec ces dernières études ils devaient être examinés soigneusement pour contribuer d'une part aux connaissances biométriques sur les espèces marines déjà connues et contribuer d'autre part à la connaissance encore fragmentaire de la microfaune.

Des prises de plancton, dont certaines verticales, au filet fermant, avaient été également prévues, ainsi que des carottages devant ramener des échantillons de fond aux fins d'analyse.

De plus, il avait été décidé de mettre à profit les trajets d'aller et retour entre Port-Vendres et Oran pour effectuer une série de stations comportant prises d'eau et prises de plancton.

Au total ce programme a été complètement réalisé : 85 stations ont été effectuées comportant 445 prises d'eau et de température, 37 prises de plancton, 8 séries de plancton vertical au filet fermant, 10 chalutages, 10 dragages, 13 carottages. D'autre part des enregistrements de fond ont été faits en 7 zones différentes : au cap Ferrat, dans le Golfe d'Arzew, au cap Kramis, au cap Ténès, à Cherchel, au cap Caxine et au Banc de Matifou.

#### COMPOSITION DE LA MISSION

Au départ de Port-Vendres la Mission Scientifique était composée comme suit :

Paul BOUGIS, Assistant au Laboratoire Arago, Chef de Mission.

Kaethi WIRZ, Attachée de Recherches au C.N.R.S.,

Marguerite BEYELER, Boursière de l'Institut Zoologique de Bâle,

Lidia NUNES-RUIVO, Boursière de l'Institut pour la Haute Culture du Portugal,

Mario RUIVO, Stagiaire de Recherches au C.N.R.S.,  
tous travaillant de façon permanente au Laboratoire Arago.

A Oran, Francis BERNARD, Professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences d'Alger, embarquait et prenait la direction générale des opérations, jusqu'à Alger.

D'Alger à Oran, M<sup>me</sup> J. LECAL, Attachée de Recherches au C.N.R.S. embarquait à son tour.

D'autre part, M. CACHON, Assistant à la Faculté des Sciences d'Alger, prenait également part aux opérations devant Alger.

#### RÉCIT DE LA CAMPAGNE

Parti le 5 Juin de Port-Vendres, le « Professeur Lacaze-Duthiers » arrivait le 10 Juin à Oran. La traversée avait été coupée par une escale de 24 h. à Palma de Mallorca, où la mission était cordialement accueillie

par M. OLIVER, Directeur du Laboratoire de l'Institut océanographique de Palma. De Palma à Oran le « Professeur Lacaze-Duthiers » effectuait un léger détour pour reconnaître l'île de Cabrera, puis se dirigeait vers le Cap Palos sur la côte Sud d'Espagne. Le Cap Palos est situé exactement au Nord d'Oran et il était intéressant d'obtenir une coupe hydrologique de l'entrée de la Méditerranée suivant son méridien. Après deux stations effectuées entre Port-Vendres et Palma et deux autres entre Palma et le Cap Palos, cinq autres furent donc réalisées entre ce cap et Oran.

Après deux jours passés au port, le « Professeur Lacaze-Duthiers » effectuait le 13 Juin sa première radiale le menant à 25 milles au Nord d'Oran. Le lendemain, la zone du Cap Ferrat, à l'Est de la baie d'Oran, faisait l'objet d'une reconnaissance au sondeur et d'une première série de dragages. Le navire venait toucher, le soir du 14 Juin, le port d'Arzew.

Le Lundi 16 Juin, après quelques dragages effectués à nouveau dans la zone du Cap Ferrat et un chalutage, le port de Mostaganem pendant quelques jours était pris comme base d'opérations. La radiale hydrologique au Nord de Mostaganem, une seconde opération de chalutage, quelques dragages et des relevés au sondeur étaient réalisés pendant ce séjour.

Le Vendredi 20 Juin, le « Professeur Lacaze-Duthiers » quittait Mostaganem pour arriver le soir à Ténès. En passant devant le Cap Kramis, un léger détour permettait des enregistrements de fonds intéressants ainsi qu'un dragage. C'est également dans cette zone du Cap Kramis qu'il nous était donné de rencontrer un Phoque (*Apate monachus*).

Le 21 Juin, un violent coup de vent du N.-E. retint le bateau au port et ce n'est que le 23 que fût effectuée la radiale de Ténès. Le 24, le « Professeur Lacaze-Duthiers » appareillait pour Cherchel et en cours de route effectuait à l'Est du Cap Ténès une reconnaissance de la topographie sous-marine.

Pendant une semaine le navire restait basé sur Cherchel. Grâce à l'obligeance de M. BAGDAD, patron du chalutier l'« Ardent », nous pouvions réaliser une série extrêmement intéressante de chalutages, depuis des fonds de 50 m. jusqu'à des fonds de 500 m. C'est ainsi qu'étaient récoltés, dans le coup de chalut le plus profond, cinq exemplaires d'un poisson de profondeur du genre *Benthocometes* (*Pteridium*) connu jusqu'ici par quelques individus seulement et une espèce d'*Octopus*, nouvelle pour la Méditerranée. Les enregistrements au sondeur de ces coups de chalut nous permettront de mieux définir les caractéristiques topographiques des « fonds à crevettes » et d'indiquer les conditions auxquelles doivent satisfaire les nouveaux fonds à repérer dans l'avenir par les sondeurs à ultra-sons.

En dehors de ces opérations de chalutages, le séjour dans les eaux de Cherchel fut également mit à profit pour réaliser la quatrième radiale hydrologique et effectuer un certain nombre de carottages.

Le Mardi 1<sup>er</sup> Juillet le « Professeur Lacaze-Duthiers » arrivait à Al-

ger où la mission était accueillie à la Station de Zoologie marine. Après un jour de repos, les opérations reprenaient par la radiale d'Alger suivie de pêches planctoniques verticales au filet fermant, et d'une reconnaissance topographique du Banc de Matifou.

Le Lundi 7 Juillet, le retour Alger-Oran commençait et après une nouvelle ligne de sondage à l'Est de Ténès le « Professeur Lacaze-Duthiers » touchait le port de Ténès le soir même. Le lendemain après avoir effectué la radiale de Ténès pour la seconde fois, il réalisait au large deux séries de pêches planctoniques au filet fermant, et repartait ensuite sur le Cap Kramis ; dans cette zone deux coups de drague étaient donnés pour ajouter aux résultats obtenus à l'aller et une ligne de sondage donnait une coupe de la terminaison d'une fosse sous-marine à moins d'un mille de la côte. Le soir du 9 Juillet le navire mouillait à Arzew.

Le 10 Juillet, en sondant au passage devant le Cap Ferrat, le « Professeur Lacaze-Duthiers » effectuait la seconde radiale d'Oran, la septième de la campagne, et venait, le soir même, toucher le port d'Oran. La partie proprement algérienne de la croisière était terminée.

Le Samedi 12 Juillet avait lieu l'appareillage pour la dernière étape de la campagne : la radiale du 10 Juillet était prolongée en coupe hydrologique sur le méridien d'Oran, jusqu'au Cap Palos.

Du Cap Palos, le « Professeur Lacaze-Duthiers » se dirigeait sur Formentera effectuant à mi-route une station. Entre Formentera et la pointe N.-W. de Mallorca une station était également effectuée, au milieu du chenal séparant les deux groupes de Baléares.

Enfin, de Mallorca à la côte d'Espagne avait lieu les deux dernières stations et le « Professeur Lacaze-Duthiers » venait mouiller à nouveau à Port-Vendres, son port d'attache, le 15 Juillet vers 14 h. après une absence de 40 jours.

#### TECHNIQUES ET MATÉRIEL UTILISÉS

Avant de donner la liste des stations avec leurs dates, leurs positions et les opérations effectuées, nous dirons quelques mots des techniques et du matériel utilisés.

Pour les prises d'eau, nous disposions d'un petit treuil à grande vitesse, actionné par le moteur, possédant 1.000 m. de câble de 4 mm. 5. Le câble déroulé était mesuré par une poulie compteuse (modèle « Bergen-Nautik » de 50 cm. de circonférence). Deux bouteilles Nansen étaient employées en série, équipées toutes les deux de Thermomètres Richter et Wiese. Nous ne disposions pas de thermomètres non protégés et la profondeur était donc déterminée uniquement par la longueur du câble. Une correction était faite lorsque le câble faisait un angle important avec la verticale. Dans chaque prise une fraction était conservée pour la détermination de la salinité, une autre, additionnée de formol (l'usage

d'une seringue pour cette opération s'est révélé très pratique en mer), était destinée à l'étude du nannoplancton et une troisième, additionnée de quelques gouttes de sublimé à saturation, était conservée pour le dosage des phosphates et nitrates.

Les niveaux étudiés étaient les suivants : 0 m., 10 m., 25 m., 35 m., 50 m., 75 m., 100 m., 200 m., 300 m., 400 m., 500 m., lorsque la profondeur le permettait. Dans les 9 premières stations il n'y eut pas de prise à 35 m. L'opération complète, après un certain temps d'entraînement, était effectuée en moins d'une heure.

Les types de filets à plancton utilisés pour le travail ordinaire furent les suivants :

1 m./000 ; 1 m./000-02 ; 50 cm./10-20,

le premier nombre indiquant le diamètre d'ouverture et les chiffres suivants représentant le ou les numéros des soies employées (Soies françaises fabriquées par Tripette et Renaud ou Charlas et Brocas). Ces filets avaient été construits suivant les indications de SEIWELL (1929) (1) et étaient donc analogues à ceux employées par le « Michael Sars » et le « Carnegie ».

Pour le plancton vertical, le filet fermant utilisé était du modèle STEEMANN-NIELSEN (1933), de 30 cm. d'ouverture et de 7 cm. de fond, le fond étant fermé par un disque de soie de n° 8 xx, amovible. Ce filet était remonté par le petit treuil à grande vitesse, ce qui avait l'inconvénient de réduire le coefficient de filtration du filet. En contre partie, la rapidité de l'opération avait l'avantage d'explorer en un laps de temps très court, par tranches de 100 m., la zone comprise entre la surface et une profondeur de 400 m.

Pour les carottages, l'engin employé était un carottier du type KULLENBERG (1949), de 85 cm. de long, pesant 35 kgs, livrant la carotte dans un tube de rhodoïd de 4,5 cm. de diamètre.

Les deux dragues utilisées étaient, l'une rectangulaire, l'autre à étriers. Le chalut employé était un chalut à panneaux de petite taille.

### LISTE DES STATIONS

Pour chaque station nous donnerons avec la date, l'heure du début de l'opération ; ensuite les coordonnées à 10'' près pour les stations rapprochées de la côte, à 1' près pour celles situées en pleine mer. Pour les chalutages, nous donnerons l'indication du point de départ et du point d'arrêt. La profondeur est donnée en mètres, l'abréviation p.d.F. (pas de fond) signalant les stations où le sondeur ne donne pas d'écho, ce qui correspond en général à une profondeur supérieure à 800 m.

Par les abréviations H. et P., nous indiquerons les opérations d'Hy-

---

(1) SEIWELL, 1929. — *Journal du Conseil*. Vol. IV, p. 29.



drologie et de Plancton et nous donnerons comme première indication les températures à 0,25 et 100 m., la publication complète des températures observées devant accompagner les résultats d'analyse des eaux.

Pour les opérations autres que l'Hydrologie et le Plancton horizontal, nous indiquerons l'opération sans utiliser d'abréviations.

							0 m	25 m	100 m	
							—	—	—	
1	6 VI.	09.00	41°07'	03°00'	E	pdF.	H.P.	21,55	16,40	12,97
2	6 VI.	19.00	40°17'	02°50'	E	pdF.	H.P.	22,55	16,22	12,75
3	8 VI.	17.00	38°34'	02°34'	E	pdF.	H.P.	22,00	15,65	13,35
4	9 VI.	08.00	37°58'	00°36'	E	pdF.	H.P.	21,75	16,42	13,32
5	9 VI.	20.30	37°36'	00°38'	W	100	H.P.	22,40	16,55	—
6	10 VI.	01.00	37°12'	00°38'	W	pdF.	H.P.	21,90	17,37	13,05
7	10 VI.	05.30	36°50'	00°38'	W	pdF.	H.P.	21,50	16,72	13,45
8	10 VI.	11.40	36°19'	00°38'	W	pdF.	H.P.	21,65	14,67	13,15
9	10 VI.	17.00	35°47'00"	00°36'50"	W	55	H.P.	21,70	16,35	—
10	13 VI.	10.45	36°08'	00°35'	W	pdF.	H.	20,85	18,40	13,40
11	13 VI.	16.25	35°59'	00°33'	W	pdF.	H.	21,50	18,07	13,55
12	13 VI.	18.45	35°52'10"	00°32'50"	W	125	H.P.	21,40	19,10	14,60
13	14 VI.	08.55	35°47'30"	00°36'50"	W	80	H.P.	21,40	20,60	—
14	14 VI.	14.35	35°56'00"	00°18'40"	W	75	Drague à patins			
15	14 VI.	15.15	35°55'50"	00°18'30"	W	70-75	Drague à patins			
16	16 VI.	07.40	35°55'20"	00°19'30"	W	55	Drague rectangulaire			
17	16 VI.	08.05	35°55'40"	00°19'50"	W	75-80	Drague rectangulaire			
18	16 VI.	08.50	35°57'20"	00°20'00"	W	100-115	Drague rectangulaire			
19	16 VI.	15.30	36°00'	00°01'	E	75-110	Chalut			
			36°03'	00°02'	W					
20	17 VI.	11.25	36°07'	00°04'	E	90-175	Chalut			
			36°09'	00°06'	E					
21	17 VI.	14.55	36°07'	00°05'	E	85	Carottier			
22	18 VI.	12.45	36°21'	00°05'	E	pdF.	H.	21,67	18,62	14,05
23	18 VI.	15.50	36°09'00"	00°05'30"	E	110	H.P.	21,70	21,20	14,62
24	18 VI.	17.55	36°03'00"	00°05'00"	E	30	H.	22,30	20,85	—
25	18 VI.	18.45	35°59'30"	00°04'30"	E	27	H.	22,90	—	—
26	19 VI.	08.55	35°56'40"	00°01'30"	E	50	Carottier			
27	19 VI.	09.10	35°57'30"	00°00'00"		65	Carottier			
28	19 VI.	09.45	35°59'10"	00°03'30"	W	80	Carottier			
29	19 VI.	10.20	36°00'50"	00°07'10"	W	105	Carottier			
30	19 VI.	11.00	36°01'	00°08'	W	90-105	Chalut			
			36°00'	00°10'30"	W					
31	19 VI.	12.40	36°01'	00°07'30"	W	100-105	Drague rectangulaire			
32	19 VI.	13.50	36°01'00"	00°07'10"	W	105	Drague rectangulaire			
33	20 VI.	12.35	36°22'50"	00°46'20"	E	65	Drague rectangulaire			
34	23 VI.	12.30	36°57'	01°19'	E	pdF.	H.	21,10	19,50	14,62
35	23 VI.	14.35	36°50'	01°10'	E	pdF.	H.	22,02	20,20	14,75
36	23 VI.	16.25	36°44'	01°19'	E	pdF.	H.	22,00	21,27	14,57
37	24 VI.	8.10	36°33'00"	01°19'00"	E	130-250	H.	17,52	15,60	14,17
38	24 VI.	8.50	36°34'10"	01°19'00"	E	300-700	H.	21,52	15,40	14,27
39	24 VI.	10.40	36°37'30"	01°19'	E	pdF.	H.P.	22,20	15,85	14,35
40	24 VI.	14.20	36°37'30"	01°19'	E	pdF.	Plancton filet fermant			
41	26 VI.	09.00	36°36'40"	02°07'30"	E	55-75	Chalut			
			36°36'30"	02°02'40"	E					

						0 <sup>m</sup>	25 <sup>m</sup>	100 <sup>m</sup>
42	26 VI.	10.55	36°36'20"	02°04'00" E	70-75	Chalut		
			36°37'50"	02°09'00" E				
43	26 VI.	13.25	36°38'20"	02°07'50" E	170-345	Chalut		
			36°37'40"	02°03'20" E				
44	27 VI.	12.30	37°02'	02°10' E	pdF.	H.	23,42	18,42
45	27 VI.	15.15	36°49'	02°10' E	pdF.	H.	23,45	18,30
46	27 VI.	17.15	36°42'	02°10'30" E	pdF.	H.	23,42	19,87
47	28 VI.	09.15	36°40'	02°12' E	450-550	H.	23,50	19,92
48	28 VI.	10.20	36°39'30"	02°11'50" E	225-390	Chalut		
			36°39'20"	02°08'00" E				
49	28 VI.	12.55	36°38'30"	02°07'20" E	185-405	Chalut		
			36°38'20"	02°04'10" E				
50	28 VI.	15.05	36°38'20"	02°04'20" E	205	Carottier		
51	28 VI.	15.20	36°37'55"	02°04'35" E	120	Carottier		
52	28 VI.	15.45	36°36'15"	02°06'35" E	57	Carottier		
53	30 VI.	09.55	36°39'20"	02°20'00" E	70	Carottier		
54	30 VI.	10.05	36°39'40"	02°20'10" E	83	Carottier		
55	30 VI.	10.35	36°40'50"	02°20'40" E	130	Carottier		
56	30 VI.	10.40	36°41'20"	02°20'40" E	215	Carottier		
57	30 VI.	10.45	36°41'50"	02°20'50" E	270	Carottier		
58	30 VI.	11.15	36°44'	02°20' E	330-500	Chalut		
			36°44'30"	02°25' E				
59	30 VI.	14.10	36°43'	02°26'30" E	245-330	Chalut		
			36°43'	02°19'30" E				
60	3 VII.	12.25	37°06'	03°10' E	pdF.	H.	23,57	17,90
61	3 VII.	15.15	36°55'	03°12' E	pdF.	H.	24,37	20,22
62	3-4 VII.	18.15	36°53'	03°05' E	pdF.	Plancton filet fermant		
63	5 VII.	09.00	36°53'	03°05'30" E	pdF.	H.	24,00	19,92
64	5 VII.	10.00	36°53'	03°05'30" E	pdF.	Plancton filet fermant		
65	5 VII.	13.05	36°49'20"	03°05'20" E	110	H.	25,57	19,00
66	5 VII.	15.00	Sondages	sur le Banc Matifou.				
67	8 VII.	09.45	36°33'	01°18'30" E	250-300	H.	23,82	18,95
68	8 VII.	10.52	36°34'20"	01°18'30" E	600-700	H.	23,92	19,25
69	8 VII.	11.50	36°37'20"	01°18' E	pdF.	H.	24,20	21,12
70	8 VII.	13.50	36°44'	01°18' E	pdF.	H.	24,55	20,67
71	8 VII.	16.55	36°57'	01°18' E	pdF.	H.	24,75	21,57
72	8 VII.	18.10	36°57'	01°18' E	pdF.	Plancton filet fermant		
73	9 VII.	06.55	36°23'20"	00°49'20" E	60	Drague rectangulaire		
74	9 VII.	07.50	36°21'20"	00°46'40" E	27-35	Drague rectangulaire		
75	10 VII.	09.05	35°57'30"	00°36'20" W	pdF.	H.	23,77	16,85
76	10 VII.	11.50	36°09'	00°36' W	pdF.	H.P.	22,92	16,70
77	10 VII.	15.40	36°51'00"	00°36'10" W	125	H.	24,32	17,65
78	10 VII.	17.25	35°47'40"	00°37'00" W	80	H.	24,17	18,37
79	12 VII.	12.10	36°37'	00°37' W	pdF.	H.P.	24,22	17,10
80	12 VII.	17.30	37°04'	00°37' W	pdF.	H.P.	25,10	15,95
81	13 VII.	00.00	37°30'	00°35' W	pdF.	H.P.	25,85	22,00
82	13 VII.	09.30	38°04'	00°30' E	pdF.	H.P.	25,12	18,75
83	14 VII.	01.15	39°04'	02°06' E	950	H.P.	25,77	18,80
84	14 VII.	13.50	40°18'	02°35' E	pdF.	P.H.	26,40	17,12
85	14 VII.	22.00	41°05'	02°57' E	pdF.	H.P.	26,60	20,42

PUBLICATION DES RÉSULTATS

Les résultats obtenus par la croisière paraîtront presque en totalité sous forme de suppléments à *Vie et Milieu*, Bulle-

tin du Laboratoire Arago, sous le titre suivant : « *Résultats des campagnes du « Professeur Lacaze-Duthiers » sur les côtes d'Algérie (Juin-Juillet 1952)* ».

En dehors des travaux publiés dans le présent volume, voici la liste des travaux qui sont en préparation :

F. BERNARD : Hydrologie et Nannoplancton.

P. BOUGIS : Topographie sous marine et fonds chalutables.

J. LECAL : Microplancton d'Oran à Alger.

M<sup>me</sup> F. BERNARD : Plancton vertical au filet fermant.

M. RUIVO et P. BOUGIS : Données sur les Poissons récoltés.

P. BOUGIS : Résultats des dragages.

M<sup>me</sup> LEMOINE : Algues calcaires des fonds coralligènes du Cap Carbon.

M. H. NOUVEL : *Amallocystis Boschmai*, n.sp.

Les titres définitifs de ces travaux pourront être légèrement différents de cette liste, donnée comme indication préliminaire.

---

**RICHESSSE EN MICROPLANCTON ESTIVAL  
DES EAUX MÉDITERRANÉENNES  
DE PORT-VENDRES A ORAN**

par

**Madame J LECAL**

---

Introduction . . . . .	p. 13
Etude spécifique des principaux Protistes :	
<i>Silicoflagellés</i> . . . . .	p. 16
<i>Tintinnidés</i> . . . . .	p. 18
<i>Dinophysae</i> . . . . .	p. 20
<i>Bacillariales</i> . . . . .	p. 25
<i>Coccolithophorides</i> . . . . .	p. 44
Discussion . . . . .	p. 62
Conclusions . . . . .	p. 70
Bibliographie . . . . .	p. 73

**INTRODUCTION**

Ce petit mémoire a comme objectif de déterminer la richesse en microplancton, pendant la période estivale, des eaux provenant de Stations situées approximativement sur une ligne reliant deux points des côtes française et algérienne, dans la portion Ouest de ce bassin occidental méditerranéen.

Les prélèvements d'eau ont été effectués par le « Professeur Lacaze-Duthiers » au cours de sa campagne de 1952, en juin et juillet. Comme dans nos études précédentes nous avons tenté de rapprocher les variations physico-chimiques du milieu, et celles du monde micropélagique.

Si les Coccolithophorides constituent un élément important dans les mers tempérées chaudes dont la répartition géographique est peu connue, les Bacillariales, au contraire, constituent un élément important des eaux tempérées froides, à répartition plus connue. A l'étude de ces deux grands groupes, nous avons ajouté quelques notations concernant les Silicoflagellés, les Tintinnides, et les Périдиниens, observés au cours des examens du microplancton.

Pour tous nos comptages nous avons procédé comme indiqué dans « Les Recherches Morphologiques et Biologiques sur les Coccolithophorides Nord-Africains », mais en ne nous servant que d'un volume de 100 cc. d'eau de mer formolée.

150 prélèvements ont été effectués en 16 Stations, les dix couches marines objets de ces prises étant respectivement les niveaux 0, 10, 25, 35 (pour certaines), 50, 75, 100, 200, 300, 400 et 500 m.

Les variations thermiques observées sont dues aux mesures de température faites avec la participation des membres de la Mission. Comme en dehors des mesures de salinité, celles des teneurs en phosphates et en nitrates étaient restreintes à quelques couches et seulement pour quelques Stations, afin de compléter cette étude chimique nous y avons adjoint, pour toutes les prises, la teneur en potassium.

Les 16 Stations étudiées peuvent être groupées en deux séries, l'une comprenant les Stations numérotées en cours de Mission de 1 à 9, Stations où les prises furent effectuées à l'aller du bâtiment, l'autre les Stations numérotées de 79 à 85, Stations de retour du « Professeur Lacaze-Duthiers » dont les points géographiques sont, en gros, proches de ceux de la première série.

Un rapide examen permet de voir que l'on peut rapprocher les Stations :

1-85

2-84

3-83

4-82

pour lesquelles on pourra considérer les différences de l'évolution du microplancton prélevé à un mois d'intervalle.

Il n'en est pas de même pour les autres Stations qui s'échelonnent du Cap Palos à Oran, et qui vont permettre davantage de délimiter l'influence du courant atlantique dans ces parages.

Les moyennes des différentes données biologiques et physico-

chimiques ont été effectuées pour chaque Station, afin de déterminer la valeur intrinsèque de la zone 0-500, pour chaque Station.

Les situations géographiques de ces Stations sont les suivantes (voir la carte, Planche I) :

	Latitude	Longitude	Heure	Date
Station 1	41°07'	03°00' E	9 h. 00	le 6-6-52
— 2	40°17'	02°50' E	19 h. 00	le 6-6-52
— 3	38°34'	02°34' E	17 h. 00	le 8-6-52
— 4	37°58'	00°36' E	8 h. 00	le 9-6-56
— 5	37°36'	00°38' W	20 h. 30	le 9-6-52
— 6	37°12'	00°38' W	1 h. 00	le 10-6-52
— 7	36°50'	00°38' W	5 h. 30	le 10-6-52
— 8	36°19'	00°38' W	11 h. 40	le 10-6-52
— 9	35°47'	00°37' W	17 h. 00	le 10-6-52
— 79	36°37'	00°37' W	12 h. 10	le 12-7-52
— 80	37°04'	00°37' W	17 h. 30	le 12-7-52
— 81	37°30'	00°35' W	0 h. 00	le 13-7-52
— 82	38°04'	00°30' E	9 h. 30	le 13-7-52
— 83	39°04'	02°06' E	1 h. 15	le 14-7-52
— 84	40°18'	02°35' E	13 h. 50	le 14-7-52
— 85	41°05'	02°57' E	22 h. 00	le 14-7-52

Pour chaque prise, nous avons déterminé les constituants du microplancton qui ont, à notre avis, le plus d'importance : Bacillariales, Coccolithophorides, Dinophysae, Tintinnides et Silicoflagellés. En dehors de ces Protistes déterminables, existe un « Seston » assez abondant, souvent gênant pour la détermination des petites cellules; cela se produit surtout dans les couches de surface.

Pour chaque Station, le nombre total d'espèces déterminées est donné dans le tableau suivant :

Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Surface	12	13	16	12	16	11	12	18	16	13	8	20	11	20	14	24
10 mètres	11	10	13	16	22	21	11	33	17	27	20	9	9	17	17	21
25 mètres	15	17	17	25	25	24	15	29	14	30	28	36	11	24	26	27
50 mètres	13	11	24	33	18	35	17	8	10	44	52	25	17	21	12	21
75 mètres	17	12	18	15	28	21	22	7	X	17	15	24	22	29	33	18
100 mètres	10	8	28	14	X	15	15	10	X	22	21	14	24	41	25	14
200 mètres	3	5	13	7	X	11	17	10	X	6	23	17	14	10	15	12
300 mètres	10	5	4	18	X	16	15	14	X	11	16	11	3	9	14	12
400 mètres	8	3	11	10	X	10	9	10	X	16	14	13	5	11	21	18
500 mètres	11	5	12	14	X	13	9	8	X	13	20	9	9	5	13	7

Remarquons que si la méthode de prélèvement du microplancton par prise du milieu même où il évolue est valable pour les éléments à nage peu active ou à faible rayon d'action, il semble que les grosses cellules à nage rapide comme beaucoup de Péridiniens et de Tintinnides, échappent à la capture.

Pour toutes ces Stations les observations ont porté sur les participations spécifiques et numériques des espèces coexistantes. Grâce à ces données, pour les cinq classes de Protistes, des précisions sont données sur la répartition numérique en profondeur.

D'après ces différentes données, on s'est efforcé de montrer la richesse de ces Stations, pour toutes les couches marines, et de tirer quelques aperçus sur l'écologie des Protistes considérés.

#### SILICOFLAGELLÉS

Groupe en voie de disparition, les Silicoflagellés tiennent une importance secondaire dans la constitution du plancton. Peu de données ont été fournies sur leur répartition en profondeur.

Dans la partie Occidentale du bassin méditerranéen, seul *Dictyocha fibula* Ehr. a été reconnu, et est considéré comme très rare dans la baie de Palma de Majorque.

Ici, trois espèces ont été dénombrées dans les couches de 10 à 400 m. une espèce a été reconnue en 9 stations: c'est *Dictyocha fibula* Ehr. (fig. 1), tandis que *Distephanus speculum* (Ehrbg.) Haeckel typique, et la var. *octonaria* (Ehrenberg) Joerg. ont été reconnus dans quatre stations, et que dans une seule station *Mesocena polymorpha* var. *bioctonaria* (Ehrbg). Lemm. a été observé.

#### Répartition géographique des trois espèces

*Dictyocha fibula*. — A 1 : 400 m. ; A 2 : 75 m. ; A 3 : 50 et 100 m. ;  
A 4 : 300 m. ; A 6 : 200 m. ; A 8 : 10 m. ; A 79 : 50 m. ; A 84 : 300 m.  
*Distephanus speculum*. — A 3 : 100 m. ; A 6 : 50 et 75 m. ; A 79 : 200  
m. ; A 81 : 75 m.  
*Mesocena polymorpha*. — A 4 : 50 m.

La Station la plus riche est A 81 avec un total de 5 Protistes de ce groupe, puis viennent A 3, A 6, avec, pour chacune, 3 de ces cellules (pour 100 cc.). Leur présence dans les couches profondes peut s'expliquer, en partie, par le fait, surtout pour *Dictyocha fibula*, qu'ils sont considérés comme des aphanothermes.

Ces quelques observations confirment donc leur rareté.

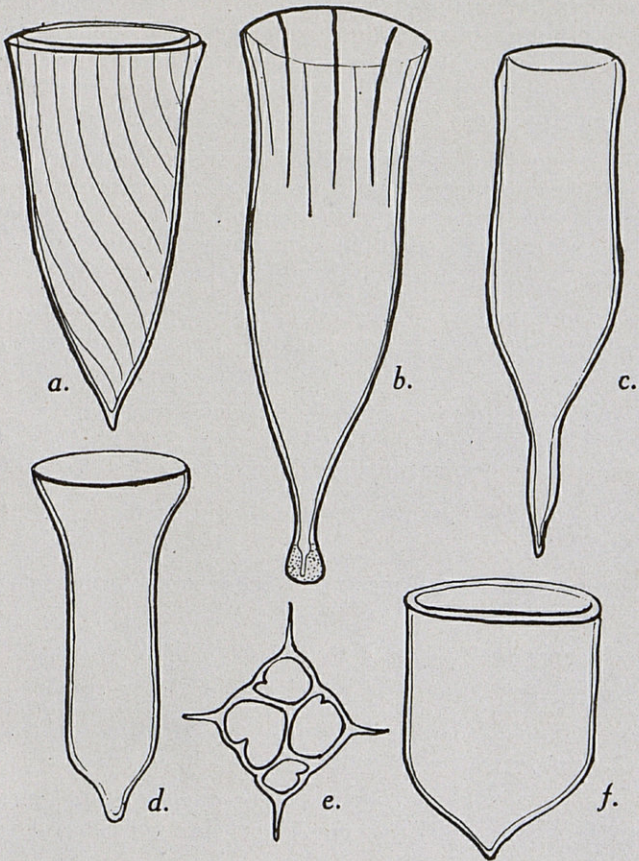


FIGURE I

- a. — *Rhabdonella amor* (Clè.) Bdt.  
b. — *Amphorella ganymedes* (Entz) Dad.  
c. — *Undella Lohmanni* Jorg.  
d. — *Amphorella pachytoecus* Jorg.  
f. — *Favella azorica* var. *campanula* Clap.  
e. — *Dictyocha fibula* Ehr.  
(Grossis. 1.500, sauf Fig. c. 570).



### TINTINNIDÉS

Les quelques notions que nous apportons sur la biologie de ce groupe sont très minimes, mais donnent quelques indications quant à leur présence en haute mer et dans les couches profondes, à cette époque de l'année, ce groupe conservant une grande importance, puisqu'il est à la base de la nourriture des Clupéides.

17 espèces ont été dénombrées, dans les prises effectuées. Ce nombre est infime si on le compare à celui trouvé, dans des prises au filet, par d'autres chercheurs, dans cette même portion du bassin occidental de la Méditerranée. 28 espèces avaient été dénombrées dans les eaux de la mer d'Alboran, et 70 dans celles de la baie de Palma.

Le fait que le mois de juillet est le mois à plus basse fréquence de « lorica » dans le microplancton, explique, peut-être en partie, la pauvreté observée.

La nomenclature utilisée est celle de JORGENSEN, d'après les espèces reconnues pendant l'Expédition du « Thor ». En règle générale, il y a une grande concordance des exemplaires observés avec les descriptions.

*Tintinnus lusus-undae* Entz. — St. A 1 : 10 m., typique ; St. A 79 : 35 m., var. *tubulosa*.

Ces deux stations confirment que cette petite forme est répandue dans tout le bassin occidental.

*Tintinnus Fraknoi* Dad. — St. A 80 : 25 m.

A été reconnue comme espèce indigène de Méditerranée.

*Salpingella acuminata* Clap. et Lachm. — St. A 3 : 100 m. ; A 83 : 100 m. ; A 84 : 75 m.

Dans toutes ces Stations c'est la variété *attenuata* Jorg. qui a été observée, et cela montre qu'elle occupe les couches moyennes des eaux des Baléares.

La variété *glockentogeri* Brandt trouvée à 75 m., à la Station A 7, est considérée comme une espèce indigène, dans les couches profondes, l'été.

*Amphorella steenstrupi* (Clap. et Lachm.) Dad. — St. A 79 : 25 m. ; A 80 : 200 m.

Reconnue comme rare dans l'Est de la Méditerranée, sa présence, dans ces deux stations, indique une plus large extension.

*Amphorella pachytoecus* Jorgensen. — St. A 7 : 100 m. : St. A 80 : 200 m. (fig. 1).

Décrite des Salpes ; ces deux stations proches l'une de l'autre, montrent que cette espèce occupe les couches profondes, tout au moins en été, de l'Ouest méditerranéen.

*Amphorella ganymedes* (Entz) Dad. — St. A 6 : 50 m., typique. St. A 85 : 25 et 75 m., var. *bulbosa* (fig. 1).

Alors que cette espèce est considérée comme adaptée aux couches profondes, ces observations montrent qu'elle peut remonter pour occuper les couches moyennes.

*Favella azorica* Clap. — St. A 4 : 100 et 300 m. St. A 81 : 25 m. (fig. 1).

Ces deux stations confirment sa fréquence dans l'Ouest méditerranéen, en particulier au Sud des Baléares. Propre aux mois de chaleur, elle est une des rares espèces dont les lorica se soient trouvées dans des couches aussi profondes.

*Xystonella acus* (Bdt) Lachm. var. *lohmanni*. — St. A 9 : 25 m.

Fréquente dans l'Est, sa rareté dans l'Ouest en été et en surface se confirme.

*Undella subacuta* Cl., typique. — St. A 3 : 75 m. — var. *acuta*, St. A 4 : 50 m.

Considérée comme caractéristique des eaux profondes de l'Est méditerranéen, sa présence dans ces deux stations montre la possibilité de l'existence, dans cette région d'un contre-courant méditerranéen, venant de l'Est.

*Undella hyalina* Dad. — St. A 79 : 25 m.

Espèce commune en Méditerranée.

*Undella marsupialis* Bdt. — St. A 84 : 10 m., F. *subangulata* Jorgensen.

Immigrée de l'Atlantique ; sa présence en cette station, montre que le courant atlantique peut atteindre cette portion du bassin.

*Undella lohmanni* Jorgensen. — St. A 1 : 100 m. (fig. 1).

Rare mais présente dans les couches profondes, en été.

*Rhabdonella amor* (Cl.) Lachm. — St. A 82 : 50 et 75 m. (fig. 1).

Très rare en été où elle occupe quelques points de l'Est, particulièrement dans le Déroit de Messine, dans les couches profondes, son extension à cette station confirme, avec la présence de *Undella subacuta*, dans ces mêmes niveaux, le passage d'un courant venant de l'Est.

*Rhabdonella spiralis* (Fol) Lachm. : var. *elongata* Jorgensen. — St. A 1 : surface ; A 3 : surface ; A 81 : surface.

Espèce de couches très éclairées, de toute la portion Nord du bassin occidental.

*Coxiella helix* Clap. et Lachm. — St. A 7 : 400 m.

Espèce sporadique ; est considérée, avec *Favella azorica*, comme une espèce estivale des Baléares.

*Cyttarocyclis cassis* (Hck.) Fol. — St. A 6 : 75 m.

Considérée comme espèce rare.

*Stenosemella ventricosa* Clap. et Lachm. — St. A 1 : 300 et 500 m. ; A 3 : 200 m.

Considérée comme une espèce typique hivernale, sa présence dans les couches profondes serait due à une descente saisonnière.

En conclusion, les Tintinnidés trouvés dans les échantillons d'eaux étudiés permettent de déceler la présence dans la région au Sud des Baléares, d'un courant venant de l'Est, dans la couche 50-75 m. Les espèces estivales peuplent les stations même très éloignées des côtes, tandis qu'on constate pour les espèces hivernales une migration dans les couches profondes.

#### DINOPHYSAE

Organismes du microplancton à nage active, ils peuvent être considérés comme de mauvaise capture par la méthode de prélèvement par bouteille Nansen. Cependant les résultats obtenus semblent montrer, tout au moins pour les espèces de petites dimensions, que la méthode donne une idée de leur importance relative.

53 espèces appartenant à 19 genres ont été dénombrées ; elles se répartissent de la façon suivante : 19 en surface, 12 à 10 m. de profondeur, 17 à 25 m., 18 à 50 m., 10 à 75 m., 9 à 100 m., 9 à 200 m., 4 à 300 m., 5 à 400 m. et 6 à 500 m.

On note donc une diminution très sensible avec la profondeur, diminution non seulement spécifique, mais aussi numérique. Les espèces citées dans les couches profondes, de 200 m. à 500 m., ne sont représentées que par quelques individus, et font parfois défaut totalement pour certaines stations : A 1 et A 8 (les stations A 5 et A 9 ne comportent pas de prises profondes). Les couches intermédiaires (75 m. et 100 m.) quoique un peu plus riches, présentent les mêmes phénomènes : A 8 et A 85 ne comportent pas de Dinophysae pour ces niveaux.

La comparaison des différentes couches montrent une grande variété dans le peuplement des différentes Stations. Si numériquement, les deux ensembles de Stations, de A 1 à A 9, soit l'aller du bâtiment, et de A 79 à A 85, soit le retour du bâtiment, montrent des chiffres comparables, quoique un peu plus fort pour le retour (exception pour la Station A 4 qui dénote une prolifération de ces Protistes) le nombre d'espèces, lui, a doublé pour le retour (exception pour la Station A 83 qui présente le même nombre spécifique que la Station A 3).

Répartition verticale numérique des Dinoflagellés  
aux différentes Stations

Le tableau suivant donne le nombre d'espèces observées à chaque Station aux différents niveaux.

Stations . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Surface . . . . .	6	1	4	11	9	2	3	12	0	19	3	6	5	5	2	13
10 mètres . . . . .	0	5	7	30	2	6	9	9	4	5	4	0	1	3	3	9
25 mètres . . . . .	3	2	5	53	7	20	5	5	9	11	5	9	0	16	5	6
50 mètres . . . . .	3	2	19	46	6	6	5	1	5	3	15	12	12	8	9	7
75 mètres . . . . .	7	12	12	0	3	1	1	0	X	1	0	2	0	0	4	0
100 mètres . . . . .	2	2	10	1	X	0	6	0	X	0	1	1	5	6	5	0
200 mètres . . . . .	0	3	0	2	X	0	10	0	X	0	13	0	2	1	1	1
300 mètres . . . . .	0	1	0	0	X	1	0	0	X	0	2	1	0	0	2	0
400 mètres . . . . .	0	0	0	0	X	1	1	0	X	2	3	0	0	0	2	0
500 mètres . . . . .	0	0	1	0	X	3	2	1	X	0	0	0	2	0	1	1

Dans l'ensemble, on constate que deux niveaux sont particulièrement favorables aux Dinoflagellés : la couche de surface, à éclaircissement maximum surtout à cette époque de l'année, et celle de 50 m. de profondeur. Les couches profondes, de 100 à 500 m., dans lesquelles les espèces ne sont représentées que par un petit nombre d'individus ont des populations sporadiques, créées par l'incursion de certains de ces Protistes, et de ce fait aucune spécificité n'est constatée.

Numériquement les espèces les plus importantes sont : *Gymnodinium* sp., *Glenodinium* sp., et *Gonyaulax polygramma* Stein.

*Exuviella* sp. — St. A 1, A 83, surface ; A 1, A 85 à 50 m. ; A 1 à 75 m. ; A 83 à 100 m. ; A 2 à 200 et 300 m.

Cette espèce est donc restée localisée dans la partie Nord de cette portion du bassin. Au total, 16 cellules ont été comptées dans ces échantillons (1).

*Prorocentrum scutellum*. — St. A 83 à 0 et 50 m.

S'est donc montrée uniquement dans les parages des Baléares.

*Glenodinium* sp. — A 2, 6, 80, 81, 83, 84, 85 à 25 m. ; A 2, 79 à 50 m. ; A 1, 3, 82 à 100 m. ; A 6 et A 7 à 500 m.

Ce *Glenodinium* doit donc avoir une très large extension dans tout le bassin occidental méditerranéen. 32 de ces cellules ont été dénombrées.

*Heterocapsa triquetra* (Ehr.) Stein. — St. A 85 : 10 m.

Bien que trouvé uniquement dans cette station, cela confirme bien sa biologie d'espèce néritique.

*Amphidoma nucula*. — St. A 1, surface.

(1) Les numérations ont été effectuées sur 100 cc. d'eau de mer.

*Pseudophalacroma nasutum* Stein. — St. A 1, A 5 à 25 m.; St. A 85 à 50 m.

Reste dans son aire d'extension, qui est la partie Nord du bassin.

*Phalacroma rotundatum* Clap. et Lachm. — St. A 4 à 25 m. (fig. 2).

*Phalacroma rapa* Stein. — St. A 5, surface; A 6 à 25 m.

A été trouvée dans son aire d'extension.

*Dinophysis acuta* (Ehrb.) Jorg. — St. A 79 en surface; St. A 4, 5, 6, à 25 m. St. A 5 à 75 m.; A 80 à 200 m.

Espèce océanique, doit être amenée par immigration par le courant atlantique qui pénètre en Méditerranée, et cela jusqu'à atteindre la région Sud des Baléares.

*Dinophysis sacculus* Stein. — St. A 84 à 300 m.

Espèce regardée comme néritique, elle a dû être entraînée par un courant descendant, puisqu'elle s'est présentée loin des côtes.

*Dinophysis acuminata* Clap. et Lachm. — St. A 9, 79, 83 à 10 m. (fig. 2).

Espèce océanique, les trois stations où elle s'est montrée indiquent qu'elle entre en Méditerranée grâce au courant de pénétration atlantique.

*Ornithocercus magnificus* Stein. — St. A 3 : 10 m.

Espèce pélagique, à nage active.

*Amphisolenia globifera* Stein. — St. A 85 à 500 m.

*Ceratocorys armata* Schütt. — St. A 6 : 10 m., 75 m.

*Goniodoma polyedricum* Pouchet. — St. A 79 en surface. St. A 8, 79 à 25 m. St. A 3 et 81 à 50 m. St. A 4 à 200 m.

Sa présence dans toutes ces stations marque l'étendue des influences atlantiques.

*Goniodoma ostensfeldi*. — St. A 3 et 84 en surface.

Ces deux stations montrent qu'en été cette espèce doit peupler les eaux des Baléares.

*Gonyaulax polygramma* Stein. — A 2, 80, 81, 82, 85 en surface; A 8, 79, 80, 85 à 10 m.; A 3, 5, 80, 81, 83, 85 à 50 m.; A 2, 3, 84 à 100 m.; A 6 et A 82 à 500 m.

Dans l'ensemble, on constate qu'elle est présente à peu près dans toutes les stations; le total des cellules observées dans ces stations est de 52.

*Gonyaulax spinifera* Clap. et Lachm. — St. A 9 à 50 m.

Espèce océanique, amenée par le courant atlantique, mais à pénétration peu étendue.

*Gonyaulax triacantha* Jorg. — St. A 7, 79, 81, 83 à 25 m.; A 80 et A 84 à 200 m.

*Peridinium pellucidum* Bergh. — St. A 80 à 200 m.

Espèce immigrée d'une manière sporadique par le courant atlantique.

*Peridinium diabolus* Clève. — St. A 5 à 75 m.

Confirme le fait qu'elle est spécifique de la mer d'Alboran.

*Peridinium cerasus* Pauls. — St. A 5, surface.

Espèce peuplant la même zone.

*Peridinium globulus* Stein. — St. A 5 à 10 m. ; St. A 3 et A 4 à 25 m. ; St. A 3 à 500 m.

Espèce peuplant les eaux au Sud des Baléares.

*Peridinium ovatum* Pouchet. — St. A 4 à 25 m. ; A 2, 3, 5, 7, 81 à 50 m.

Occupe la même zone d'extension que l'espèce précédente.

*Peridinium oviforme* Dang. — St. A 1, en surface.

*Peridinium crassipes* Kof. — St. A 3, en surface. St. A 8 à 25 m.

Comme beaucoup d'espèces atlantiques, se retrouve jusqu'en A 3, au Sud des Baléares, mais en surface, ce qui semble démontrer que le courant atlantique atteint à cet endroit une très faible épaisseur.

*Peridinium leonis* Pav. — St. A 80 à 10 m. ; A 6 à 500 m.

Espèce spécifique de la région de la mer d'Alboran.

*Peridinium pyriforme* Pauls. — St. A 6, 79, 83 à 25 m. ; A 6, 80, 82, 84 à 50 m. ; A 79, à 75 m. ; A 4, 82, 83 à 100 m. ; A 84 à 400 m.

Toutes les stations où elle s'observe montrent que l'immigration atlantique s'effectue d'une manière constante et plus importante au centre de la distance séparant Oran du Cap Palos, mais aussi que parfois le courant atlantique peut s'étendre et se ramifier au delà des Baléares et atteindre, la zone située au Nord de ces îles.

*Peridinium tabulatum* Ehrbg. — St. A 8 à 10 m.

*Ceratium furca* Ehrbg. — St. A 79, 80 en surface ; A 6, 82 à 50 m. (fig. 2).

Espèce occupant, avec *Peridinium pyriforme*, la partie la plus à l'Est de la mer d'Alboran.

*Ceratium teres* Kofoid. — St. A 81 à 500 m.

Espèce considérée comme rare, mais de très petite dimension, peut passer inaperçue.

*Ceratium fusus* Ehrenb. — St. A 79, 80, 82, en surface; A 79 et A 82 à 10 m. ; A 80, 84 à 100 m., et A 80 à 200 m.

Espèce pérenne de la mer d'Alboran, se trouve donc dans son aire d'extension.

*Ceratium tripos* Müll. — St. A 7 et 8, en surface ; A 85 à 10 m.

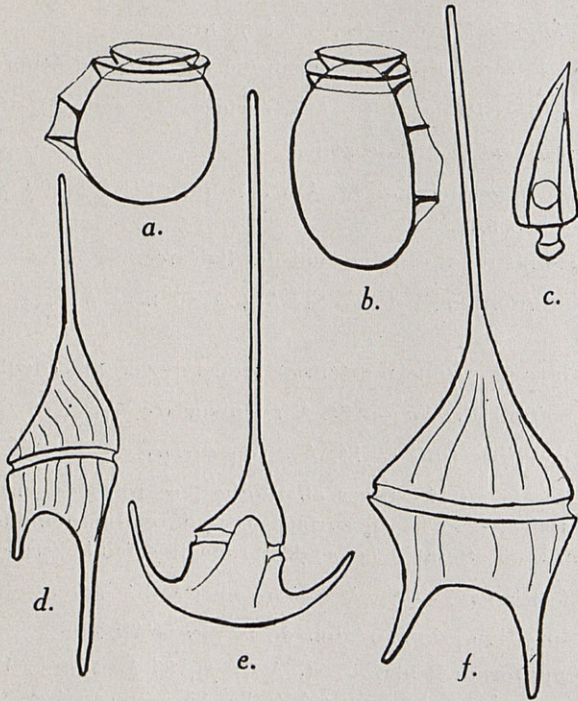


FIGURE 2

- a. — *Phalacroma rotundatum* Clap. et Lachm.
- b. — *Dinophysis acuminata* Clap. et Lachm.
- c. — *Oxytoxum gladiolus* Stein.
- d. — *Ceratium furca* (Ehr.) Dad.
- e. — *Ceratium semipulchellum* Jorg.
- f. — *Ceratium pentagonum* Gour.  
(Grossis. 570, sauf Fig. c. 1.500).

*Ceratium massiliense* Gourret. — St. A 7, 79, 81, en surface ; A 7 à 10 m. ; A 9, 84 à 50 m. ; A 81 à 75 m.

Espèce commune en mer d'Alboran, qui évolue dans sa zone de répartition.

L'étude de la répartition verticale des Dinoflagellés dans toutes ces stations, montre que les couches à luminosité maximum sont les couches à optima spécifique et numérique. Les couches profondes leur sont défavorables et ne contiennent que des individus y vivant d'une manière toute sporadique, ou y étant entraînés.

D'autre part, en cette saison, le courant atlantique semble être maximum dans le centre de la ligne séparant Oran du Cap Palos, et semble atteindre, sous une faible épaisseur la portion Sud des îles Baléares. Ces faits sont la conséquence de la présence d'espèces de Dinophysae spécifiquement atlantiques.

### BACILLARIALES

Les Bacillariales constituent avec les Dinoflagellés et les Coccolithophorides un groupe important, apportant une masse de nourriture considérable pour les larves du plancton. Elles serviront de base, avec les Coccolithophorides, à l'étude des variations de la richesse des Stations et des couches marines.

#### *Énumération des différentes espèces*

(A de rares exceptions, ce sont les monographies de HUSTEDT et de PAVILLARD, qui ont servi dans ce travail pour la nomenclature des espèces).

*Melosira sphaerica* Karsten.

- St. A 81 à 25 et 75 m.
- A 82 à 75 m.
- A 6 à 300 m.
- A 83 à 500 m.

Espèce de surface qui doit être entraînée par des courants descendants dans les deux autres stations, voisines des premières. 15 de ces cellules ont été dénombrées dans les échantillons.

*Melosira juergensi* Ag.

- St. A 8 à 25 m.
- A 79 et 80 à 50 m.

Espèce d'origine atlantique, qui ne se disperse pas à cette époque. 302 cellules observées.

*Stephanopyxis turris* Greville et Arnot

- St. A 79 et 80 à 50 m.
- A 79 et 82 à 75 m.
- A 7 et 82 à 100 m.

Inconnu à Palma, les différentes stations où il a été observé mon-



trent le trajet du courant atlantique, puis les cellules doivent tomber, car elles ne doivent pas évoluer normalement dans les eaux strictement méditerranéennes. 136 frustules comptées dans ces échantillons (fig. 3).

*Stephanopyxis palmeriana* (Grev.) Clève.

St. A 80 à 50 m.

A 81 à 75 et 100 m.

*Skeletonema costatum* (Grev.) Clève.

Espèce hivernale des eaux des Baléares, elle occupe en été, les couches moyennes (fig. 3).

St. A 2, 9, en surface.

A 81 et 83 à 25 m.

A 81 et 83 à 75 m.

A 81 à 200 m.

Abondant numériquement dans les couches de surface (0 et 25 m.). Dans ces 4 stations on a dénombré 124 cellules.

*Thalassiosira hispanica* Paulsen.

St. A 8 à 10 m.

A 81 à 25 m.

A 80 et 85 à 100 m.

A 84 à 300 et 400 m.

Décrite des eaux de la mer d'Alboran, se trouve dans son aire d'extension.

*Thalassiosira minima* Gaarder

St. A 8 à 10 m.

Décrite des eaux nordiques, doit être présente en Méditerranée d'une façon accidentelle.

*Thalassiosira coronata* Gaarder.

St. A 6 à 75 m. (fig. 3).

*Coscinodiscus excentricus* Ehrenberg.

St. A 82, en surface.

A 79 à 50 m.

A 3, 4, 8, 79 à 100 m.

A 1 à 400 m.

A 81 à 500 m.

Espèce cosmopolite trouvée en petit nombre.

*Coscinodiscus parvulus* Karsten.

St. A 82, en surface.

A 8, 79, 81, 82 à 100 m.

Espèce qui paraît évoluer surtout dans les couches intermédiaires.

*Coscinodiscus lineatus* Ehrenberg

St. A 8 à 10 m.

A 5, 6, 7 à 50 m.

A 83 à 100 m.

A 7 et 83 à 200 m.

A 1, 2, 7, 85 à 300 m.

A 1 et 83 à 400 m.

A 2 à 500 m.

Apparaît à presque tous les niveaux, mais est toujours très peu nombreuse.

*Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg.

St. A 2 à 25 m.

A 4 et 5 à 75 m.

A 1 à 300 m.

Ces stations se situent toutes dans la partie Nord de ce bassin.

*Coscinodiscus centralis* Ehrenberg.

St. A 80 à 100 m.

Espèce rare, dans nos prises.

*Lauderia borealis* Gran.

St. A 81 à 25 m.

A 7 à 100 m.

A 81 à 200 m.

Connue dans les eaux de cette partie du bassin.

*Corethron criophilum* Castr.

St. A 84 à 100 m.

Rare (fig. 3).

*Dactyliosolen mediterraneus* Perag.

St. A 6 et 79, en surface.

A 8 et 79, à 10 m.

A 6, 8, 79 à 25 m.

A 4, 6, 7, 79, 80 à 50 m.

A 6 et 79 à 75 m.

A 3, 79, 80 à 100 m.

A 7, 80 à 300 m.

A 79, 80 à 500 m.

Ces différentes stations montrent que la prolifération de ces cellules

a lieu surtout dans les eaux à caractéristique atlantique prédominante.  
Au total 1.769 cellules.

*Schroderella delicatula* (Pera.) Pav.

- St. A 8 à 10 m.
- A 7, 8, 79, 81 à 25 m.
- A 7, 80 à 75 m.
- A 79 à 100 m.
- A 3 à 300 m.
- A 82 à 400 m.
- A 79 à 500 m.

Connue des parages de Gibraltar, elle est entraînée par les courants de pénétration, mais dans l'ensemble est peu abondante. Elle doit être amenée en grande abondance l'hiver (fig. 3).

*Leptocylindrus danicus* Clève.

- En surface : A 4, 6, 7, 9, 79.
- 10 m. : A 5, 6, 7, 8, 9, 79.
- 25 m. : A 3, 5, 6, 7, 8, 9, 79, 80.
- 50 m. : A 3, 4, 5, 6, 7, 8, 79, 80.
- 75 m. : A 3, 5, 6, 7, 79.
- 100 m. : A 3, 4, 6, 79, 84.
- 300 m. : A 4, 7, 8, 80.
- 400 m. : A 3, 8.
- 500 m. : A 3, 4, 81.

Reconnue comme commune dans la mer d'Alboran, elle s'étend plus à l'Est, et arrive même à proliférer dans les couches profondes. Elle ne semble pas, tout au moins à cette époque de l'année, atteindre les stations situées au Nord de cette portion du bassin. 4.011 cellules dans ces différentes stations.

*Guinardia flaccida* (Cart.) Perag.

- En surface : A 9.
- 10 m. : A 6, 8, 79.
- 25 m. : A 4, 6, 8, 81.
- 50 m. : A 4, 5, 6, 7, 80, 81.
- 75 m. : A 2, 4, 5, 8.
- 100 m. : A 3, 80, 83, 84.

Espèce occupant assez strictement les couches de surface et moyennes.

*Rhizosolenia alata* Brighwell.

- En surface : A 6, 84, 85.
- 10 m. : A 5, 8, 79, 84, 85.
- 25 m. : A 5, 6, 8, 85, 84.
- 50 m. : A 5, 84.

- 75 m. : A 6, 83.  
100 m. : A 3, 79, 83.  
300 m. : A 8, 81.  
400 m. : A 80.

Les différentes stations marquent qu'elle présente une vaste répartition dans tout le bassin en été (fig. 3).

*Rhizosolenia delicatula* Clève.

- St. A 8, en surface.  
A 80 à 25 m.

Espèce atlantique, qui serait entraînée par le courant, mais sporadiquement, et en petit nombre.

*Rhizosolenia fragillissima* Bergon.

- En surface : St. A 9.  
10 m. : A 5.  
25 m. : A 7.  
75 m. : A 5 et 7.  
200 m. : A 3.  
300 m. : A 4.  
400 m. : A 3.

Espèce qui doit devoir sa présence aux mêmes phénomènes que la précédente, mais elle doit résister davantage à l'augmentation de salinité des stations plus méditerranéennes et doit avoir une végétation plutôt printanière.

*Rhizosolenia stolterfothii* Perag.

- 10 m. : St. A 6, 8, 79.  
25 m. : A 5, 6, 8, 9, 81, 82.  
50 m. : A 4, 6, 8, 9, 79, 80.  
75 m. : A 4, 5, 6, 80, 81, 82.  
100 m. : A 6, 7, 8, 79, 80, 82, 83.  
200 m. : A 7, 81.  
500 m. : A 80.

Marque une grande extension et est relativement abondante à cette époque de l'année, pour laquelle le nombre de cellules s'est élevé à 774 dans ces stations.

*Rhizosolenia shrubsolei* Clève.

- 10 m. : St. A 6.

Rare, puisque trouvée dans un seul niveau et à une seule station.

*Rhizosolenia calcar-avis* Schultze.

10 m. : A 5.

25 m. : A 4.

Bien que considérée comme pérenne dans les eaux des Baléares, n'a été rencontrée que rarement.

*Rhizosolenia castracanei* Perag.

St. A 80 à 300 m.

A 81 à 500 m.

Aphanotherme dans cette partie du bassin, elle deviendrait benthique à cette époque de l'année.

*Rhizosolenia setigera* Brig.

25 m. : St. A 5, 8.

50 m. : A 79, 80.

Bien que considérée comme néritique, elle occupe des stations à caractéristiques pélagiques, mais alors dans ce cas elle semble cantonnée aux couches de surface.

*Rhizosolenia robusta* Norman.

50 m. : St. A 80.

Présent dans cette seule station, confirme sa rareté en été.

*Rhizosolenia acuminata* (Perag.) Gran.

75 m. : St. A 4.

100 m. : A 3.

Peu abondante.

*Bacteriastrum hyalinum* Lauder.

25 m. : St. A 3 et 8.

75 m. : A 3, 81.

100 m. : A 1, 4, 84.

*Bacteriastrum elegans* Pav.

50 m. : St. A 79.

200 m. : A 82.

Espèce décrite de Méditerranée, et qui a une large distribution également en Atlantique tempéré.

*Chaetoceros neapolitana* (Schroder) Hustedt.

50 m. : St. A6 et 8.

100 m. : A 3.

Espèce à large distribution.

*Chaetoceros Dadayi* Pav.

• St. A 7, surface et 10 m.

Peu nombreux.

*Chaetoceros pavillardi* Ikari.

Surface : St. A 6, 8, 85.

10 m. : A 85.

25 m. : A 8.

50 m. : A 85.

200 m. : A 3, 80, 84.

300 m. : A 1, 4, 85.

400 m. : A 1, 79, 85.

500 m. : A 84.

Ces différentes stations montrent que son aire d'extension maximum se situe dans la partie Nord de cette portion du bassin.

*Chaetoceros lorenzianus* Grunow

10 m. : St. A 8.

25 m. : A 3, 6, 8, 79.

50 m. : A 6, 79., 80.

100 m. : A 3, 4, 6, 79, 83.

200 m. : A 80.

500 m. : A 80, 81.

Est avec *C. pavillardi*, l'espèce qui s'est présentée en plus grande abondance (fig. 3).

*Chaetoceros teres* Clève.

St. A 81 à 50 m.

Espèce néritique qui se montre dans une station relativement proche des côtes, et qui par conséquent a dû y être entraînée.

*Chaetoceros didymus* Ehrenberg.

50 m. : St. A 4, 80.

200 m. : A 6.

Dans ces stations ce sont surtout les spores caractéristiques qui ont été observées.

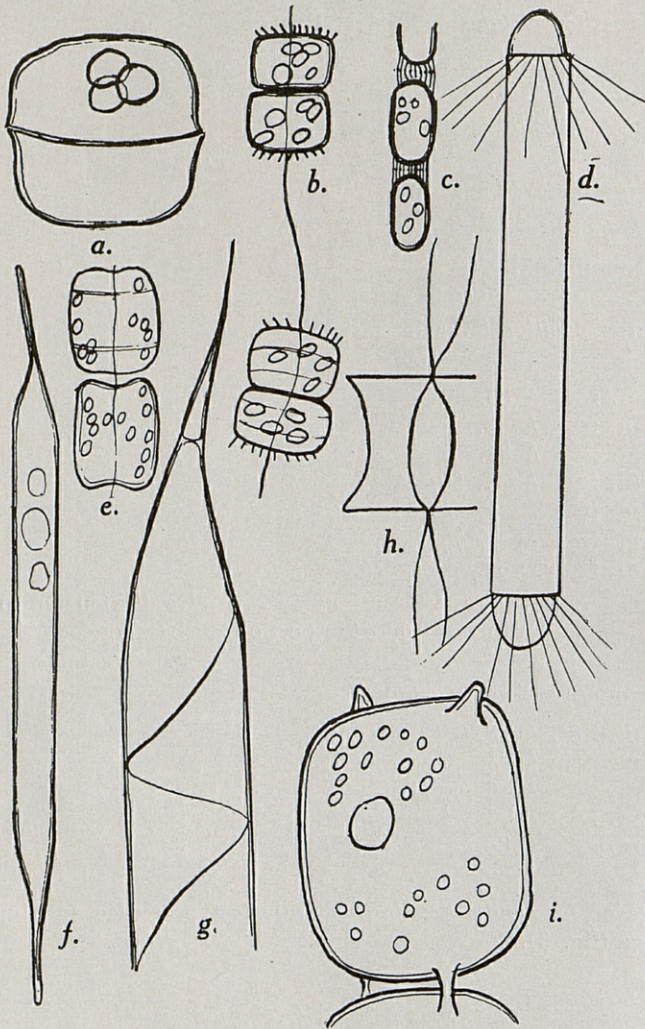


FIGURE 3

- a. — *Stephanopyxis turris* Grev. et Ar. — spores.  
b. — *Thalassiosira coronata* Gaard.  
c. — *Skeletonema costatum* (Grev.) Clève.  
d. — *Corethron criophilum* Castr.  
e. — *Schroderella delicatula* (Pera) Pav.  
f. — *Rhizosolenia alata* Bright.  
g. — *Rhizosolenia semispina*.  
h. — *Chaetoceros lorenzianus* Grun.  
i. — *Cerataulina Bergonii* Perg.  
(Grossis. 570, sauf Fig. c. 1.500).

*Chaetoceros messanensis* Castracane.

50 m. : St. A 7, 80.  
100 m. : A 6.

Espèce d'origine Atlantique-Sud.

*Chaetoceros curvisetus* Clève.

50 m. : St. A 4, 79, 80.  
100 m. : A 8.  
300 m. : A 79, 80.

Espèce néritique assez commune le long des côtes Europe-Afrique ; ici, cela démontre qu'elle est entraînée par le courant Atlantique, car aucune des stations, où elle a été examinée, n'a un caractère côtier.

*Chaetoceros contortum* Schütt.

50 m. : St. A 80.

*Chaetoceros tortissimum* Gran.

50 m. : St. A 4, 6, 7.  
Sans périodicité.

*Chaetoceros densus* Clève.

St. A 6, à 50 m.  
Espèce rare.

*Chaetoceros Lauderi* Ralfs.

50 m. : A 7.  
200 m. : A 7.

Considérée comme pérenne à Palma, elle a peut-être une écologie plus côtière que celle caractérisant nos stations

*Chaetoceros peruvianus* Brigt.

St. A 81 à 75 m.  
Espèce d'eaux chaudes à large distribution.

*Chaetoceros diadema* Ehrenberg.

75 m. : A 3, 6, 80, 83.  
300 m. : A 85.  
400 m. : A 8, 84.

Espèce considérée comme rare en Méditerranée, ces diverses indications lui confère un caractère benthique.

*Chaetoceros concavicornus*.

St. A 84 à 100 m.



*Chaetoceros constrictus* Gran.

St. A 83 à 100 m.

*Chaetoceros affinis* Lauder.

St. A 8 à 200 m.

Espèce qui est d'origine Atlantique; doit être amenée sporadiquement.

*Eucampia zodiacus* Ehrenberg.

St. A 6, A 80, à 50 m.

Commune en mer d'Alboran, s'étend peu au delà.

*Biddulphia mobiliensis* Bailey.

50 m. : St. A 4, 6, 79.

100 m. : A 6, 79, 83.

400 m. : A 6.

*Biddulphia regia* (Schultze) Ostenfeld.

50 m. : St. A 80.

Espèce moins commune que la précédente

*Tricetarium alternans* Bailey.

St. A 3 à 400 m.

Forme benthique assez rare.

*Hemiaulus hauckii* Grunow.

Surface : St. A 4.

25 m. : A 5, 79.

50 m. : A 4, 80.

75 m. : A 83.

100 m. : A 3.

Pérenne en Méditerranée, se présente avec une abondance moyenne dans cette portion du bassin.

*Hemiaulus sinensis* Greville.

Surface : St. A 9.

50 m. : A 80.

75 m. : A 5, 6.

500 m. : A 3.

Plus rare que la précédente, doit présenter une répartition géographique identique.

*Cerataulina Bergonii* Perag.

- 50 m. : St. A 5.  
75 m. : A 2.  
100 m. : A 3, 79, 81.

Montre par ces différentes stations qu'elle doit avoir une vaste aire de propagation dans tout le bassin méditerranéen (fig. 3).

*Plagiogramma vanheurckii* Grunow.

- 100 m. : St. A 81.

*Fragilaria striatula* Karsten.

- 25 m. : St. A 5.  
75 m. : A 1, 5, 7, 83.  
100 m. : A 3, 82, 84.

Très répandue, mais peu abondante dans le bassin.

*Fragilaria hyalina* K.

- 200 m. : St. A 85.

*Striatella unipunctata* (Lyngth.) Agarth.

- Surface : St. A 9.  
10 m. : A 2, 4, 80.  
25 m. : A 1.  
75 m. : A 1, 2, 5, 79, 82, 84.  
300 m. : A 4.

Espèce commune.

*Thalassionema nitzschioides* Hustedt

- Surface : St. A 5, 6, 9.  
10 m. : A 8, 9.  
25 m. : A 5, 8.  
50 m. : A 5, 6, 79, 80.  
75 m. : A 1, 2, 5, 79, 82, 84.  
100 m. : A 3, 6, 79, 80, 82, 84.  
200 m. : A 7, 81, 83, 84.  
300 m. : A 6.  
500 m. : A 3, 8.

A colonies assez variables, semble posséder à cette époque de l'année une vaste répartition géographique, tant en surface qu'en profondeur, mais abondance relative, seules 386 cellules s'étant présentées.

*Thalassiothrix longissima* Clève et Grunow.

- 10 m. : A 9.
- 25 m. : A 79, 80.
- 50 m. : A 5, 6, 79, 80, 81.
- 75 m. : A 3, 4, 81.
- 100 m. : A 3, 81, 82.
- 200 m. : A 3, 81.
- 300 m. : A 4, 83.
- 400 m. : A 3, 84.

Occupant les eaux superficielles en hiver, à cette époque de l'année descend assez souvent dans les couches profondes, surtout aux stations situées au Sud des Baléares.

*Thalassiothrix frauenfeldi* Grunow.

- Surface : A 7, 9, 84.
- 25 m. : A 9, 79.
- 50 m. : A 6, 7, 79, 80.
- 75 m. : A 5, 84, 85.
- 100 m. : A 80, 83, 84.
- 200 m. : A 7, 82.
- 500 m. : A 7.

Descend moins que l'espèce précédente dans les couches profondes.

*Asterionella japonica* Clève et Müller.

- 25 m. : A 6.
- 50 m. : A 4, 6, 79.
- 200 m. : A 8.
- 300 m. : A 7.
- 500 m. : A 4, 6, 79.

Espèce néritique, à vaste répartition, mais peu nombreuse l'été.

*Navicula membranacea* Clève.

- St. A 5 à 25 m.

*Navicula radiosa*.

- 300 m. : St. A 80.

*Navicula* sp.

- Surface : A 2, 3, 4, 5, 8.
- 25 m. : A 1, 2, 3, 4, 5, 6, 79, 81, 84.
- 50 m. : A 1, 2, 3, 7, 80, 84, 83.
- 75 m. : A 1, 2, 3, 5, 79, 81, 82, 83, 84.
- 100 m. : A 4, 79.
- 300 m. : A 4, 6, 8, 79, 81.
- 400 m. : A 8, 81, 80, 82.

Espèce que nous n'avons pas déterminée, à cause de sa très petite taille, mais qui a une vaste répartition.

*Mastogloia capitata* Grev.

- Surface : A 7.  
25 m. : A 1, 4, 5, 8.  
50 m. : A 6, 79.  
75 m. : A 1, 5, 81.  
100 m. : A 3, 80, 84.  
200 m. : A 7.  
400 m. : A 80, 82.  
500 m. : A 1, 3, 4.

Toutes ces stations montrent que si elle est peu abondante, elle a une vaste répartition.

*Grammatophora serpentina* Ehr.

- 10 m. : A 8.  
25 m. : A 81.  
500 m. : A 4.

Confirme sa rareté en Méditerranée.

*Cocconeis* sp.

- St. A, à 200 m.

*Bacillaria paradoxa* Grun. Syn. : *Nitzschia paradoxa*.

- 75 m. : A 85.  
100 m. : A 83.

Espèce littorale, qui n'est qu'un élément occasionnel dans ces prises.

*Nitzschia seriata* Clève.

- Surface : A 79, 81.  
10 m. : A 8, 81.  
25 m. : A 6, 8, 79, 80, 81, 82.  
50 m. : A 4, 5, 6, 7, 79, 80, 81.  
75 m. : A 4, 5, 6, 79, 80, 81, 82, 83, 84.  
100 m. : A 3, 6, 7, 8, 79, 80, 81, 82, 83, 84.  
200 m. : A 6, 7, 79, 80, 81, 84.  
400 m. : A 6, 79, 80, 81, 83, 84.  
500 m. : A 1, 79, 80, 81.

Pérenne pour certaines régions méditerranéennes, peut être considérée comme commune dans tout le bassin occidental où au total 1.981 frustules ont été observées.

*Nitzschia longissima* Ralfs.

Surface	: A 81.
10 m.	: A 8, 9.
25 m.	: A 7, 9.
50 m.	: A 4, 79, 81.
75 m.	: A 81.
100 m.	: A 80.
200 m.	: A 81, 84.
400 m.	: A 4, 83.

Moins nombreuses que l'espèce précédente, occupe surtout les stations Sud du bassin.

*Nitzschia delicatissima* Clève.

10 m.	: A 7, 9.
25 m.	: A 8, 81.
50 m.	: A 6, 81, 7, 80.
75 m.	: A 6, 81, 82, 83, 84.
100 m.	: A 80, 81, 82, 83.
200 m.	: A 80.
400 m.	: A 79.
500 m.	: A 8, 79, 80.

Quoique moins nombreuse que *N. seriata*, elle présente à peu près les mêmes phénomènes de répartition.

*Nitzschia closterium* Smith.

Surface	: A 84.
25 m.	: A 81.
50 m.	: A 83.
75 m.	: A 82, 83, 84.
100 m.	: A 82, 83, 84, 85.
200 m.	: A 82.
500 m.	: A 83.

N'a été observée que dans les Stations du retour du « Professeur Lacaze-Duthiers », et seulement dans les Stations du Nord du bassin.

*Nitzschia lanceolata*.

A 6	à 25 m.
A 4, 5, 6	à 50 m.
A 5	à 75 m.
A 6	à 100 m.

Considérée comme espèce benthique, elle est présente ici surtout dans les couches moyennes.

*Nitzschia prolongata.*

- 25 m. : A 79.
- 50 m. : A 79, 80.
- 75 m. : A 7, 79, 80.
- 400 m. : A 79.
- 500 m. : A 79.

A une aire de répartition restreinte, qui indique une faible pénétration en Méditerranée.

*Pleurosigma rigidum.*

- 25 m. : A 81.
- 10 m. : A 81.
- 75 m. : A 82.
- 100 m. : A 83.
- 200 m. : A 3.
- 500 m. : A 3.

*Pleurosigma acuta.*

- 10 m. : A 8.
- 50 m. : A 6, 79.
- 200 m. : A 4.
- 500 m. : A 80.

Pour les autres espèces signalées dans nos tableaux numériques, des indications floristiques ne peuvent être données, car elles n'ont été l'objet que d'un nombre trop restreint d'observations.

*Variations spécifiques des Diatomées*

Dans l'ensemble des Stations du mois de Juin, seules les Stations A 5 et A 9 ne comportent des prélèvements que jusqu'à 50 et 75 m., et doivent être mises à part, ayant des caractéristiques plus côtières.

Pour la Station A 1, le maximum de production spécifique a lieu dans la couche de 75 m., tandis qu'il existe une certaine stabilité spécifique dans les couches profondes. Or, on constate pour la salinité un maximum à 10 m., et un minimum pour les niveaux 25-50. Cette dernière variation serait peut-être due à un afflux d'eaux de mélange, alors que toutes les autres couches sont strictement méditerranéennes.

Pour la Station A 2, les apports d'eaux de mélange occupent les couches supérieures 0-75, puis sont strictement méditerranéennes. Les couches profondes ont, toutes, même salinité. La couche de transition 75-100 se comporte à l'opposé de celle de la Station A 1, pour sa richesse diatomistique.

La Station A 3, située au Sud des Baléares ne reçoit des eaux de mélange que sur une faible épaisseur (0-10) tandis qu'un contre-courant de

Méditerranée orientale doit se situer vers 50-75. Or, si ce phénomène a une grande répercussion sur la flore des Diatomées, la richesse spécifique, elle, est davantage troublée par les apports d'eaux de mélange, que par les apports d'eaux à fortes salinités. En général, les couches profondes de cette Station sont plus riches que celles des deux Stations précédentes.

La Station A 4 reçoit des eaux de Méditerranée orientale dans toutes ses couches profondes, tandis que les couches moyennes, et surtout de surface reçoivent un apport d'eaux de mélange plus considérable. Or, cela ne se traduit pas dans la variation de la richesse diatomistique.

Dans la Station A 6, la portion des eaux strictement méditerranéennes est réduite à une faible épaisseur (300-500), tandis que les eaux de mélange occupent les couches supérieures. La richesse des Diatomées trouve son maximum vers 50 m.

Comportant dans ses couches profondes des eaux de mélange, la Station A 7 se présente, pour les couches de surface, avec une forte prédominance d'eaux atlantiques. Là, le maximum de Diatomées se situe à 75 m.

La Station A 8 est plus complexe, car elle se différencie de la précédente par la présence, comme à la Station A 4, mais sous une épaisseur réduite, d'un contre-courant de Méditerranée orientale à salinité élevée. Dans cette Station le maximum d'espèces de Diatomées a lieu à 10 m.

Voyons si les mêmes phénomènes se reproduisent dans les stations du mois de Juillet, stations à situations géographiques similaires.

La Station A 85 peut être comparée en tous points à A 1, même dans sa pauvreté spécifique en Bacillariales.

Les Stations A 84 et A 83 sont comparables dans leurs couches profondes, entre elles et entre les lieux correspondants, c'est-à-dire les Stations A 2 et A 3. Pour les couches de surface, l'influence des eaux de mélange est faible. Le contre-courant d'eaux orientales ne se manifeste pas : il doit passer plus au Nord, à cette époque. Par contre la richesse en Diatomées évolue de façon identique dans la zone de surface et moyenne (maximum à 100 m.) avec une décroissance irrégulière en profondeur.

Par contre les Stations A 82 et A 4 ne sont pas comparables. Dans la zone de surface il y a davantage d'apports d'eaux à caractère atlantique et cela plus profondément (100 m., au lieu de 50 m.), tandis que dans les couches profondes (200 m.-500 m.) le contre-courant de Méditerranée orientale se manifeste avec moins d'intensité, mais il se poursuit plus longtemps de façon comparable puisque la Station A 80, plus à l'Est, est similaire. Pas de comparaison possible pour l'évolution des Diatomées. Le maximum a lieu à 100 m. à la Station A 82, et à 50 m. pour la Station A 80.

Cette dernière Station, par contre, évolue dans toutes ses couches de

façon identique à la Station A 79, pour sa richesse en Bacillariales, alors que la Station A 79 comprend une grande prédominance d'eaux à caractère atlantique, même dans ses couches profondes. (Voir graphique I).

#### *Répartition des Bacillariales dans les différentes couches*

Dans les quatre premières stations, l'étude des couches 100, 200, 300, 400 et 500 m. montrent que le niveau 100 m. est le plus riche ; elles évoluent toutes dans un même sens (maximum à la Station A 3) sauf la couche de 300 m. qui s'enrichit progressivement des Stations A 1 à A 4. Ces variations semblent suivre celles de la température. (Voir graphiques I et IV).

Pour les autres Stations A 6, 7, 8, les couches sont plus disparates dans leur comportement, et seules les couches 200 et 300 m. de la Station A 7 présentent un maximum, qui peut être mis en parallèle avec une augmentation de température.

L'ensemble des Stations de retour A 79 à A 85, a des variations spécifiques en Diatomées qui sont différentes de celles observées dans la première série. La couche de 100 m. se distingue aisément des autres couches par une grande richesse. 500 et 300 m. sont deux niveaux dont la richesse en Diatomées est similaire.

Pour les couches de surface, si les variations thermiques jouent un rôle certain, d'autres facteurs doivent avoir un rôle important dans leur développement dans les zones profondes.

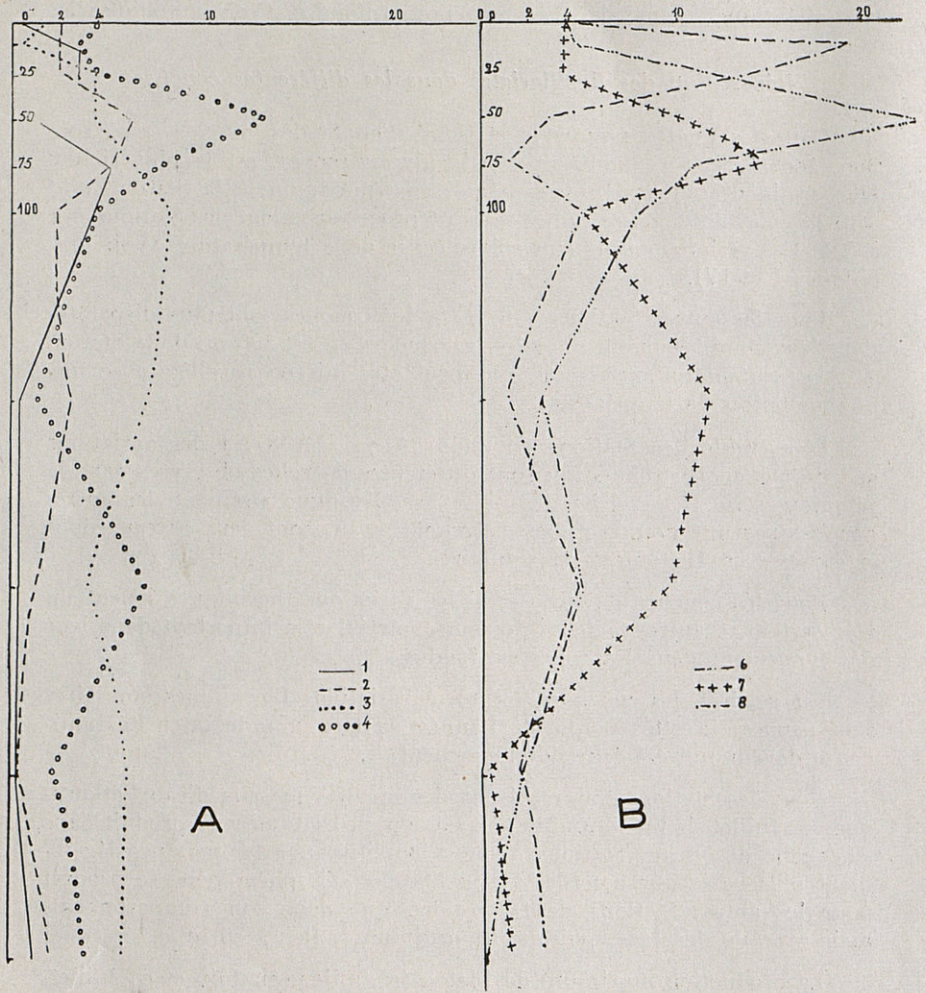
En général, les couches 0 et 10, à variations thermiques similaires sont pauvres à cette époque de l'année, la trop grande intensité lumineuse devant nuire à leur développement.

Pour les Stations qui reçoivent des apports massifs d'eaux atlantiques en Juillet, le maximum de production en Diatomées se produit dans la couche de 50 m. (Stations A 79, A 80) niveau à température légèrement plus basse que dans les autres Stations. Ce phénomène se produit pour les autres Stations de façon identique dans son comportement, mais avec un décalage, puisque le maximum a lieu à 75 m.

La production maximum de Diatomées, a lieu, en Juin et en Juillet, dans la même zone, pour les Stations situées au Nord du bassin. Dans les Stations situées au Sud le phénomène est plus complexe, car l'influence des variations thermiques, de salinité, d'apports atlantiques s'intercroisent, ce qui a pour résultat, selon la prépondérance de l'un ou de l'autre facteur, de situer le maximum en Diatomées à des niveaux différents.

En conclusion, en Juin la production spécifique des Diatomées est plus stable dans les couches profondes qu'en surface, tandis qu'en Juillet c'est le phénomène inverse qui se produit, mais avec moins d'intensité.





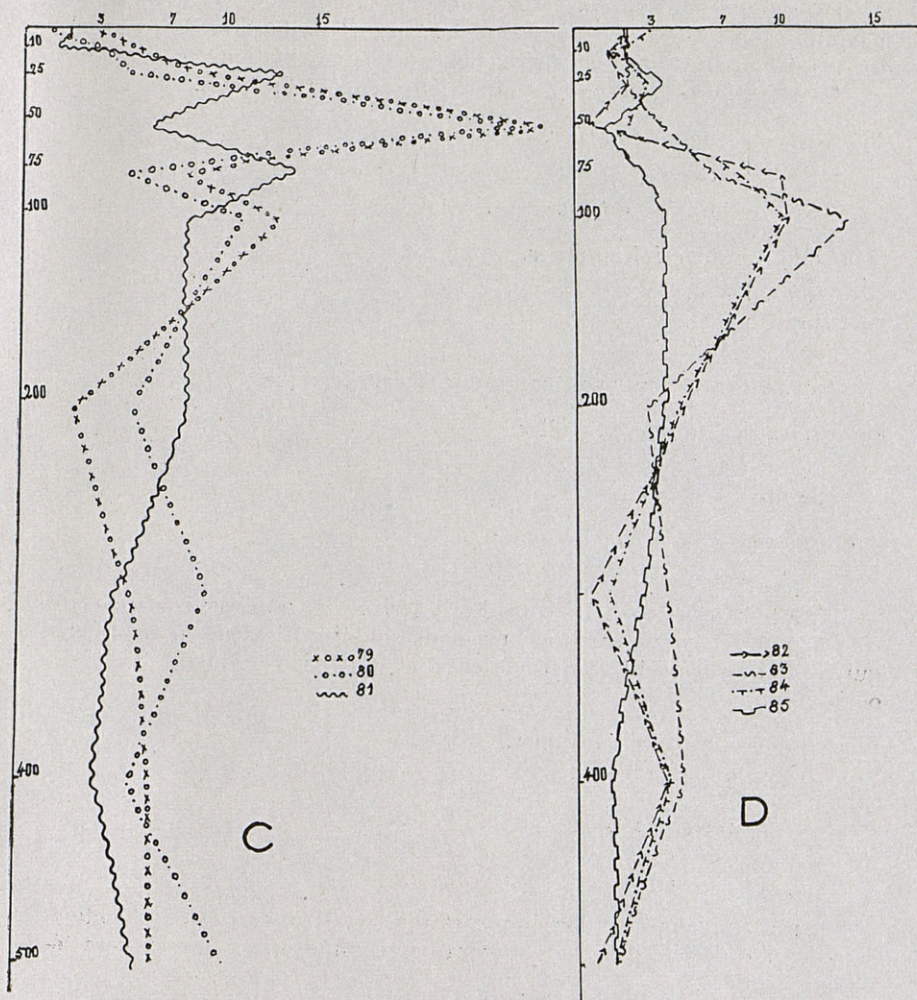
GRAPHIQUE I

Variations du nombre d'espèces de Bacillariales, en chaque station en fonction de la profondeur.

a. — Stations A 1 à A 4.

b. — » A 6 à A 8.

(En abscisse les différents niveaux, en ordonnée le nombre d'espèces).



GRAPHIQUE I (suite)

c. — Stations A 79 à A 82.

d. — » A 83 à A 85.

COCCOLITHOPHORIDES

*Pontosphaera huaxleyi* Lohm.

Dans toutes les Stations et à toutes les profondeurs. Le plus grand maximum observé est de 6.390 cellules au litre, à la Station A 8, à 10 m. de profondeur. Ce sont en général les couches des Stations recevant des apports atlantiques qui sont les plus riches en ces Protistes.

*Pontosphaera nana* Kamptner.

St. A 3, surface.

Espèce originaire du bassin oriental.

*Pontosphaera steueri* Kamptner.

10 m. : A 9.

50 m. : A 5.

200 m. : A 8.

Espèce printanière, peu commune à cette époque.

*Pontosphaera echinofera* Schiller.

10 m. : A 6.

50 m. : A 6, 80.

*Pontosphaera syracusana* Lohmann.

St. A 84 à 25 m.

Espèce hivernale sur les côtes Nord-Africaines, sa présence dans cette région montre qu'elle se situe bien dans son aire d'extension habituelle qui est le bassin méditerranéen oriental et la portion orientale du bassin occidental.

*Pontosphaera achillea* Kamptner.

St. A 6 à 25 m.

*Pontosphaera verruca* Lecal.

400 m. : St. A 83.

500 m. : A 8.

Espèce qui apparaît benthique et rare en Méditerranée occidentale. et qui a été décrite des côtes marocaines comme espèce rare à caractéristique côtière.

*Acanthoïca ordinata* Kamptner.

25 m. : A 82.

200 m. : A 83.

400 m. : A 83.

500 m. : A 80.

Apparaît à caractère benthique à cette époque, mais il faut voir là peut être une espèce caractéristique d'eaux strictement méditerranéennes.

*Acanthoïca acanthos* Schiller.

- Surface : A 8, 9, 81, 85.  
10 m. : A 3, 9, 79.  
25 m. : A 1, 8, 80, 83, 84.  
50 m. : A 1, 4, 83, 85.  
75 m. : A 1, 8, 79, 80, 81, 82.  
100 m. : A 7, 82, 83, 85.  
200 m. : A 83.  
300 m. : A 1, 4, 85.  
400 m. : A 84.  
500 m. : A 82.

Espèce peu nombreuse au litre, mais à large extension dans cette portion du bassin, et à toute profondeur, avec cependant une prédilection pour le niveau 75 m.

*Acanthoïca lithostratos* Schiller.

- Surface : A 8.  
25 m. : A 8, 80.  
Limitée aux couches de surface.

*Acanthoïca cidaris* Lecal.

- 100 m. : A 8.  
400 m. : A 7.  
500 m. : A 79.

Décrite des eaux nord-africaines, ne s'en éloigne pas.

*Acanthoïca ornata* Conrad.

- Surface : A 8, 9.  
10 m. : A 8.  
25 m. : A 9.  
50 m. : A 80.

D'origine atlantique pénètre peu en Méditerranée, à cette époque, et reste en surface.

*Acanthoïca cucullata* Lecal.

- 10 m. : A 5, 79, 82.  
25 m. : A 4.  
100 m. : A 4.

Espèce estivale de la portion orientale des côtes nord-africaines, ces quelques Stations montrent qu'en été elle occupe un plus vaste domaine que celui signalé.

*Acanthoïca acanthiphera* Lohmann.

- 10 m. : A 79.
- 50 m. : A 4.
- 75 m. : A 5, 6.
- 100 m. : A 84.
- 200 m. : A 3.
- 500 m. : A 4.

*Acanthoïca quattropsina* Lohmann.

- 25 m. : St. A 8.

*Calyptrosphaera globosa* Lohmann.

- Surface : A 1, 8, 79.
- 10 m. : A 5, 6, 79.
- 25 m. : A 5, 6, 79, 81.
- 75 m. : A 7.
- 100 m. : A 6.
- 200 m. : A 80.
- 300 m. : A 6.
- 500 m. : A 6.

Peu nombreuses, avec cependant à la Station A 6 une grande prolifération.

*Calyptrosphaera oblonga* Lohmann.

- 10 m. : A 5, 7.
- 100 m. : A 2.

*Calyptrosphaera superba* Lecal.

- 200 m. : St. A 7.

Espèce estivale et automnale des côtes Nord-Africaines, qui a dû être entraînée.

*Calyptrosphaera galea* Lecal.

- Surface : A 1, 85.
- 10 m. : A 3.
- 50 m. : A 4.
- 100 m. : A 79.
- 500 m. : A 6.

Décrite des côtes nord-africaines, montre que son aire d'extension va jusque dans la partie Nord du bassin.

*Calyptrosphaera pirus* Kamptner.

- Surface : A 9, 83, 85.  
10 m. : A 1, 6, 83, 85.  
25 m. : A 3, 6, 7, 83, 84, 85.  
50 m. : A 4, 80, 81, 82.  
75 m. : A 7, 83.  
100 m. : A 7.  
200 m. : A 80.  
300 m. : A 84.  
400 m. : A 81, 84.

Quoique peu nombreuse semble s'étendre à tout le bassin.

Dans l'ensemble, la période estivale n'est pas favorable au développement des *Calyptrosphaera*.

*Scyphosphaera apsteini* Lohmann.

- 50 m. : A 1.  
200 m. : A 84.  
400 m. : A 3.

Période non favorable à sa végétation.

*Syracosphaera coronifera* Lecal.

- Surface : A 80.  
10 m. : A 5, 6, 80.  
25 m. : A 4, 5, 80.  
50 m. : A 79, 80.  
75 m. : A 5, 83.

Espèce à caractère pélagique amenée par le courant atlantique en nombre restreint.

*Syracosphaera aperta* Schlauder.

- Surface : A 1, 5, 9, 84, 85.  
10 m. : A 1, 6, 7, 8, 84.  
25 m. : A 1, 4, 9, 79, 83.  
50 m. : A 1, 4, 6, 9, 85.  
75 m. : A 1, 6, 7, 84.  
100 m. : A 1, 6, 84.  
200 m. : A 7, 8.  
400 m. : A 6, 85.  
500 m. : A 2.

Décrite comme spécifique de la baie d'Alger, en été se montre avec une vaste aire d'extension en surface et en profondeur (fig. 4).

*Syracosphaera scutata* Lecal.

Surface : A 1, 5, 9, 84, 85.  
10 m. : A 5, 79, 81, 83, 84.  
25 m. : A 5.  
400 m. : A 4.

Espèce pélagique spécifique de la baie d'Alger, sa descente dans les couches profondes doit être une anomalie.

*Syracosphaera catillifera* Kamptner.

St. A 83 à 50 m.

Rare dans cette portion du bassin.

*Syracosphaera clypeata* Lecal.

Surface : A 3, 4, 5, 81, 83, 85.  
10 m. : A 5, 79, 81, 83, 84, 85.  
25 m. : A 2, 79, 81, 84, 85.  
50 m. : A 4, 85.  
75 m. : A 3.  
100 m. : A 4.  
500 m. : A 3, 4.

Espèce pélagique, présence anormale en profondeur.

*Syracosphaera unipunctata* Schlauder.

St. A 8 et 80 à 25 m.

*Syracosphaera uninodata* Schlauder.

Surface : A 2, 8, 83, 85.  
10 m. : A 4, 84, 85.  
25 m. : A 2, 4, 7, 81, 85.  
50 m. : A 4, 79, 81, 83, 85.  
75 m. : A 83, 84, 85.  
100 m. : A 83, 84.  
200 m. : A 85.  
500 m. : A 80, 84, 85.

Espèce qui est plus nombreuse à cette époque sur les côtes Nord du bassin que sur les côtes nord-africaines, alors qu'en hiver c'est le phénomène inverse qui a lieu.

*Syracosphaera ovata* Schiller.

25 m. : St. A 9, 81. Rare.

*Syracosphaera hexagona* Schlauder.

Surface : A 4, 8, 9, 81, 83, 84, 85.

10 m. : A 3, 4, 5, 6, 80.

25 m. : A 1, 2, 3, 4, 5, 6, 79, 80, 82, 83, 84.

50 m. : A 1, 3, 4, 9, 81, 82, 83.

75 m. : A 1, 2, 3, 6, 83, 84, 85.

100 m. : A 1, 7.

200 m. : A 80.

400 m. : A 84.

500 m. : A 4, 83.

Présente en hiver dans la région des Baléares et sur les côtes Nord-Africaines. La période estivale lui est favorable, avec un optimum à 25 m., optimum d'extension et numérique.

*Syracosphaera dorisa* Schlauder.

Surface : A 3, 85.

10 m. : A 84.

25 m. : A 1, 2, 84.

50 m. : A 85.

75 m. : A 2.

S'est présentée uniquement dans la portion Nord du bassin, alors qu'elle a été décrite de la baie d'Alger, mais gagnant les couches profondes en été sur les côtes nord-africaines.

*Syracosphaera oculata* Lecal.

Surface : A 1, 2, 4, 7, 81, 83.

10 m. : A 3, 4, 5, 79, 81, 83, 84.

25 m. : A 2, 4, 5, 6, 7, 79.

50 m. : A 3, 4, 81.

75 m. : A 1, 5, 7, 83.

100 m. : A 7.

200 m. : A 6, 80, 83.

300 m. : A 84.

400 m. : A 4, 80.

500 m. : A 1, 84.

Maximum d'extension à 10 m., mais la couche de 25 m. présente également un optimum numérique.



*Syracosphaera schilleri* Kamptner.

50 m. : St. A 85.

*Syracosphaera pastillusa*.

Surface : St. A 85 et 25 m. St. 83.

*Syracosphaera brandtii* Schiller.

25 m. : St. A 2 et 50 m. : St. 4.

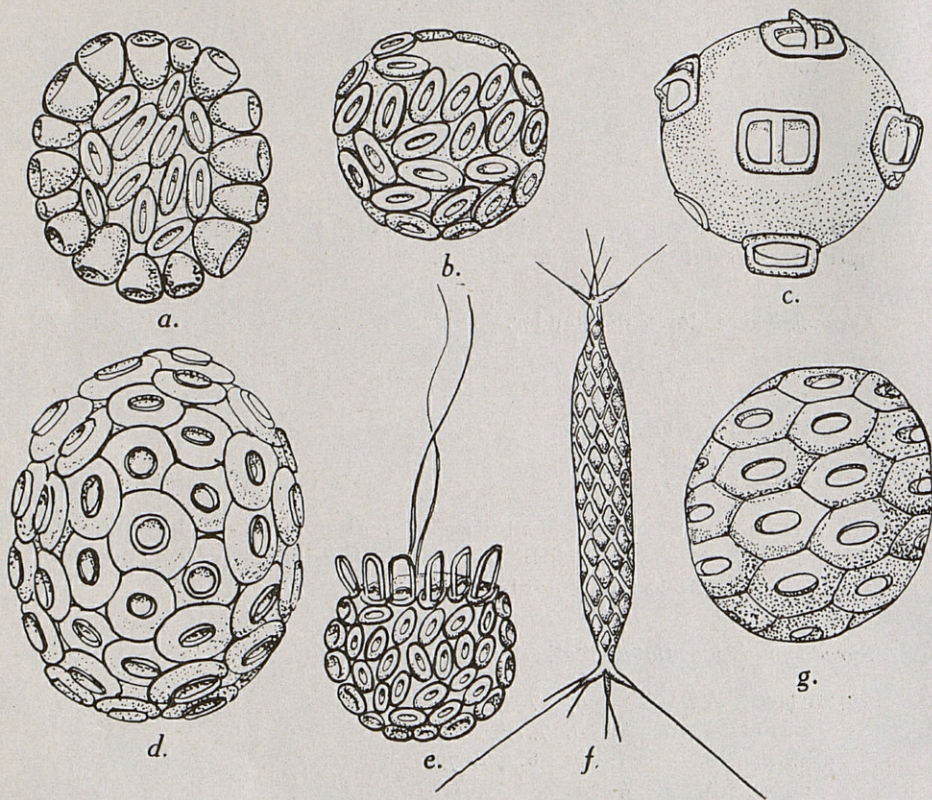


FIGURE 4

- a. — *Algirosphaera oryza* Schl.
- b. — *Syracosphaera aperta* Schl.
- c. — *Corisphaera perennis* Schl.
- d. — *Neosphaera coccolithomorpha* Lec.
- e. — *Zygosphaera minor* Schl.
- f. — *Calciosolenia sinuosa* Schl.
- g. — *Coccolithus tessellatus* Lecal.

(Grossis. 7.500, sauf Fig. f. 5.500 et Figs d., e., 2.500).

*Syracosphaera coronata* Schiller.

- 10 m. : A 80, 82.
- 50 m. : A 4.
- 100 m. : A 83.
- 200 m. : A 83, 84.

Peu commune, surtout dans la partie Nord du bassin.

*Syracosphaera nodosa* Kamptner.

- Surface : A 83.
- 75 m. : A 83.
- 200 m. : A 6.

*Syracosphaera histrica* Kamptner.

- 50 m. à la Station A 4. Rare.

*Syracosphaera adriatica* Schiller.

- Surface à la Station A 81.

*Syracosphaera mediterranea* Lohmann.

- Surface : A 5, 85.
- 10 m. : A 4, 83, 85.
- 50 m. : A 3, 5, 6.
- 75 m. : A 1, 3, 5, 83, 84.
- 100 m. : A 1, 3, 84.
- 200 m. : A 6.
- 300 m. : A 6.

Bien que pérenne est beaucoup moins abondant qu'aux autres saisons.

*Syracosphaera pulchra* Lohmann.

- Surface : A 1, 5, 6, 82, 83, 84, 85.
- 10 m. : A 3, 5, 8, 80, 81, 84, 85.
- 25 m. : A 3, 81.
- 50 m. : A 3, 6, 80.
- 75 m. : A 3, 83, 84.
- 100 m. : A 3.
- 400 m. : A 6, 82, 84.
- 500 m. : A 4, 84, 85.

Maximum d'extension géographique au niveau 10 m. Espèce pélagique bien plus nombreuse en Juillet qu'en Juin, plus particulièrement abondante au Sud des Baléares à 75 m.

*Syracosphaera lamina* Lecal.

- St. A 1 à 75 m. et St. A 7 à 100 m.
- Espèce des couches moyennes, rare.

*Algirosphaera oryza* Schlauder.

- 10 m. : A 4, 7, 8, 9, 80.
- 25 m. : A 81.
- 50 m. : A 8, 9, 79, 80, 81.
- 75 m. : A 4, 5, 7, 79, 80, 82.
- 100 m. : A 79, 80, 82, 83, 84.
- 200 m. : A 82.
- 300 m. : A 1, 4, 6, 8, 81.
- 400 m. : A 7, 85.
- 500 m. : A 80, 82.

Optimum d'extension à 75 m., avec un maximum de production pour ce niveau. Fait défaut complètement en surface, à cette époque (fig 4).

*Algirosphaera spinulosa* Schlauder.

- 25 m. : A 8, 81, 83, 84.
- 400 m. : A 84.
- 500 m. : A 80.

Plus abondant en Juillet qu'en Juin.

*Algirosphaera campanula* Schlauder.

St. A 7 à 500 m. Rare et benthique.

*Anthosphaera bicornu* Schlauder.

- 50 m. : A 6, 89.
- 75 m. : A 7, 80, 82.
- 100 m. : A 79, 82.
- 400 m. : A 8.
- 500 m. : A 7.

Toutes ces Stations précisent son aire de végétation.

*Anthosphaera robusta* Lohmann.

50 m. : à la St. A 6. Rare.

*Anthosphaera fragaria* Kämtner.

- 50 m. : A 79, 80.
- 75 m. : A 80.
- 100 m. : A 79, 80.
- 300 m. : A 81.

Uniquement dans les eaux à caractères atlantiques prédominants.

*Deutschlandia cinara* Lecal.

- 10 m. : A 1.
- 50 m. : A 7, 79, 80.
- 75 m. : A 4, 7, 82, 83.
- 300 m. : A 6.

Peu nombreuses dans toutes ces Stations.

*Michaelsarsia aranea* Lecal.

75 m. : à la Station A 3 et A 84.

*Michaelsarsia splendens* Lohmann.

100 m. : à la Station A 3.

*Bernardosphaera stellata* Lecal.

Surface : A 83.

10 m. : A 80.

25 m. : A 3, 8, 80.

50 m. : A 79.

75 m. : A 6, 7, 84, 85.

100 m. : A 83.

Quoique rare, ces Stations montrent que dans les couches de surface et moyennes, il a une aire d'extension assez vaste en été.

*Thoracosphaera pelagica* Kamptner.

Surface : A 5.

10 m. : A 4, 8.

25 m. : A 7.

50 m. : A 2, 3, 4, 5, 85.

75 m. : A 3, 6, 8, 79, 83, 84, 85.

100 m. : A 2, 3, 8, 82, 83, 84.

200 m. : A 3, 4, 7, 84, 85.

300 m. : A 4, 79, 84.

400 m. : A 7, 79, 80, 82, 84.

500 m. : A 1, 3, 7.

Vaste extension, avec un optimum dans la couche de 75 m.

*Neosphaera coccolithomorpha* Lecal.

50 m. : St. A 79.

Espèce amenée sans doute par le courant atlantique (fig. 4).

*Zygosphaera minor* Schlauder.

Surface : A 7.

10 m. : A 8.

50 m. : A 2, 3.

75 m. : A 3, 8.

300 m. : A 6.

500 m. : A 6, 84.

Peu nombreuse dans cette partie du bassin occidental, doit être une espèce plutôt à caractère néritique (fig. 4).

*Zygosphaera regalis* Lecal.

Surface : Stations A 5 et A 80.

Plus rare que la précédente.

*Zygosphaera amoena* Kamptner.

Surface : A 4.

10 m. : A 4.

25 m. : A 4, 83.

Espèce de Méditerranée orientale, qui doit être amenée dans ces Stations par le contre-courant observé à ces niveaux.

*Zygosphaera hellenica* Kamptner.

Surface : St. A 83 et 10 m. à la Station A 84.

Mêmes observations que pour la précédente.

*Coccolithus fragilis* Lohmann.

A toutes les Stations et à toutes les profondeurs, en majorité sous la forme palmelloïde. Le maximum constaté est de 20.000 cellules au litre à la profondeur de 75 m. à la Station A 79, tandis que le niveau optimum pour la production des stades « bulles » à cette époque est de 50 m.

*Coccolithus leptoporus* Murray et Blackmann.

Surface : A 3, 8.

10 m. : A 5, 6, 8, 79, 80, 84, 85.

25 m. : A 7, 83, 85.

50 m. : A 6, 83.

75 m. : A 4, 7, 80, 84, 85.

100 m. : A 84.

200 m. : A 6, 82.

300 m. : A 8, 79, 84.

400 m. : A 8, 79, 81, 83.

500 m. : A 1, 6, 7, 8, 80.

A tous les niveaux, comme les autres *Coccolithus*, dont aucune espèce n'est spécialisée à une zone. L'abondance relative des trois espèces principales diffère selon les stations considérées.

*Coccolithus wallichi* Lohmann.

Surface : A 2, 81.

25 m. : A 1, 4, 81, 84, 85.

50 m. : A 1, 2, 80, 84, 85.

75 m. : A 1, 84, 85.

100 m. : A 80, 84.

200 m. : A 81, 85.

300 m. : A 6, 83.

400 m. : A 7, 79.

500 m. : A 6, 7, 85.

*Coccolithus carteri* Wallich.

25 m. : A 85.

50 m. : A 3.

75 m. : A 1, 2, 3, 84, 85.

100 m. : A 85.

300 m. : A 1, 4, 84.

400 m. : A 3, 83, 82, 85.

500 m. : A 1.

Moins commun que les deux précédents.

*Coccolithus oblongoporus* Lecal.

Surface : A 2.  
25 m. : A 2.  
50 m. : A 1.  
200 m. : A 8.  
400 m. : A 8.

A l'inverse des trois premières espèces, ces trois suivantes peuvent être considérées comme rares.

*Coccolithus multiporus* Lecal.

10 m. : A 9.  
200 m. : A 81.  
400 m. : A 81, 85.

Décrite uniquement des eaux atlantiques marocaines, doit être amenée en Méditerranée par les courants.

*Coccolithus tessellatus* Lecal.

25 m. : A 85.  
75 m. : A 1, 83.  
300 m. : A 85.  
500 m. : A 85.

Observée en hiver au large des côtes des Baléares, doit donc être caractéristique de cette région (fig. 4).

*Rhabdosphaera siliqua* Lecal.

400 m. à la Station A 4; espèce décrite des côtes marocaines.

*Rhabdosphaera tubulosa* Schiller.

Surface : A 3, 5.  
10 m. : A 79.  
25 m. : A 3, 80, 85.  
50 m. : A 81.  
100 m. : A 4.  
300 m. : A 85.  
500 m. : A 4.

Quoique rare, manifeste sa présence un peu dans tout le bassin.

*Rhabdosphaera hispida* Lohmann.

Surface : A 5.  
10 m. : A 5.  
25 m. : A 83.

*Rhabdosphaera tignifer* Schiller.

Surface : A 83.  
10 m. : A 1, 81, 83.  
25 m. : A 80, 81, 83.  
50 m. : A 80, 81.

100 m. : A 85.

400 m. : A 83, 84.

500 m. : A 85.

Ne paraît pas avoir de niveau préférentiel pour sa biologie.

*Rhabdosphaera nigra* Schiller.

10 m. : A 1.

400 m. : A 84.

*Rhabdosphaera stylifer* Lohmann.

Surface : A 80, 81, 85.

10 m. : A 6, 79, 80, 85.

25 m. : A 1, 2, 79, 81, 83, 85.

50 m. : A 3.

300 m. : A 83, 85.

400 m. : A 82.

25 m. est la couche la plus favorable à cette espèce à morphologie pélagique, tant pour son expansion que pour sa reproduction.

*Rhabdosphaera claviger* Murray et Blackmann.

25 m. : A 3.

50 m. : A 3.

75 m. : A 3, 83, 84.

200 m. : A 83.

300 m. : A 6.

Grande prépondérance au Sud des Baléares.

*Rhabdosphaera subopaca* Bernard.

10 m. : A 79, 83.

25 m. : A 79.

Espèce benthique dans la portion Nord du bassin, elle apparaît ici dans les couches de surface.

*Rhabdosphaera ampullacea* Lecal.

10 m. : A 6, 79.

25 m. : A 1, 79, 81, 83.

500 m. : A 4.

Espèce benthique automnale à Alger, montre une plus vaste expansion.

*Corisphaera perennis* Schlauder.

S'observe à peu près dans toutes les stations, et jusqu'à 500 mètres. Moins nombreuse en profondeur qu'en surface, pérenne à vaste extension géographique, l'optimum de végétation a presque toujours lieu dans la couche de 25-50 mètres. Le niveau le plus pauvre est 300 mètres. Notons le chiffre de 1.100 cellules au litre à la Station A 8, dans la couche de 10 mètres de profondeur (fig. 4).

*Corisphaera fagei* Bernard.

Favorisée dans sa végétation à cette époque de l'année, elle envahit tous les niveaux et prédomine même sur le stock palmelloïde. Ses stades de sporulation, nombreux, augmentent dans des proportions notables les volumes de ce groupe de Protistes. Notons le chiffre de 17.580 de ces cellules, au litre, pour la couche de 75 mètres, de la Station A 82.

*Corisphaera fibula* Lecal.

200 m. : A 81.

*Corisphaera arethusae* Kamptner.

Surface : A 2, 3.

25 m. : A 1, 4.

50 m. : A 81.

200 m. : A 6.

300 m. : A 85.

*Corisphaera gracilis* Kamptner.

25 m. : A 8, 80, 84, 85.

200 m. : A 82.

300 m. : A 85.

Espèce automnale, plus abondante en juillet.

*Corisphaera spinosa* Kamptner.

Surface : A 83, 84, 85.

25 m. : A 80, 81, 83, 85.

50 m. : A 79, 80, 82, 83.

75 m. : A 7, 79, 82, 83, 84, 85.

100 m. : A 4, 79, 80, 82.

200 m. : A 80, 81, 82, 83, 85.

300 m. : A 81.

400 m. : A 4, 6, 80, 82, 84.

500 m. : A 6, 79, 85.

Beaucoup plus abondante en juillet qu'en juin elle possède une vaste aire d'extension. Son optimum de végétation numérique est plus accentué dans la zone 25-50 mètres, tandis que la couche la plus pauvre est celle de 300 mètres.

*Corisphaera stellulata* Lecal.

Surface : A 85.

25 m. : A 2, 3, 80, 83.

50 m. : A 3, 79, 80, 81, 82, 85.

200 m. : A 30.

400 m. : A 82.

Notons pour le niveau 50, la plus vaste extension.

*Corisphaera magnifica* Lecal.

25 m. : A 4, 9, 84.



*Helladosphaera cornifera* Schiller.

Surface : A 3, 4, 8.  
10 m. : A 4, 85.  
25 m. : A 4, 5, 82, 83, 84, 85.  
50 m. : A 83, 85.  
200 m. : A 79, 80.

Espèce de couche moyenne à maximum d'extension à 25 mètres, qui correspond également au maximum numérique.

*Helladosphaera aurisinae* Kamptner.

200 m. : A 80.

*Helladosphaera corona* Kamptner.

Surface : A 83.  
10 m. : A 6, 79.  
25 m. : A 5, 79, 81, 82.  
75 m. : A 7.

On peut faire les mêmes observations que pour l'espèce précédente mais son abondance est moindre.

*Helladosphaera strigillata* Lecal.

Surface : A 5.  
10 m. : A 5.  
25 m. : A 81, 82.  
50 m. : A 82.

Espèce néritique des côtes nord-africaines, elle montre plutôt un caractère similaire, mais avec extension aux côtes espagnoles.

*Gephyrocapsa oceanica* Kamptner.

10 m. : A 8, 80.  
75 m. : A 83.  
300 m. : A 7.  
400 m. : A 79, 81, 82.

Cette espèce apparaît peu abondante à cette époque.

*Periphyllophora mirabilis* Kamptner.

25 m. : A 80.  
200 m. : A 80.

*Calciosolenia murrayi* Gran

Surface : A 8.  
25 m. : A 8.  
50 m. : A 4, 9.

*Calciosolenia granii* Schiller.

- 10 m. : A 6.
- 25 m. : A 6, 80.
- 50 m. : A 3, 81, 82.
- 75 m. : A 5, 83, 84.
- 100 m. : A 83.
- 200 m. : A 6.
- 400 m. : A 84.
- 500 m. : A 85.

Quoique peu abondante, elle se trouve dans toutes les couches.

*Calciosolenia sinuosa* Schlauder.

- 75 m. : A 5, 83, 84.
- 100 m. : A 83.
- 500 m. : A 6.

Notons la grande richesse de la Station A 83 qui présente 130-140 de ces cellules au litre (fig. 4).

*Acanthosolenia mediterranea* Bernard.

- 25 m. : A 5.
- 50 m. : A 80.

*Braarudosphaera deflandrei* Lecal

- 10 m. : A 9.
- 25 m. : A 9.
- 500 m. : A 3.

En surface dans les eaux à prédominance atlantique, elle fait une chute dans les eaux strictement méditerranéennes.

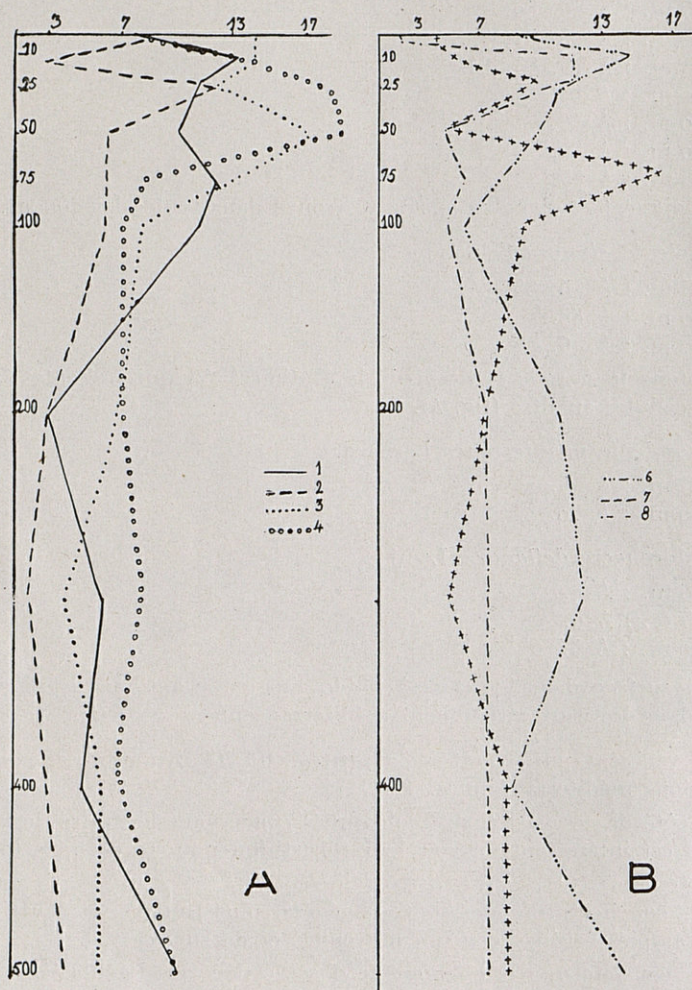
78 espèces appartenant à 32 genres ont été dénombrées, pour ces 16 stations méditerranéennes.

A côté de ces variations biologiques concernant leur aire de végétation, il est intéressant de voir leur répartition numérique dans tous les niveaux.

Les couches profondes sont en général plus pauvres, et à variations moins amples que les couches moyennes et de surface.

On constate que le phénomène observé pour les Bacillariales se reproduit pour les Coccolithophorides, où les couches évoluent presque toutes dans le même sens en juin, tandis qu'en juillet elles sont très perturbées. (Voir graphiques II et III).

C'est la couche de 100 mètres qui est la plus riche, à quelques exceptions près. En juin les variations spécifiques des Coccolithophorides semblent être en rapport avec les variations thermiques. En juillet, pour les couches profondes il n'y a plus aucune similitude avec ces variations, ni avec celle de la salinité. (Les données des sels nutritifs ne sont pas suffisantes pour tirer une conclusion).



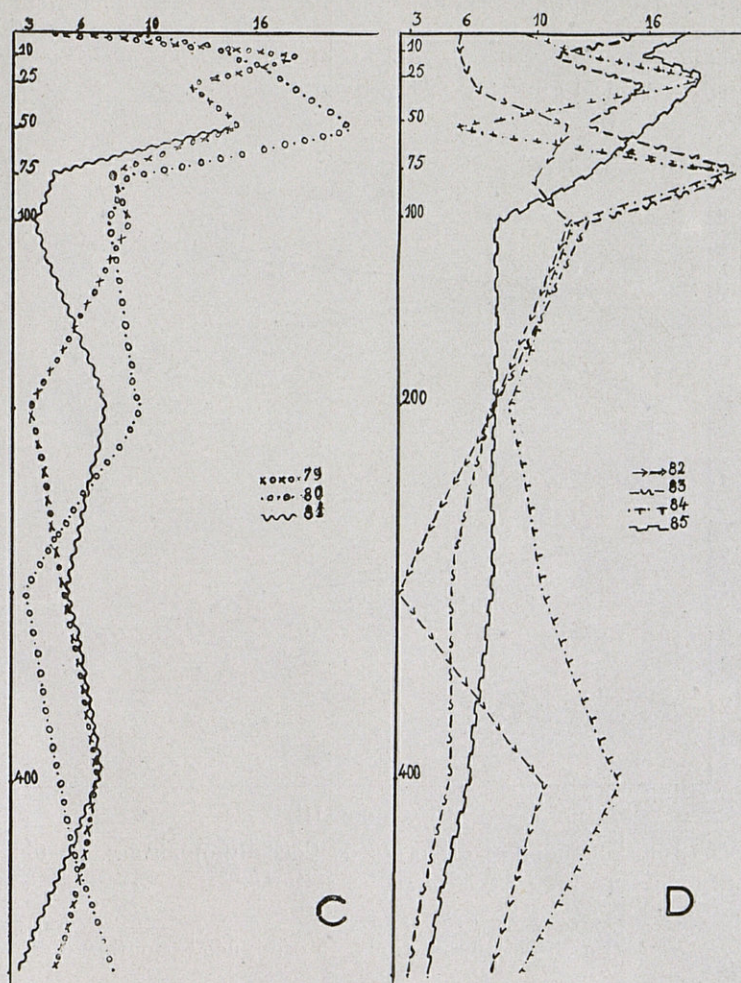
GRAPHIQUE II

Variations du nombre d'espèces de Coccolithophorides dans les différentes stations, en fonction de la profondeur.

a. — Stations A 1 à A 4.

b. — » A 6 à A 8.

(En abscisse les différents niveaux, en ordonnée le nombre d'espèces).

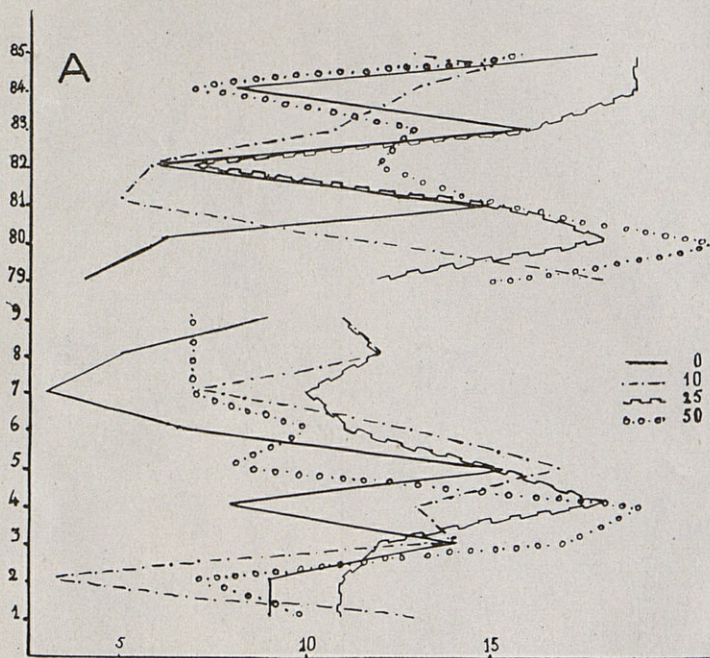


GRAPHIQUE II (suite)

- c. — Stations A 79 à A 81.  
d. — » A 82 à A 85.

Les couches de surface et moyennes subissent d'importantes variations spécifiques, selon les différentes stations, tant en juin qu'en juillet.

En résumé, seules les stations du nord du bassin semblent plus stables en juin, dans les couches de surface, pour la production spécifique. Les stations du Sud, elles, semblent sous l'influence plus ou moins prépondérante de l'importance des apports atlantiques.



GRAPHIQUE III

Variations du nombre d'espèces de Coccolithophorides, en fonction des différents niveaux, aux différentes stations.

a. — Niveaux de 0 à 50 m.

(En abscisse les stations, en ordonnée le nombre d'espèces).

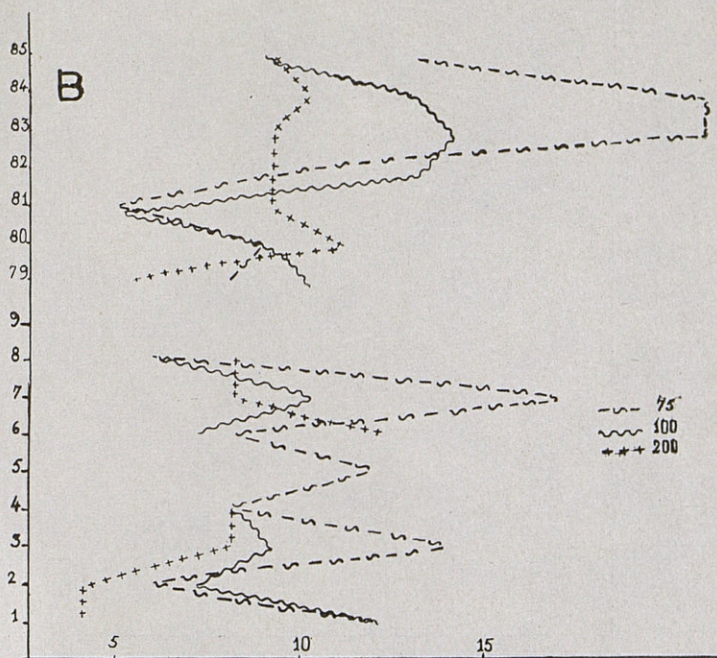
#### DISCUSSION

Comme cette étude comprend un ensemble de niveaux identiques, la valeur moyenne des différentes couches donne une idée des variations de richesse des points géographiques situés dans toute cette partie du bassin.

Le nombre d'espèces de Coccolithophorides est, dans l'ensemble, plus variable dans la première série de stations que dans la deuxième. Les plus riches sont les Stations A 5 et A 84, tandis que les plus pauvres

sont les Stations A 2 et A 82. On peut dire, que les Stations les plus septentrionales (A 1, 2, 3) sont plus pauvres en espèces de Coccolithophorides, en juin qu'en juillet (A 83, 84, 85).

Le nombre de Bacillariales lui, est variable selon les différentes Stations, et l'on peut seulement constater qu'il est moindre que celui des Coccolithophorides, sauf pour la Station A 79, où il est identique.



GRAPHIQUE III (suite)

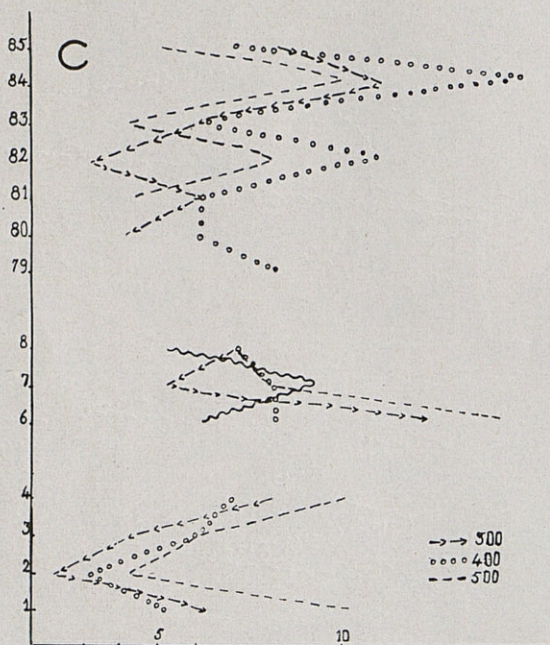
b. — Niveaux de 75 à 200 m.

Les deux stations A 5 et A 9, qui sont plus proches des côtes que toutes les autres, puisque pour l'une la profondeur maximum étudiée est de 50 mètres et de 75 mètres pour l'autre, montrent une plus grande richesse spécifique en Coccolithophorides, en relation avec un milieu à caractéristique thermique plus élevé.

Les deux points à salinité marquant une prépondérance des eaux d'origine atlantique sont les Stations A 9 et A 79, puis progressivement les eaux contiennent un moins grand pourcentage de celles-ci, ce sont successivement les points A 8 et A 80. Le point A 7 est intermédiaire.

Il semble donc que la majorité des eaux atlantiques longe les côtes nord-africaines, mais qu'une partie également est dérivée vers le centre de la ligne Oran-Cap Palos. Les eaux dérivent, en juin, jusqu'en A 5, suivant une faible épaisseur; en juillet se produit la même extension, jusqu'en A 82.

Par contre, les autres stations à caractère essentiellement méditerranéen, marquent une pauvreté en Diatomées.



GRAPHIQUE III (suite)

c. — Niveaux de 300 à 500 m.

Ces premières indications sont données également par l'étude des variations de la salinité et de la température.

Ce ne sont là que des observations générales, car les phénomènes sont très complexes; aux variations biologiques dues aux phénomènes propres à leur cycle de reproduction, se surajoutent les variations du milieu (température, sels nutritifs, apports d'eaux atlantiques ou d'eaux de Méditerranée orientale) qui modifient sans cesse les rapports entre les divers Protistes.

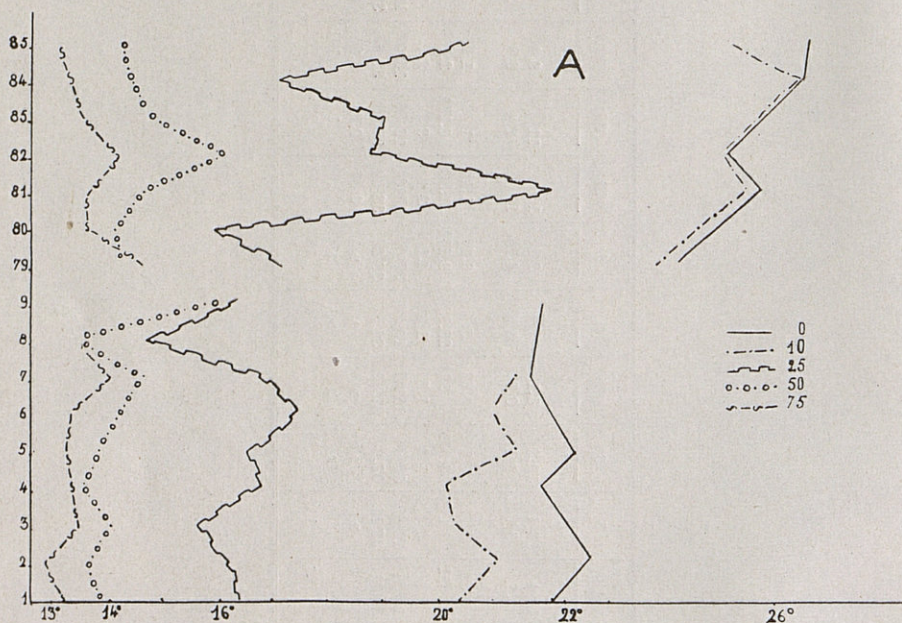
Dans le tableau ci-après, nous donnons la moyenne des différents facteurs biologiques et physico-chimiques pour chaque station :

STATIONS .....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Espèces de Coccolithophorides .....	9	5,4	10,2	10,4	13,4	10,2	8,1	7,1	9,5	10	11	9,4	8,6	11,7	12,5	13
Espèces de Diatomées ..	2,3	2,3	4,5	4,7	9	7,4	6,5	5,6	4,7	10	7,4	6,3	3,1	1,8	3,7	2,5
Volume des Coccolithophorides .....	2,86	5,59	3,28	6,39	5,72	7,70	8,36	5,42	6,68	1,18	1,10	1,08	1,57	0,92	0,99	0,99
Volume des Diatomées..	64	103	1,760	2,851	2,119	3,635	324	25,520	9,660	1,509	6,174	2,158	759	518	127	119
Espèces de Dinoflagellés..	1,2	1,2	2,4	2,1	3,4	1,8	1,7	1,3	4,7	2,4	3	2	1,5	2,4	2,5	2
Température .....	14°99	15°05	15°92	15°21	17°48	15°36	15°47	14°76	37°78	15°64	16°86	16°57	16°54	16°43	16°27	16°51
Salinité .....	37,97	37,90	37,95	38,34	37,53	37,90	37,30	37,57	36,62	36,92	37,53	37,83	37,61	37,91	37,97	38,24
Phosphates .....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,86	0,58	0,64	0,48	0,56	0,41	0,46
Nitrates .....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	188	121	121	66	107	57	73
K. ....	214	196	156	236	119	245	276	218	166	254	253	201	214	292	249	207



La richesse des eaux en potassium (exprimé en mmg. de K, au litre), déterminée au spectrophotomètre à flamme (1) donne des indications qui ne sont pas en accord avec celles données par les autres sels, phosphates et nitrates. Comme ce n'est là qu'une première série d'expériences, il sera intéressant d'effectuer ces mêmes mesures en d'autres points et à d'autres saisons.

Tandis que les maxima en K se situent en certains points en pro-



GRAPHIQUE IV

Variations thermiques des différents niveaux pour les différentes stations.

a. — Niveaux de 0 à 75 m.

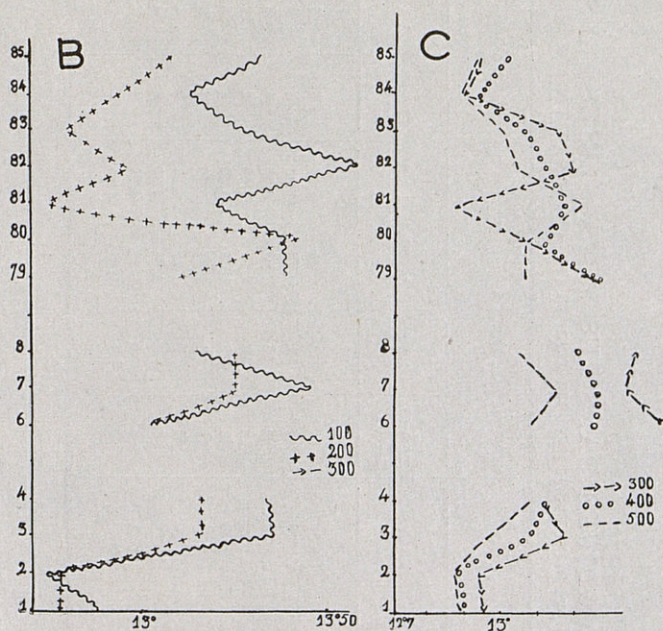
(En abscisse, les stations, en ordonnée les températures).

fondeur, comme dans les stations A 4, 7, 83, 82, 79 pour d'autres on observe le même phénomène en surface, comme dans les stations A 1, 3, 6, 81, 80. Une grande turbulence, dans les valeurs en K, des différents niveaux bathymétriques s'est montrée pour les autres stations.

(1) les mesures des teneurs en K ont été effectuées grâce à l'amabilité du Professeur Killian, au Laboratoire de Botanique agricole de la Faculté des Sciences d'Alger, que je remercie vivement.

Dans l'ensemble la teneur en sels nutritifs, Nitrates et Phosphates, diminue du Sud au Nord du bassin. Cela est en concordance avec les variations observées dans la richesse en nanoplancton, Diatomées et Coccolithophorides.

Si les moyennes établies sur les 16 stations ont permis de tirer quelques conclusions quant aux phénomènes biologiques qui affectent les différentes couches marines, en général, il ne faut pas oublier qu'elles ont été effectuées en deux séries, à un mois d'intervalle environ. D'une



GRAPHIQUE IV (suite)

b. — Niveaux de 100 à 200 m.

c. — » 300 à 500 m.

façon générale, on peut donc déterminer les variations mensuelles du microplancton.

Les variations thermiques indiquent que les couches profondes sont peu influencées par le réchauffement estival, qui est cependant sensible jusqu'à 100 mètres de profondeur. (Voir graphique IV).

Les salinités montrent que les couches strictement méditerranéennes ont beaucoup moins d'importance en juillet (2 à 500 mètres) qu'en juin où elles remontent jusqu'au niveau 100 mètres.

VARIATIONS BIOLOGIQUES DANS LES DEUX SÉRIES DE STATIONS  
POUR LES DIFFÉRENTES COUCHES MARINES

Profondeur des couches marines	Salinité		Température		Nombre d'espèces de Coccolithopho- rides		Volume des Coccolithopho- rides		Nombre d'espèces de Diatomées		Volume des Diatomées	
	79 à 85	1 à 9	79 à 85	1 à 9	79 à 85	1 à 9	79 à 85	1 à 9	79 à 85	1 à 9	79 à 85	1 à 9
Surface . . . .	37,39	37,25	25°58	21°88	10	9	1,03	5,55	2	3	167	3.770
10 mètres . . .	37,32	37,39	25°16	20°10	12	12	0,72	4,93	2	5	134	27.455 ×
25 mètres . . .	37,26	37,31 ×	15°59	16°26	16	13	1,09	6,06	6	6	1.713	1.667
50 mètres . . .	37,34	37,45	14°71	14°12	14	10	0,78	3,65	9	10	15.982 ×	5.420
75 mètres . . .	37,52	37,95	13°38	13°38	12	10	1,43	5,23	8	8	789	2.784
100 mètres . . .	37,82	38,15	13°34	13°15	10	8	1,07	5,75	10	6	1.594	1.891
200 mètres . . .	38,17	38,16 ×	13°03	13°07 ×	8	7	1,19	6,21	5	4	208	253
300 mètres . . .	38,13	38,02	13°00 ×	13°20	7	6	0,84	4,90	4	4	179	329
400 mètres . . .	38,30	38,11	13°10	13°11	9	6	1,24	4,81	4	2	81	160
500 mètres . . .	38,29	38,11	13°03	13°02	7	8	1,01	4,65	3	3	305	210

Notons une anomalie dans la zone 200 mètres, en juin : abaissement de température anormale, par rapport aux autres niveaux sus et sous-jacents, en concordance avec une élévation de salinité. Correspondant à ces anomalies physico-chimiques aucun fait biologique anormal dans la production du plancton n'a été décelé, sinon une augmentation des stades de sporulation des Coccolithophorides.

Dans l'ensemble, le volume des Coccolithophorides est plus important en juin qu'en juillet. Pour les Diatomées le même phénomène se produit, avec, en même temps, une descente nette de la couche à volume maximum, qui se situe en juin à 10 mètres et à 50 mètres en juillet. Notons que dans les deux cas, sous la couche à maximum se produit un minimum plus grand que la décroissance régulière, dûe à l'influence de la profondeur.

La période estivale se manifeste par une décroissance de production planctonique, qui affecte toutes les couches marines.

*Précisions sur la répartition en profondeur  
du microplancton,  
dans la portion occidentale de ce bassin*

En possession de prises de 16 stations pour cette portion de bassin, prises effectuées en été, à peu près semblables entre elles, ayant pour objet les mêmes niveaux, la comparaison de ces différents niveaux, par une moyenne établie entre toutes ces stations, doit donner une idée d'ensemble des phénomènes propres à l'influence de la profondeur sur la production du microplancton.

En général, dans les couches de surface (0 à 50 mètres) nous avons des eaux dont la caractéristique essentielle est d'être de provenance atlantique, puis se présente une zone intermédiaire (75 à 100 mètre) à eaux de mélange avec prédominance d'eaux méditerranéennes. Les couches profondes, purement méditerranéennes, ont une salinité à peu près constante.

Par contre, l'étude des variations thermiques apparaît plus simple, car la décroissance est régulière, avec la profondeur, sauf pour la couche de 200 mètres, à basse température et forte salinité.

Ces données physico-chimiques vont servir de point de comparaison pour les observations relatives à deux groupes de Protistes importants dans les eaux tempérées chaudes : l'un phytoplanktonique, les Bacillariales, l'autre zooplanktonique, les Coccolithophorides.

Pour ces Protistes ce sont les niveaux à éclaircissement moyen, c'est-à-dire 25 et 50 mètres, qui sont le plus favorable à leur multiplicité spécifique.

Les niveaux 3, 4 et 500 mètres sont toujours à peu près de valeur équivalente.

Quant aux volumes des cellules de ces êtres microscopiques, si leur décroissance est en rapport à peu près direct avec la décroissance spécifique, la présence, pour les Coccolithophorides de stades de sporulation ou de formes profondes à grandes dimensions, pour les Diatomées de chaînes importantes ou d'espèces atlantiques de grande taille augmentent de façon très notable la moyenne des volumes calculés. Ces différentes moyennes démontrent que pour toutes les stations, ce sont dans les mêmes niveaux que ces phénomènes se produisent : par exemple, pour les Coccolithophorides c'est le niveau 200 mètres qui doit posséder le plus de formes de sporulation et d'espèces profondes, tandis que pour les Bacillariales ce sont les niveaux 10 et 50 mètres.

L'étude de la décroissance spécifique des Coccolithophorides avec la profondeur, montre une courbe présentant une grande similitude d'aspect avec celle obtenue, par des études similaires, à Monaco, tandis qu'elle s'éloigne notablement de celle de la baie d'Alger.

INFLUENCE DE LA PROFONDEUR SUR DEUX GROUPES DE PROTISTES  
BACILLARIALES ET COCCOLITHOPHORIDES

PROFONDEUR des COUCHES MARINES	Salinité	Température	Nombre d'espèces de Coccolithopho- rides	Nombre d'espèces de Bacillariales	Volume des Coccolithopho- rides	Volume des Bacillariales	Nombre d'espèces de Dinoflagellés
Surface . . . . .	37,32	23°50	9,5	2	3,92	2.387	3
10 mètres . . . . .	37,35	22°31	11	3	3,21	—15.752	2
25 mètres . . . . .	37,26	17°28	13	6	3,90	1.712	3
50 mètres . . . . .	37,39	14°38	11	9	2,40	— 8.166	4
75 mètres . . . . .	37,73	13°57	11	8	3,44	1.851	2
100 mètres . . . . .	37,98	13°24	8	8	3,41	1.752	2
200 mètres . . . . .	38,16 ×	13°02 ×	7	4	4,15 ×	178	2
300 mètres . . . . .	38,07	13°13	6 ×	4	3,30	256 ×	1
400 mètres . . . . .	38,20	13°10	7	3	3,37	121	1
500 mètres . . . . .	38,20	13°03	7	3	3,30	257	1

Moyennes obtenues pour les 16 Stations. — Les croix indiquent les anomalies

CONCLUSIONS

150 prises prélevées en juin et en juillet, par le « Professeur Lacaze-Duthiers » entre les côtes française et algérienne, c'est-à-dire dans la portion occidentale du bassin occidental méditerranéen, ont été étudiées au point de vue de leur richesse

en microplancton, et de leurs relations avec quelques facteurs qui interviennent dans leur cycle de reproduction.

Le microplancton est plus varié en juillet qu'en juin, et cela se manifeste tant dans les couches de surface et moyennes qu'en profondeur. Le maximum d'espèces de Protistes s'observe, à la Station A 80, à 50 mètres de profondeur, avec 52 espèces présentes, tandis que le minimum de 3 espèces a été reconnu à 400 mètres de profondeur, à la Station A 2.

Dans l'ensemble les Silicoflagellés sont rares, et n'ont pas de niveau bien spécifique.

Les espèces estivales de Tintinnides peuplent ces Stations à caractère essentiellement pélagique, tandis que les espèces hivernales ont immigré dans les couches profondes. La présence, dans le Sud des Baléares, dans les niveaux 50-100 de *Salpingella acuminata* Clap. et Lachm. et de *Rhabdonella amor*, indique la possibilité d'un courant méditerranéen venant de l'Est, et localisé dans cette zone.

Les couches à maximum de luminosité sont, pour les Dinophysae, les niveaux les plus favorables à leur évolution spécifique et numérique. En profondeur, les individus présents sont amenés sans doute sporadiquement par entraînement dû à des courants verticaux.

La flore de Diatomées est intéressante par sa grande variété, qui est sous la dépendance de l'intensité et de la direction des courants prédominants; certaines espèces atlantiques s'étendent davantage, en Méditerranée, à cette saison, telles *Schroderella delicatula* et *Rhizosolenia delicatula*. Peu d'espèces néritiques sont notées dans ces Stations pélagiques; ce qui démontre le peu d'importance atteint par l'extension des apports côtiers en juin et en juillet, dans cette partie du bassin.

Le maximum du nombre d'espèces et de production cellulaire, en Bacillariales, ne s'effectue pas en même temps dans les mêmes niveaux. En juin, dans l'ensemble, la production spécifique de Diatomées est plus homogène dans les couches profondes que dans les couches de surface et moyennes, tandis qu'en juillet c'est le phénomène inverse, moins ample, qui se produit.

Quoique de très petites dimensions les Coccolithophorides tiennent une place importante tant numériquement que spécifiquement dans la constitution du microplancton des eaux tempérées chaudes. Ils semblent suivre les règles générales de vé-

gétation des Diatomées, perturbation spécifique des niveaux supérieurs pendant la saison chaude, descente du niveau optimum dans un niveau plus ou moins profond pour fuir une trop grande luminosité (100 mètres au lieu de 50 mètres en général).

Dans l'ensemble les Stations situées dans la partie Nord du bassin ont un microplancton plus stable que celui des Stations du Sud du bassin.

Le courant atlantique paraît avoir le maximum d'épaisseur au milieu de la ligne reliant Oran-Cap Palos, avec une plus grande extension vers le Nord-Ouest du bassin, en juillet qu'en juin. De même, en général, les eaux de mélange (à salinité intermédiaire entre celle purement atlantique et celle purement méditerranéenne) sont plus abondantes en juillet qu'en juin, dans les Stations du Sud du bassin.

La décroissance de production planctonique affecte toutes les couches marines : c'est la manifestation essentielle de la période estivale. Mais, en contre-partie, le microplancton est plus varié en juillet qu'en juin. Ce phénomène se constate aussi bien en surface qu'en profondeur.

Ces quelques résultats sur l'écologie et la richesse du microplancton, l'extension et l'influence des courants provenant de l'Atlantique et du bassin oriental méditerranéen, sont fournis par l'analyse de prises effectuées pendant l'été. Or, suivant la date des observations, le contingent des espèces observées est nuancé dans sa composition et dans ses proportions.

Chaque espèce n'a pas un comportement exclusif pour un niveau bathymétrique donné : elle évolue dans certaines limites qui peuvent être élargies ou rétrécies, selon les conditions physico-chimiques locales.

Au cours de cette même croisière des prises, concernant les niveaux identiques, ont été effectuées le long des côtes de l'Algérie. Leur étude reste à faire, afin de comparer l'évolution du microplancton dans le Sud-Ouest de ce bassin.

En résumé, selon le cycle des saisons, l'importance du courant atlantique varie dans son intensité et dans son étendue. Il est très perceptible au Sud des Baléares, et peut se ramifier vers les côtes espagnoles.

Ces quelques données marquent un début de réalisation du programme d'étude de la Méditerranée du large.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEEM (A.A.), 1951. — Contribution à l'étude de la flore de Diatomées marines de la Méditerranée. Diatomées des eaux profondes de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, T. II, n° 1, pp. 44-9.
- BERG (Ake), 1935. — Diatomeen von der Sophia Expedition im Jahre 1883. *Arkiv, for Botanik. Stockholm*. Bd. 32 H. 1, pp. 1-34.
- BERNARD (F.), 1952. — Fertilité marine et Nanoplancton. Recherches récentes et programme futur en Méditerranée occidentale. *Vie et Milieu*, Suppl. n°2, pp. 60-71.
- BODEN (Brian P. de), 1950. — Some marine plankton diatoms from the West coast of south africa. *R. Soc. South africa Trans.* V. 32, pp. 321-434.
- BRAARUD (Trygve), 1935. — Microspores in Diatoms. *Nature*, Vol. 143, pp. 899-900.
- DURAN (Miguel), 1951. — Contribucion al estudio de los tintinnidos del plancton de las costas de Castellon. *P. Inst. Biol. Appl.* T. 5, pp. 101-122.
- FOGED (N.), 1952. — Diatoms in trumpet-formed catching-nets of *Neureclipsis bimaculata* L. in Sweden. *Botanica Notiser 1952*, H. 2, pp. 157-184.
- GAARDER (K.R.), 1951. — Bacillariophyceae from the « Michael Sars » north atlantic deep-sea expedition 1910. *Report on the scientific results of the « Michael-Sars »*. Vol. II., n° 2.
- GOURRET (P.), 1883. — Sur les Péridiniens du Golfe de Marseille. *Annales du Musée d'H. N. de Marseille*. T. I, n° 8.
- GRAN (H.H.). — Diatomen. *Nordisches plankton*. Algen. n° XIX.
- HUSTEDT (F.), 1927. — Die Kiesalgen Deutschlands Osterreichs und der Schweiz. *Rabenhorts Kryptogamen Flora*, VII, Leipzig.
- JORGENSEN (E.), 1910. — Mediterranean Dinophysiaceae. *Dana Exped. 1908-10*, Vol. II, J. 2.
- 1924. — Mediterranean Tintinnidae. *Dana Exped. 1908-10*, Vol. II j. 3.
- KUFFERATH (H.), 1951. — Représentation graphique et classification rationnelle des types des eaux naturelles. *Bul. Inst. Royal, des S.N. de Belgique*, T. XXVII, n° 43,44,45.
- 1952. — Recherches sur le plancton de la mer flamande, Mer du Nord méridionale II. Biddulphiae, Proteomyxa, Rhizomastigina, Heliozoa, Amoebina. *Inst. Royal des S.N. de Belg. Bul.*, T. XXVIII, n° 10.
- LEBOIME (René), 1948. — Sur des méthodes techniques nouvelles destinées à favoriser l'étude des organismes silicieux. *Mem.* n° 7 pp. 1-10.



- MARGALEF (R.), 1949. — Fitoplancton nerítico de la « Costa Brava en 1947-48 ». *P. Inst. Biol., Appl.* 5, pp. 41-51.
- 1952. — Estudio sumario del fitoplancton de la Ria de Vigo 1948-50. *Bul. Inst. Espan. Océanogr.*, n° 47, pp. 1-5.
- MASSUTI (A.), 1933. — Contribucion al estudio de los infusorios (Nota tercera) Nuevos Tintinnidos de la Bahía de Palma de Mallorca. *Inst. Esp. Océanogr. Notas y Resúmenes*, Serie II, n° 76, pp. 1-14.
- MASSUTI (M.), 1948. — Estudio del plancton del puerto de Mahon en el curso de un año 1946. *Bul. Inst. Esp. Océanogr.*, n° 2 pp. 1-29.
- MASSUTI et MARGALEF, 1945. — Introduccion al estudio del plancton marino. *Consejo Sup. de Inv. C. patro.* « Juan de la Cerva », Barcelona, pp. 1-182.
- NAVARRO (F. de P.), 1935. — Nuevos datos sobre la continua varicion de la temperature de las aguas submarinas en la Bahía de Palma de Mallorca. *Inst. Esp. Océanogr. Notas y Resúmenes*, Serie II, n° 90.
- NIELSEN (E. Steeman), 1930. — Untersuchungen über die Verbreitung, Biologie und Variation des Ceratium im südlichen stillen ozean. *Dana Expl. 1928-30*, Report n° 4.
- PAULSEN (Ove), 1908. — Peridinales. *Nordisches Plankton*, T. XVIII.
- 1930. — Etudes sur le microplancton de la mer d'Alboran. *Inst. Espan. d'Océanogr. Trabajos*, n° 4.
- PAVILLARD (J.), 1926. — Bacillariales. *Dana Exp. 1908-10*, Report n° 9, Vol. III, j. 4.
- 1937. — Les Peridiniens et Diatomées pélagiques de la Mer de Monaco de 1907 à 1914. *Bul. Inst. Océanogr.*, n° 738, pp. 1-56.
- RAMPI (L.), 1950. — Tintinnoidi della acque di Monaco raccolti dall « Eider » nell'ano 1915. *Bul. Inst. Océanogr.*, n° 965.
- 1952. — Ricerche sul fitoplancton del Mare Ligure. *Soc. Ital. Biol. Sperim.*, Vol. XXVII, fasc. I, pp. 231-240.
- SCHILLER (J.), 1937. — Dinoflagellata I und II. *Rabenhorst's Kryptogamen Flora*, X, Leipzig.
- STEIN (R.), 1883. — *Der Organisms der Infusionthiere*, T. III, Abd. II, half.
- VOIGT (M.), 1952. — A further contribution to the knowldge of the diatom genus *Mastogloia*. *Journ. Royal Microc. Soc.*, Sér. III, Vol. LXXI part. 4, pp. 440-449.
-

Couche de surface	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Exuviella sp. ....	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Prorocentrum scutellum ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Dinophysis acuta .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Phalacroma rapa .....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gonyaulax polygramma ...	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	3	—	2
Goniodoma ostenfeldi ....	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Goniodoma polyedricum ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Peridinium cerasus .....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium oviforme .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium crassipes .....	—	—	1	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—
Ceratium contrarium .....	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceratium massiliense .....	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	1	—	—	—
Ceratium tripos .....	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceratium fusus .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—
Ceratium semipulchellum ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ceratium furca .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
Amphidinium crassum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	5
Gymnodinium sp. ....	—	—	2	10	7	2	1	9	—	9	—	—	—	1	1	5
Amphidoma nucula .....	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Couche de 10 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Dinophysis acuminata .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—
Onithocercus magnificus ..	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heterocapsa triqueta .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Gonyaulax polygramma ...	—	—	—	—	—	—	—	8	—	1	1	—	—	—	—	2
Peridinium globulus .....	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium leonis .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Peridinium tabulatum .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxytoxum reticulatum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Ceratium fusus .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
Ceratium massiliense .....	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceratocorys armata .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gymnodinium sp. ....	—	5	6	30	—	5	8	—	2	2	2	—	—	1	3	6

Couche de 25 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Pseudophalacroma nasutum	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalacroma rapa .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalacroma rotundata ....	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dinophysis acuta .....	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glennodinium sp. ....	—	2	—	—	—	5	—	—	—	—	2	7	—	1	1	1
Gonyaulax triacantha .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—
Goniodoma polyedricum ...	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
Goniodoma spherica .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Peridinium globulus .....	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium ovatum .....	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium crassipes .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium pyriforme .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Oxytoxum reticulatum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
Ceratium inflatum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Ceratium tripos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Amphidinium rotundatum ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Gymnodinium sp. ....	2	—	4	49	5	12	4	3	7	7	3	—	—	13	3	3



Couche de 200 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Exuviella sp. ....	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dinophysis acuta .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Gonyaulax triacantha .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
Peridinium pellucidum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Oxytoxum gladiolus .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—
Ceratium fusus .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Gymnodinium sp. ....	—	—	—	1	—	—	10	—	—	—	6	—	2	—	—	1
Goniodoma polyedricum ...	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Couche de 300 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Exuviella sp. ....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dinophysis sacculus .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Blepharocysta splendor .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
Gymnodinium sp. ....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—

Couche de 400 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Gonyaulax triacantha .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1
Oxytoxum sphaeroïdum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Ceratium crassipes .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Ceridinium pyriforme .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Gymnodinium sp. ....	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—

Couche de 500 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Amphisolenia globifera .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Glenodinium sp. ....	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Gonyaulax polygramma .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Peridinium leonis .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium globulus .....	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gymnodinium sp. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Couche de surface	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
<i>Skeletonema costatum</i> .....	—	2	—	—	—	—	—	—	53	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coscinodiscus excentricus</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Coscinodiscus parvulus</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Dactyliosolen mediterraneus</i>	—	—	—	—	—	11	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptocylindrus danicus</i> .....	—	—	5	—	10	8	—	1328	17	—	—	—	—	—	—	—
<i>Guinardia flaccida</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	76	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhizosolenia alata</i> .....	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
<i>Rhizosolenia delicatula</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhizosolenia fragillissima</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	—	66	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetoceros pavillardi</i> .....	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Chaetoceros dadayi</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hemiaulus hauckii</i> .....	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hemiaulus sinensis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thalassionema nitzschioides</i> .	—	—	—	—	2	7	—	—	44	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thalassiothrix frauenfeldi</i> .	—	—	—	—	—	—	—	1	6	—	—	—	—	—	—	4
<i>Navicula</i> sp. ....	—	2	6	2	2	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mastogloia capitata</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nitzschia seriata</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	5	—	—	—	—
<i>Nitzschia longissima</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
<i>Nitzschia closterium</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Striatella unipunctata</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—

Couche de 10 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
<i>Thalassiosira hispanica</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thalassiosira minima</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	46	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coscinodiscus lineatus</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Dactyliosolen mediterranea</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	304	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Schroderella delicatula</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	118	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptocylindrus danicus</i> .....	—	—	—	—	12	5	3	1744	17	3	—	—	—	—	—	—
<i>Guinardia flaccida</i> .....	—	—	—	—	—	6	—	41	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Rhizosolenia alata</i> .....	—	—	—	—	2	—	—	5	—	2	—	—	—	—	1	1
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i> ..	—	—	—	—	—	5	—	240	—	9	—	—	—	—	—	—
<i>Rhizosolenia fragillissima</i> ..	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhizosolenia shrubsolei</i> .....	—	—	—	—	—	4	—	69	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhizosolenia calcar avis</i> .....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetoceros dadayi</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	88	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetoceros pavillardi</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Striatella unipunctata</i> .....	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Thalassionema nitzschioides</i> .	—	—	—	—	—	—	—	103	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thalassiothrix longissima</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—
<i>Navicula</i> sp. ....	3	1	—	2	—	3	4	3	2	—	1	—	1	1	—	—
<i>Mastogloia capitata</i> .....	5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Pleurosigma rigidum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Pleurosigma acuta</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nitzschia seriata</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	232	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Nitzschia delicatissima</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5	—	—	—	—	—	—
<i>Nitzschia longissima</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	18	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Surirella gemma</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Grammatophora serpentina</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—

Couche de 25 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Melosira spherica .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Melosira juergensi .....	—	—	—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—
Skeletonema costatum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	—	3	—	—
Thalassiosira hispanica .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
Coscinodiscus radiatus .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lauderia borealis .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Dactyliosolen mediterraneus .....	—	—	—	—	—	28	—	34	—	7	—	—	—	—	—	—
Schroderella delicatula .....	—	—	—	—	—	—	10	17	—	1	—	37	—	—	—	—
Leptocylindrus danicus .....	—	—	86	—	17	14	3	623	18	6	5	—	—	—	—	—
Guinardia flaccida .....	—	—	—	2	—	3	—	2	—	—	—	23	—	—	—	—
Rhizosolenia alata .....	—	—	—	—	4	1	—	3	—	—	—	—	—	—	1	1
Rhizosolenia delicatula .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Rhizosolenia stolterfothii .....	—	—	—	—	10	21	—	16	17	—	—	6	5	—	—	—
Rhizosolenia fragillissima .....	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhizosolenia calcar avis .....	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhizosolenia setigera .....	—	—	—	—	2	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Bacteriastrum hyalinum .....	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetoceros lorenzianus .....	—	—	10	—	—	12	—	19	—	1	—	—	—	—	—	—
Chaetoceros pavillardii .....	—	—	—	—	—	—	—	83	—	—	—	—	—	—	—	—
Hemiaulus hauckii .....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Fragilaria striatula .....	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Striatella unipunctata .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thalassionema nitzschioides .....	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Thalassiothrix frauenfeldii .....	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—
Thalassiothrix longissima .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	—	—	—	1	1
Asterionella japonica .....	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Navicula sp. ....	3	5	10	4	4	2	—	—	—	1	—	1	—	—	2	—
Navicula membranacea .....	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mastogloia capitata .....	11	—	—	3	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitzschia seriata .....	—	—	—	—	—	4	—	10	—	1	7	49	3	—	—	—
Nitzschia longissima .....	—	—	—	—	—	—	1	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Nitzschia delicatissima .....	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	4	—	—	—	3
Nitzschia closterium .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Nitzschia prolongata .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Nitzschia lanceolata .....	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurosigma rigidum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Grammatophora serpentina .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Pinnularia sp. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—



Couche de 75 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Melosira spherica .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	—	—	—
Stephanopyxis turris .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	1	—	—	—
Stephanopyxis palmeriana .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—
Skeletonema costatum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	24	—	—	—
Thalassiosira coronata .....	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coscinodiscus radiatus .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dactyliosolen mediterraneus .....	—	—	—	—	—	36	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Schröderella delicatula .....	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Leptocylindrus danicus .....	—	—	55	—	10	8	3	—	—	32	—	—	—	—	—	—
Guinardia flaccida .....	—	2	—	1	16	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhizosolenia alata .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Rhizosolenia stolterfothii .....	—	—	—	89	3	9	—	—	—	—	1	3	5	—	—	—
Rhizosolenia fragillissima .....	—	—	—	—	5	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhizosolenia acuminata .....	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhizosolenia lanceolata .....	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhizosolenia imbricata .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Bacteriastrium hyalinum .....	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Chaetoceros peruvianus .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Chaetoceros lorenzianus .....	—	—	6	—	—	18	—	—	—	—	20	—	—	4	—	—
Chaetoceros diadema .....	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hemiaulus hauckii .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Hemiaulus sinensis .....	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cerataulina bergonii .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Asterionella japonica .....	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Striatella unipunctata .....	1	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1
Thalassionema nitzschioides .....	—	4	—	4	5	9	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3
Thalassiothrix longissima .....	—	—	12	2	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Thalassiothrix frauenfeldi .....	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 2
Navicula sp. ....	7	1	3	—	10	—	—	—	—	1	—	2	1	1	1	—
Diploneis smithii .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Bacillaria paradoxa .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
Nitzschia seriata .....	—	—	—	2	340	9	—	—	—	38	13	29	2	12	31	—
Nitzschia longissima .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Nitzschia delicatissima .....	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	10	3	8	3	—
Nitzschia closterium .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	2	—
Nitzschia prolongata .....	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Pleurosigma rigidum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Nitzschia lanceolata .....	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mastogloia capitata .....	21	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Pinnularia sp. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1



Couche de 100 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
<i>Stephanopyxis turris</i> .....	—	—	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	10	—	—	—
<i>Stephanopyxis palmeriana</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—
<i>Thalassiosira hispanica</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	7
<i>Coscinodiscus excentricus</i> ..	—	—	1	1	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Coscinodiscus lineatus</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Coscinodiscus centralis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Coscinodiscus parvulus</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2	3	—	—	—
<i>Lauderia borealis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corethron criophilum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Dactyliosolen mediterraneus</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	15	19	—	—	—	—	—
<i>Schroderella delicatula</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Leptocylindrus danicus</i> .....	—	287	35	—	4	—	—	—	—	28	—	—	—	—	—	2
<i>Guinardia flaccida</i> .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	9	1	—
<i>Rhizosolenia alata</i> .....	—	—	1	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	5	—	—
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i> ..	—	—	—	—	—	3	3	6	—	8	1	—	3	2	—	—
<i>Rhizosolenia fragillissima</i> ..	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—
<i>Rhizosolenia acuminata</i> .....	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> .....	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Chaetoceros neapolitana</i> .....	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetoceros messanensis</i> .....	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetoceros curvisetus</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetoceros Lorenzianus</i> .....	—	—	19	2	—	2	—	—	—	3	—	—	—	5	—	—
<i>Chaetoceros concavicornus</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Chaetoceros constrictus</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—
<i>Biddulphia mobilensis</i> .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—
<i>Cerataulina Bergonii</i> .....	—	—	108	—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—
<i>Hemiaulus hauckii</i> .....	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thalassionema nitzschioides</i> ..	—	—	63	—	—	4	—	—	—	1	3	1	1	—	—	4
<i>Thalassiothrix longissima</i> ..	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	1	—	2
<i>Thalassiothrix frauenfeldi</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	4	2	—
<i>Navicula</i> sp. ....	—	—	—	4	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Pleurosigma rigidum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Bacillaria paradoxa</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
<i>Nitzschia delicatissima</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	3	16	—	—
<i>Nitzschia longissima</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Nitzschia closterium</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	3	3	1
<i>Nitzschia lanceolata</i> .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nitzschia sicula</i> .....	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nitzschia seriata</i> .....	—	—	44	—	—	7	14	2	—	10	13	2	6	44	7	—
<i>Plagiogramma vanheurckii</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Mastogloia capitata</i> .....	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1





Couchede 500 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Melosira spherica .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
Coscinodiscus excentricus ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Coscinodiscus lineatus .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dactyliosolen mediterraneus.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	4	—	—	—	—	—
Schroderella delicatula .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Leptocylindrus danicus .....	—	—	22	6	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—
Rhizosolenia stolterfothii ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Rhizosolenia castracanei .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
Chaetoceros lorenzianus .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—
Chaetoceros pavillardi .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Hemiaulus sinensis .....	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thalassionema nitzschioides .	—	—	5	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Thalassiothrix frauenfeldi ..	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stauroneis sp. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Navicula sp. ....	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Pleurosigma acutum .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Pleurosigma rigidum .....	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitzschia seriata .....	2	—	—	—	—	—	—	—	—	18	34	3	—	—	—	—
Nitzschia closterium .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Nitzschia delicatissima .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5	4	—	—	—	—	—
Nitzschia recta .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Nitzschia prolongata .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Grammatophora serpentina .....	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mastogloia capitata .....	1	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pinnularia sp. ....	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1

Couche de surface	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Pontosphaera huxleyi . . . . .	24	2	3	13	23	9	28	54	12	19	2	14	40	4	13	3
Pontosphaera nana . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acanthoïca acanthos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	1
Acanthoïca ornata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera globosa . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera galea . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Calyptrosphaera pirus . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	1
Syracosphaera coronifera . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Syracosphaera aperta . . . . .	1	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	2
Syracosphaera scutata . . . . .	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	1
Syracosphaera clypeata . . . . .	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	3
Syracosphaera uninodata . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	5
Syracosphaera hexagona . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	1	2	—	—	1	—	1	1	1
Syracosphaera oculata . . . . .	1	1	—	4	—	—	—	1	—	—	—	2	—	1	—	—
Syracosphaera corii . . . . .	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Syracosphaera dorisa . . . . .	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Syracosphaera adriatica . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Syracosphaera mediterranea . . . . .	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Syracosphaera nodosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Syracosphaera pulchra . . . . .	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4
Thoracosphaera pelagica . . . . .	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bernardosphaera stellata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Zygosphaera minor . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygosphaera regalis . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Zygosphaera amonea . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygosphaera hellenica . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Coccolithus fragilis, palmel . . . . .	67	8	54	77	67	66	27	985	25	962	74	103	37	22	31	11
Coccolithus leptoporus . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus Wallichi . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Coccolithus oblongoporus . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera tubulosa . . . . .	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera hispida . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera tignifer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Rhabdosphaera stylifer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	—	—	1
Helladosphaera cornifera . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Helladosphaera corona . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Helladosphaera strigillata . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corisphaera perennis . . . . .	—	—	6	2	2	1	1	6	—	—	2	1	3	—	1	11
Corisphaera fagei . . . . .	435	184	223	497	396	306	448	999	129	290	460	570	1346	461	551	622
Corisphaera arethusae . . . . .	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corisphaera spinosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Calciosolenia murrayi . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera stellata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Syracosphaera pastillus . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Acanthoïca lithostratos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—

Couche de 10 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Pontosphaera huxleyi . . . . .	14	1	4	7	16	23	43	639	76	23	11	7	17	14	32	4
Pontosphaera steueri . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Pontosphaera nana . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Pontosphaera echinifera . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acanthoïca acanthos . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Acanthoïca ornata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Acanthoïca cucullata . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
Acanthoïca acanthifera . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera globosa . . . . .	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera oblonga . . . . .	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera galea . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera pirus . . . . .	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Syracosphaera coronifera . . . . .	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Syracosphaera scutata . . . . .	—	—	—	—	7	—	—	—	—	1	—	1	—	2	1	—
Syracosphaera aperta . . . . .	4	—	—	—	—	3	1	1	—	—	—	—	—	—	1	4
Syracosphaera clypeata . . . . .	—	—	—	—	6	—	—	—	—	1	—	1	—	2	1	1
Syracosphaera uninodata . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6
Syracosphaera hexagona . . . . .	—	—	1	3	4	2	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
Syracosphaera oculata . . . . .	—	—	1	1	8	—	—	—	—	2	—	1	—	1	1	—
Syracosphaera dorisa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Syracosphaera coronata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Syracosphaera mediterranea . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	6
Syracosphaera pulchra . . . . .	—	—	1	—	5	—	—	1	—	—	1	1	—	—	3	2
Algrosphaera oryza . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	4	1	—	2	—	—	—	—	—
Deutschlandia cinara . . . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thoracosphaera pelagica . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Bernardosphaera stellata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Zygosphaera minor . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygosphaera regalis . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Zygosphaera amoena . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygosphaera hellenica . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Coccolithus fragilis, palmel . . . . .	35	11	23	61	34	110	48	17	34	111	90	25	24	29	45	14
Coccolithus fragilis, bulle . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus leptoporus . . . . .	—	—	—	—	2	1	—	1	—	3	1	—	—	—	1	1
Coccolithus multiporus . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera tignifer . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—
Rhabdosphaera hispida . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera nigra . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera stylifer . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	4	1	—	—	—	—	2
Rhabdosphaera subopaca . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Rhabdosphaera tubulosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera ampullacea . . . . .	—	—	—	—	—	3	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Corisphaera perennis . . . . .	—	—	1	1	1	2	4	110	4	—	1	—	8	5	1	4
Corisphaera fagei . . . . .	230	178	257	265	338	517	616	242	322	160	392	361	1124	152	564	757
Corisphaera spinosa . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	19	—	9	—	1	6
Corisphaera arethusae . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Corisphaera stellulata . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Helladosphaera cornifera . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Helladosphaera corona . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Helladosphaera strigillata . . . . .	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gephyrocapsa oceanica . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
Calciosolenia granii . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Braarudosphaera deflandrei . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—

Couche de 25 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Pontosphaera huxleyi . . . . .	9	14	8	9	20	27	75	148	117	31	105	312	24	8	14	12
Pontosphaera achillea . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pontosphaera syracusana . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Acanthoïca acanthos. . . . .	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	1	1	—
Acanthoïca lithostratos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	1	—	—	—	—	—
Acanthoïca ornata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Acanthoïca quattrosquina . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Acanthoïca ordinata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Acanthoïca cucullata . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera globosa . . . . .	—	—	—	—	3	3	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—
Calyptrosphaera pirus . . . . .	—	—	1	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	3	3	7
Syracosphaera coronifera . . . . .	—	—	—	2	7	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Syracosphaera scutata . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera aperta . . . . .	2	—	—	1	—	—	—	—	3	2	—	—	—	1	—	—
Syracosphaera clypeata . . . . .	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	7	1
Syracosphaera unipunctata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Syracosphaera uninodata . . . . .	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	2
Syracosphaera ovata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	8	—	—	—	—
Syracosphaera hexagona . . . . .	1	3	4	8	3	2	—	—	—	2	10	—	12	11	4	—
Syracosphaera dorisa . . . . .	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
Syracosphaera brandtii . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera oculata . . . . .	—	2	—	1	5	2	1	—	—	8	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera corii . . . . .	—	—	—	1	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera pastillusa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Syracosphaera pulchra . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—
Algirosphaera oryza . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Algirosphaera spinulosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1	—
Bernardosphaera stellata . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Thoracosphaera pelagica . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygosphaera amoena . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Coccolithus fragilis, palmel . . . . .	26	66	32	58	45	35	57	611	73	211	216	67	20	54	24	22
Coccolithus fragilis, bulle . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	5	1	—	—	—	3
Coccolithus leptopus . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	3
Coccolithus carteri . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Coccolithus Wallichi . . . . .	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	3
Coccolithus oblongoporus . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus tessellatus . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Rhabdosphaera hispida . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Rhabdosphaera tignifer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—
Rhabdosphaera styliifer . . . . .	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	—	1	—	2
Rhabdosphaera claviger . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera subopaca . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera ampullacea . . . . .	5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—
Rhabdosphaera tubulosa . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1
Corisphaera perennis . . . . .	—	—	1	3	—	2	4	17	16	3	11	59	1	—	3	—
Corisphaera fagei . . . . .	273	985	224	424	362	286	497	610	643	386	431	618	1008	601	384	472
Corisphaera arethusae . . . . .	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corisphaera gracillis . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2	1
Corisphaera spinosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	13	—	4	—	5
Corisphaera stellulata . . . . .	—	1	6	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—
Corisphaera magnifica . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Helladosphaera cornifera . . . . .	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	1	5	2	1
Helladosphaera corona . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	3	—	2	1	—	—	—
Helladosphaera strigillata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	—	—	—
Peryphylophora mirabilis . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Calciosolenia murrayi . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Calciosolenia granii . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Acanthosolenia mediterranea . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Braarudosphaera deflandrei . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—

Couche de 50 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Pontosphaera huxleyi . . . . .	3	6	15	96	61	89	52	143	24	227	136	36	74	21	5	2
Pontosphaera steueri . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pontosphaera echinofera . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Acanthoïca acanthos . . . . .	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Acanthoïca acanthifera . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acanthoïca ornata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Calyptosphaera pirus . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	2	2	—	—	—
Calyptosphaera galea . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scyphosphaera apsteini . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera coronifera . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Syracosphaera grundii . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera aperta . . . . .	1	—	—	3	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Syracosphaera clypeata . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Syracosphaera brandtii . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera uninodata . . . . .	—	—	—	3	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1	—	1
Syracosphaera hexagona . . . . .	1	—	3	12	—	—	—	—	3	—	—	6	6	2	—	—
Syracosphaera dorisa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Syracosphaera oculata . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Syracosphaera catillifera . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Syracosphaera corii . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
Syracosphaera coronata . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera histrica . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera mediterranea . . . . .	—	—	1	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera schilleri . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Syracosphaera pulchra . . . . .	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Syracosphaera lamina . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Algirosphaera oryza . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1	18	5	1	—	—	—	—
Anthosphaera bicornu . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Anthosphaera robusta . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anthosphærea fragaria . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—
Deutschlandia cinara . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Thoracosphaera pelagica . . . . .	—	1	3	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Neosphaera coccolithomorpha . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Bernardosphaera stellata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Zygosphaera minor . . . . .	—	1	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus fragilis, palmel . . . . .	16	15	34	64	62	27	21	43	63	167	132	76	82	19	18	14
Coccolithus fragilis, bulle . . . . .	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	3	4	5	1	—	3
Coccolithus leptoporus . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Coccolithus carteri . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus Wallichi . . . . .	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	6
Coccolithus oblongoporus . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera tubulosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Rhabdosphaera stylifer . . . . .	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera claviger . . . . .	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Discosphaera tubifer . . . . .	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Corisphaera perennis . . . . .	—	—	4	25	2	11	3	5	—	27	63	4	1	1	11	—
Corisphaera fagei . . . . .	67	404	100	431	484	269	224	575	526	330	479	757	769	284	503	444
Corisphaera spinosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	3	—	7	1	—	—
Corisphaera stellulata . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3	—	—	1
Corisphaera arethusae . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Helladosphaera cornifera . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3
Helladosphaera strigillata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Calciosolenia murrayi . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Calciosolenia granii . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—
Acanthosolenia mediterranea . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—



Couche de 75 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Pontosphaera huxleyi . . . . .	13	12	23	11	49	10	63	26	—	20	28	82	111	43	78	11
Acanthoïca acanthos . . . . .	2	—	—	—	—	—	—	6	—	1	1	1	1	—	—	—
Acanthoïca acanthifera . . . . .	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera globosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera pirus . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Syracosphaera coronifera . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
Syracosphaera aperta . . . . .	27	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Syracosphaera clypeata . . . . .	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera uninodata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	3
Syracosphaera hexagona . . . . .	2	7	7	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	5	3
Syracosphaera dorisa . . . . .	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera oculata . . . . .	1	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Syracosphaera corii . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	4	7	1	5
Syracosphaera nodosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
Syracosphaera mediterranea . . . . .	2	—	14	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	12	—
Syracosphaera pulchra . . . . .	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	1	—
Syracosphaera lamina . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera prolongata . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Algirophaera oryza . . . . .	—	—	—	3	1	—	4	—	—	1	2	—	18	—	—	—
Anthosphaera bicornu . . . . .	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	6	—	—	—
Anthosphaera fragaria . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Deutschlandia cinara . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Michaelsarsia aranea . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Bernardosphaera stellata . . . . .	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Thoracosphaera pelagica . . . . .	—	—	11	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	2	8	4
Zygosphaera minor . . . . .	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus fragilis, palmel . . . . .	11	52	39	56	68	41	61	25	—	2020	230	58	216	62	53	15
Coccolithus fragilis, bulle . . . . .	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—
Coccolithus leptoporus . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	1
Coccolithus carteri . . . . .	6	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	19
Coccolithus Wallichii . . . . .	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	5
Coccolithus tessellatus . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Rhabdosphaera claviger . . . . .	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Corisphaera perennis . . . . .	—	—	—	5	4	—	11	1	—	6	5	20	30	2	7	2
Corisphaera fagei . . . . .	144	331	235	470	308	321	571	315	—	582	545	480	1758	300	824	484
Corisphaera spinosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	4	7	2	7
Helladosphaera corona . . . . .	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calciosolenia granii . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—
Calciosolenia sinuosa . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	13	—
Gephyrocapsa oceanica . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—



Couche de 200 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Pontosphaera huxleyi . . . . .	2	9	4	9	—	5	49	34	—	6	17	11	7	15	41	22
Pontosphaera steueri . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Acanthoïca ordinata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Acanthoïca acanthos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
Acanthoïca acanthifera . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera superba . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera pirus . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Scyphosphaera apsteini . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Syracosphaera aperta . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera clypeata . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera uninodata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Syracosphaera hexagona . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—
Syracosphaera coronata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Syracosphaera oculata . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—
Syracosphaera nodosa . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera mediterranea . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Algirosphaera oryza . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Thoracosphaera pelagica . . . . .	—	—	1	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1
Coccolithus fragilis, palmel . . . . .	21	52	24	66	—	72	71	63	—	172	79	68	146	51	87	15
Coccolithus fragilis, bulle . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus leptoporus . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Coccolithus Wallichi . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1
Coccolithus oblongoporus . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus multiporus . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Rhabdosphaera claviger . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Discosphaera tubifer . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Corisphaera perennis . . . . .	—	—	1	1	—	2	68	5	—	—	2	4	1	—	7	3
Corisphaera fibula . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Corisphaera fagei . . . . .	38	482	141	491	—	493	578	738	—	627	594	732	913	757	687	759
Corisphaera gracilis . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Corisphaera spinosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	1	—	6
Corisphaera stellulata . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Corisphaera arethusae . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Helladosphaera cornifera . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Helladosphaera aurisinae . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Peryphyllophora mirabilis . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Calciosolenia granii . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calyptrosphaera globosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—

Couche de 300 mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	79	80	81	82	83	84	85
Pontosphaera huxleyi . . . .	6	—	3	15	—	12	27	6	—	4	8	9	20	24	17	10
Acanthoïca acanthos . . . .	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Calyptosphaera globosa . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calyptosphaera pirus . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Syracosphaera oculata . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Syracosphaera corii . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Syracosphaera mediterranea	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Algirosphaera oryza . . . . .	1	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
Anthosphaera fragaria . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Deutschlandia cinara . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thoracosphaera pelagica . . .	—	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—
Coccolithus fragilis, palmel	25	7	29	78	—	85	87	19	—	136	238	41	73	53	86	20
Coccolithus fragilis, bulle . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus leptoporus . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—
Coccolithus Wallichi . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Coccolithus carteri . . . . .	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Coccolithus tessellatus . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Rhabdosphaera claviger . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera tubulosa . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Rhabdosphaera styliifer . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Corisphaera perennis . . . . .	—	—	2	5	—	5	3	1	—	—	1	1	—	1	3	1
Corisphaera fagei . . . . .	54	256	141	402	—	592	678	183	—	608	401	802	786	692	731	781
Corisphaera spinosa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Corisphaera gracilis . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Corisphaera arethusae . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Zygosphaera minor . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gephyrocapsa oceanica . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—





RECHERCHES SUR LE ZOOPLANCTON  
DE SURFACE DANS L'OUEST  
DE LA MEDITERRANÉE OCCIDENTALE  
EN JUIN ET JUILLET 1952

I. - Partie générale

par

Katharina WIRZ et Marguerite BEYELER

---

Au cours de la croisière du « Professeur Lacaze-Duthiers » en juin et juillet 1952, dont l'objectif principal était l'étude de l'influence des eaux atlantiques le long de la côte algérienne, nous avons effectué des pêches planctoniques au filet entre Port-Vendres et Oran, tant à l'aller qu'au retour, ainsi que dans la région côtière, à Mostaganem et à Ténès. Au total, 19 stations ont été étudiées.

La répartition de ces 19 stations est la suivante (voir la carte, figure 1) :

2 stations à l'aller et au retour entre Port-Vendres et Majorque.

1 station à l'aller et 1 au retour entre Majorque et Ibiza.

1 station à l'aller et une autre au retour entre Ibiza et le Cap Palos.

3 stations à l'aller et 4 stations au retour entre le Cap Palos et Oran.

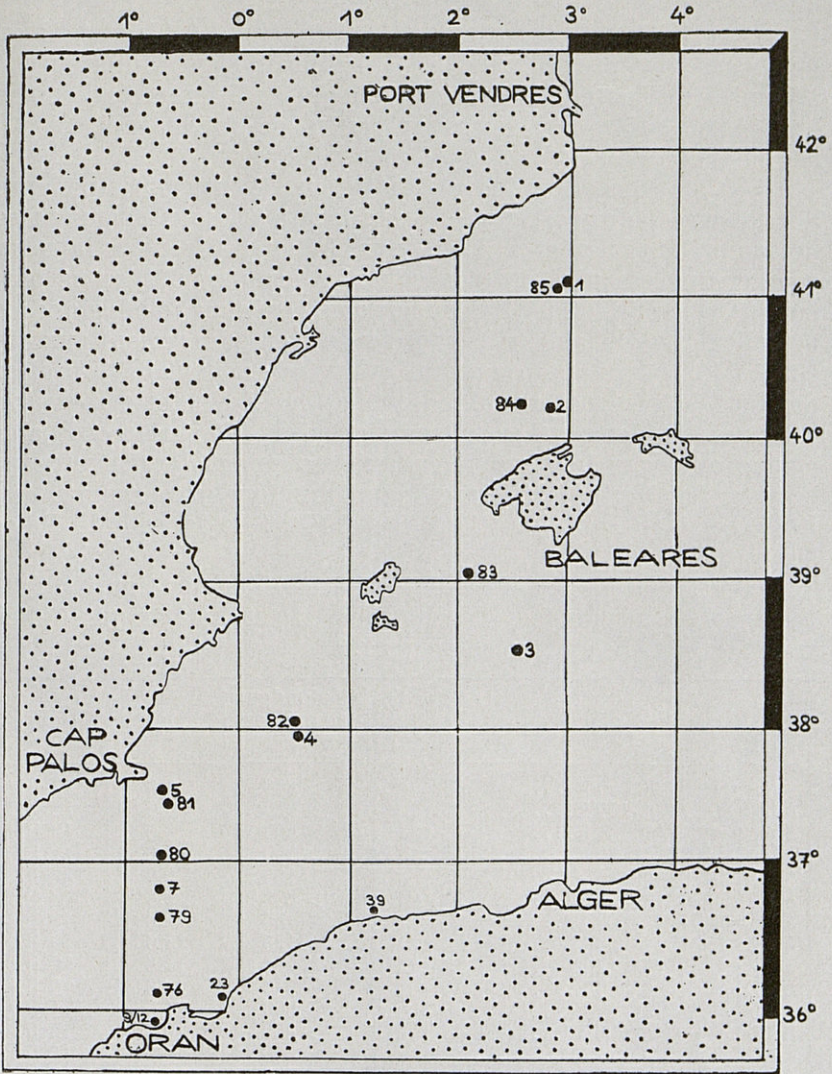


Fig. 1. — Position des Stations effectuées.

2 stations côtières au Nord d'Oran, 1 près de Mostaganem et 1 au Nord de Ténès (la station 13 n'a pas été figurée sur la carte).

Les prises de plancton à l'aller ont été effectuées du 6 au 10 juin, dans un délai de 5 jours, celles du retour en 3 jours, du



12 au 14 juillet. Les stations A 5, A 9, A 12, A 13 et A 23 ont été faites tout près de la côte, à des profondeurs inférieures à 125 mètres. Toutes les autres stations, à différentes distances des côtes, ont été réalisées au-dessus de fonds supérieurs à 800 mètres.

Les stations à l'aller et au retour se situent à peu près aux mêmes points géographiques; il y a toujours deux prises de plancton prélevées à 30-40 jours d'intervalle dans la même zone et intéressantes par conséquent à comparer. D'autre part, entre Oran et le Cap Palos, les données planctonologiques et hydrologiques doivent nous renseigner particulièrement sur l'influence et l'étendue du courant atlantique venant de Gibraltar, pendant la période estivale. Les stations dans cette zone sont relativement denses. Les autres stations, tant sur la côte algérienne que vers le Nord, bien qu'elles soient largement espacées, permettent sans doute d'apporter quelques données sur l'influence du courant atlantique à l'Est de la radiale Palos-Oran.

Voici ci-après les données concernant la position, la date, l'heure et la profondeur des stations. Il est à noter que 4 d'entre elles ont été effectuées de nuit.

Sts.	Points géogr.	Distance de la côte (en milles)	Profondeur (en mètres)	Date	Heure
A 1	41°07'N/03°00'E....	33 $\frac{1}{2}$ m.	> 800	6.6	12 h.
A 2	40°17'N/02°50'E....	23 m.	> 800	6.6	22 h.
A 3	38°34'N/02°34'E....	48 m.	> 800	8.6	19 h.
A 4	37°58'N/00°36'E....	46 m.	> 800	9.6	11 h.
A 5	37°36'N/00°38'W...	3 $\frac{1}{2}$ m.	100	9.6	22 h.
A 7	36°50'N/00°38'W...	42 m.	> 800	10.6	08 h.
A 9	35°47'N/00°37'W...	3 m.	55	10.6	18 h.
A 12	35°52'N/00°33'W...	3 m.	125	13.6	19 h.
A 13	35°47'N/00°37'W...	2 m.	80	14.6	10 h.
A 23	36°09'N/00°06'E....	6 $\frac{1}{2}$ m.	110	18.6	16 h.
A 39	36°38'N/01°19'E....	6 $\frac{1}{2}$ m.	> 800	24.6	14 h.
A 76	36°09'N/00°36'W...	17 m.	> 800	10.7	12 h.
A 79	36°37'N/00°37'W...	42 m.	> 800	12.7	14 h.
A 80	37°04'N/00°37'W...	31 m.	> 800	12.7	19 h.
A 81	37°30'N/00°35'W...	8 m.	> 800	13.7	01 h.
A 82	38°04'N/00°30'E....	39 m.	> 800	13.7	10 h.
A 83	39°04'N/02°06'E....	23 m.	950	14.7	02 h.
A 84	40°18'N/02°35'E....	28 m.	> 800	14.7	15 h.
A 85	41°05'N/02°57'E....	34 m.	> 800	14.7	23 h.

Le présent travail sera consacré à l'étude quantitative des échantillons. Ultérieurement seront donnés les résultats des spécialistes concernant les différents groupes.

## TECHNIQUES ET MÉTHODES

Les filets employés (construits suivant les indications de SEIWELL et analogues à ceux employés par le « MICHAEL SARS » et le « CARNEGIE ») étaient un filet à macroplancton du type 1 m/000, de 1 mètre de diamètre à l'ouverture et en soie 000 (numérotation française) et un filet à mailles plus fines pour le microplancton du type 50/10-20, de 50 centimètres d'ouverture et en soies 10 et 20.

Toutes les prises ont été effectuées à la surface (2 m. à 5 m.); les filets ont été traînés pendant 20 minutes, à une vitesse de 2 noeuds environ.

L'étude quantitative pour chaque station a été faite d'après les indications de HJØRT et RUUD (1927). Dans un volume d'eau déterminé (5 fois 4 c.c.) bien remué afin d'avoir un mélange homogène, le nombre d'individus de chaque espèce ou groupe a été compté. Les pourcentages donnent l'importance des différentes espèces ou groupes dans l'échantillon ainsi établi. En nous intéressant surtout à la comparaison des différentes stations, nous avons renoncé à calculer le nombre absolu des individus des différentes espèces.

D'autre part, pour chaque prise de macroplancton, le volume total du plancton a été déterminé par la méthode de déplacement d'eau dans une éprouvette.

Enfin, le volume des grandes formes (Méduses, *Salpa maxima*, *Beroe*, etc.) qui, bien que peu nombreuses, peuvent fausser les résultats, a été mesuré à part.

Des déterminations volumétriques de Macroplancton en Méditerranée ont été faites par JESPERSEN (1923). Ses résultats se basent sur plusieurs séries de pêches planctoniques effectuées au cours des croisières du « Thor » en 1908-1910 et du « Dana » en 1921-1922, dont quelques-unes dans la partie ouest du bassin occidental de la Méditerranée. Ces dernières seraient donc, en principe, comparables aux prises de plancton faites par le « Professeur Lacaze-Duthiers ».

L'expédition du « Thor » s'est servie d'un filet en stramine (20 fils par 3 cm.) d'un diamètre de 2 mètres à l'ouverture et de 7 mètres de longueur. Toutes les pêches ont été effectuées de nuit. Quant à la profondeur à laquelle les filets ont été traînés, JESPERSEN se borne à indiquer la longueur du câble employé : 25-60 mètres pour les pêches dans les couches supérieures. JESPERSEN a calculé la moyenne de toutes les prises effectuées pour des régions de 5° de longitude et 5° de latitude. Ses chiffres indiquent donc la moyenne volumétrique d'un certain nombre de pêches planctoniques, les filets étant traînés pendant une heure.

Les conditions dans lesquelles nous avons effectué nos prises de plancton étaient assez différentes. La majorité de nos pêches ont été faites le jour. Le filet (vide de maille = 1 mm.), bien que du même type que celui employé par le « Thor », n'a qu'un mètre de diamètre à l'ouver-

ture et une longueur de 4 mètres. La longueur des câbles, par contre, est tout à fait comparable : 25-60 mètres pour le « Thor », 50 mètres pour le « Professeur Lacaze-Duthiers ».

Nous avons établi des moyennes de volume de nos prises pour :

1) Les stations au Nord des Baléares, comparables aux stations du « Thor » situées au Nord du 40<sup>me</sup> degré de latitude entre 0° et 5° Est.

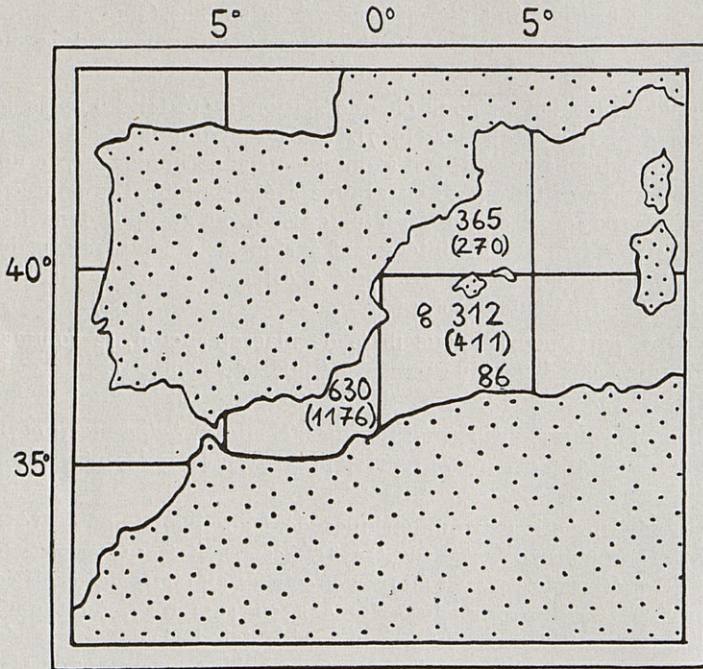


Fig. 2. — Volume moyen (en cc.) du macroplancton de surface dans l'Ouest de la Méditerranée. Entre parenthèses les valeurs obtenues par le « Thor ».

2) Les stations au Sud des Baléares, comparables aux stations du « Thor » au Sud du 40<sup>me</sup> degré.

3) Les stations à la côte algérienne ont été considérées à part.

4) Les stations de la radiale Cap Palos-Oran qui sont comparables à celles du « Thor » situées à l'Ouest du 0°, entre l'Espagne et la côte nord-africaine.

Nous avons calculé la surface filtrante des filets employés par le « Thor » et par nous. Celle du premier est 3,5 fois plus grande. Les

mailles des deux filets étant à peu près pareilles, nous pourrions donc comparer les volumes de nos prises de plancton à ceux des pêches du « Thor » en tenant compte de la plus grande surface filtrante du filet « Young-fish trawl » et en multipliant ensuite nos chiffres par trois, afin d'avoir le volume par heure. Nous obtenons des résultats du même ordre, tout à fait comparables à ceux de JESPERSEN.

Nos stations au Nord des Baléares sont plus riches, celles au Sud des Baléares comme à l'Ouest du 0° sont plus pauvres. (Voir tableau ci-dessous et Figure 2). Les Stations de la côte algérienne montrent une pauvreté remarquable (86 cc.).

	Nord des Baléares	Sud des Baléares	A l'Ouest du 0°
<b>P.L.D. :</b>			
Vol. moyen/20 min. ..	34,75 cc.	29,75 cc.	60 cc.
Nombre des pêches ..	4	4	6
Vol. moyen/heure × 3,5	365 cc.	312 cc.	630 cc.
<b>Thor :</b>			
Vol. moyen/heure ...	270 cc.	411 cc.	1176 cc.
Nombre des pêches ..	5	6	5

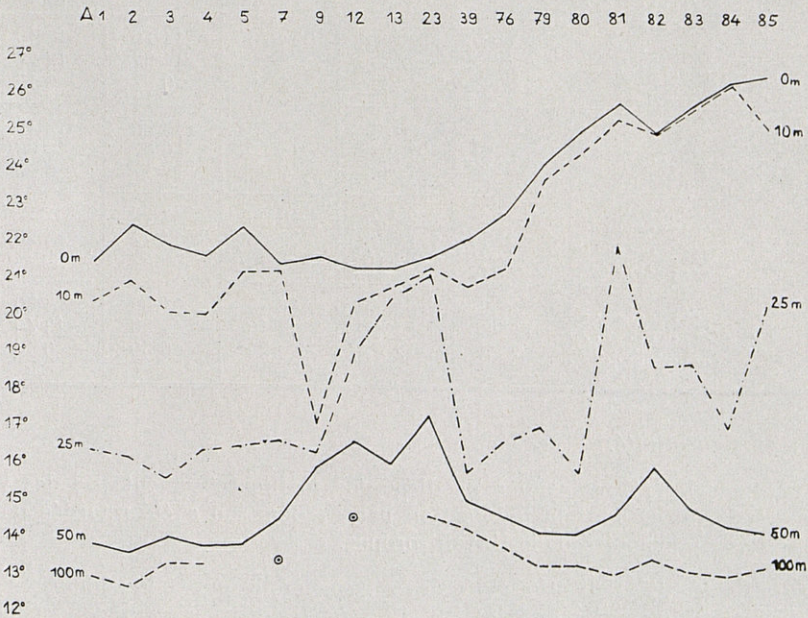


Fig. 3. — Température aux différentes Stations de 0 à 100 mètres.

CONDITIONS HYDROLOGIQUES

1. — *La température* (voir Figure 3).

La campagne a été effectuée à la fin du réchauffement estival en Méditerranée occidentale. C'est ainsi que les moyennes thermiques pour les stations de l'aller, c'est-à-dire au mois de juin (y compris les Stations A 6 et A 8, stations sans prise de plancton) étaient : 22°88 à la surface, 20°10 à 10 mètres et 16°26 à 25 mètres. Les moyennes pour les stations du retour (y compris la Station A 76) étaient : 25°25 à la surface, 24°82 à 10 mètres et 17°11 à 25 mètres. A 100 mètres les variations entre l'aller et le retour sont insignifiantes.

*Températures des stations comparables entre elles*

	0 m.	10 m.	25 m.	50 m.	100 m.
A 1 .....	21°55	20°50	16°45	13°90	13°05
A 85.....	26°60	25°17	20°42	14°32	13°35
Diff.....	5°05	4°67	3°97	0.42	0°30
A 2 .....	22°52	21°00	16°25	13°70	12°82
A 84.....	26°40	26°37	17°12	14°35	13°15
Diff.....	3:88	5°37	0°87	0°75	0°33
A 3 .....	22°00	22°00	15°70	14°10	13°40
A 83.....	25°77	25°75	18°80	14°92	13°27
Diff.....	3°77	3°55	3°10	0°82	0°13
A 4 .....	21°75	20°15	16°45	13°85	13°40
A 82.....	25°12	25°10	18°75	16°02	13°60
Diff.....	3°37	4°95	2°30	2°17	0°20
A 5 .....	22°50	21°30	16°60	13°90	—
A 81.....	25°85	24°45	22°00	14°77	13°20
Diff.....	3°35	3°15	5°40	0°87	—
A 7 .....	21°50	21°55	16°75	14°60	13°50
A 79.....	24°22	23°82	17°10	14°30	13°40
Diff.....	2°72	2°27	0°35	0°30	0°10

2. — *La Salinité.*

Pour les salinités nous ne disposons malheureusement pas des valeurs détaillées dont la publication par F. BERNARD a été retardée pour les raisons exposées dans l'Avant-propos.

D'après les indications d'ordre physico-chimique et les données sur la richesse du microplancton, J. LECAL (1954) est arrivée aux conclusions suivantes :

Le courant atlantique apportant les eaux moins salées est très important au milieu du passage Cap Palos-Oran (St. 79). La plus grande partie des eaux atlantiques longe la côte nord-africaine. Une partie de ces eaux dérive vers le nord, atteignant en juin, suivant une faible épaisseur, la région du Cap Palos, en juillet, la région des Baléares. Les stations au sud sont plus riches en eaux de mélange en juillet qu'en juin.

### ÉTUDE QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DU PLANCTON AUX DIFFÉRENTES STATIONS

Les températures étant élevées et ayant dépassé la limite supérieure pour beaucoup d'êtres planctoniques, il fallait s'attendre à un plancton assez monotone, restreint en nombre d'espèces, plancton typiquement estival.

Les groupes les plus abondants, représentés dans toutes les prises,

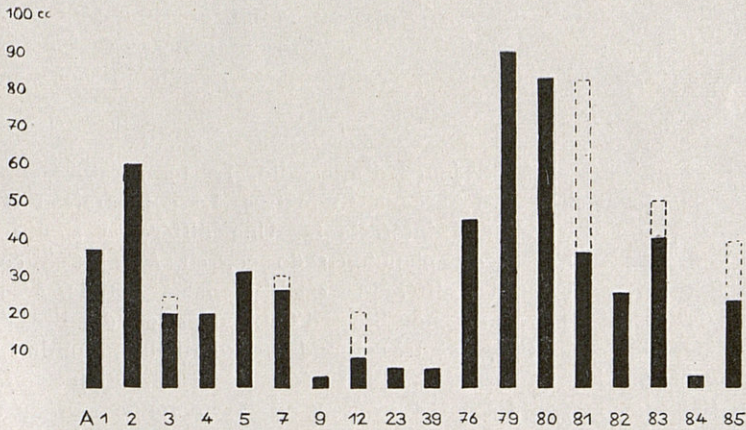


Fig. 4. — Volume total du macroplancton aux différentes Stations. En pointillé le volume des grandes formes (*Méduses*, *Salpa maxima*, *Beroe*, etc...) mesuré à part.

sont les Siphonophores Calycophores, dont, avant tout, *Eudoxoïdes*, *Chelephyes* et *Abylopsis*; les petites *Sagitta*; les Copépodes; les Cladocères et dans les prises nocturnes les Schizopodes. Sont également assez fréquents les *Doliolum*, les Appendiculaires et les Prosobranches et, pour certaines pêches, les *Creseis*. La rareté de toute forme larvaire est due à la température estivale et à la grande distance de la côte.

Les stations les plus riches quant au volume total (voir Figure 4) sont celles du retour entre Oran et le Cap Palos. Les stations le long de la côte algérienne se révèlent comme très pauvres. Un plancton très pau-

vre existe également à la Station A 84, tandis que celui de la Station A 2, comparable à A 84, est riche et montre quelques particularités, notamment un très grand nombre d'Ostracodes. Les Tableaux I et II montrent la composition des prises au grand et au petit filet pour chaque station. N'y figurent que les groupes et espèces principales.

Nous allons maintenant passer en revue deux à deux les différentes stations comparables entre elles.

#### A 1 et A 85.

Ces stations purement méditerranéennes ont été visitées à 38 jours d'intervalle, la première de jour, la seconde de nuit, la différence de température étant de 5°5 à la surface et de 4°7 à 10 mètres. La richesse appréciée par le volume est comparable : 37 cc. et 23 + 15 cc. A 85 est plus riche en espèces. Les *Chelophyes appendiculata* Eschscholtz sont abondants aux deux stations, surtout en A 1. Cette dernière est en outre caractérisée par un grand nombre de Cladocères (24,9 %), A 85 par la quantité élevée de Prosobranches et de *Creseis virgula* Rang. Station nocturne, A 85 est également riche en Schizopodes.

#### A 2 et A 84.

Stations visitées à 38 jours d'intervalle. La température différait de 3°88 à la surface et de 5°32 à 10 mètres. La comparaison de ces deux stations est des plus intéressante. Une différence significative existe dans la richesse du plancton : 60 cc. en A 2 et 3 cc. en A 84. Qualitativement la différence est également grande. A 2 est caractérisée par un grand nombre d'Ostracodes et de Prosobranches. Parmi les Sagittes, pas très abondantes d'ailleurs, dominent les *Sagitta bipunctata* Quoy et Gaimard, surtout la forme B (FAURE, 1952). Dans toutes les autres prises, il y a autant ou davantage de *Sagitta inflata* Grassi. A 84 est la seule station à avoir une grande quantité de Radiolaires perforés (*Collozoum*). Les *Abylopsis tetragona*, les *Creseis virgula* et les Salpes sont également abondants.

De juin à juillet il y a donc eu un changement important dans la composition du plancton dans les eaux du large au Nord de Majorque.

#### A 3 et A 83

Stations avec influence des eaux de mélange à la surface visitées à 36 jours d'intervalle. Les différences de températures étaient de 3°77 à la surface et de 3°55 à 10 mètres. Les stations sont moyennement riches: 20 cc. + 4 cc. et 40 + 10 cc., la dernière station effectuée de nuit, ayant deux fois plus de plancton que A 3. Les petits Siphonophores, surtout les *Eudoxoides spiralis* Bigelow dominent aux deux stations. 75,8 % du plancton du grand filet de la Station A 3 consiste en petits Siphonophores. Les Cla-

docères y sont également assez nombreux. En A 83, station nocturne, abondent les Schizopodes. Dans la prise du petit filet dominant les Copépodes, assez fréquents également en A 3.

A 4 et A 82.

L'influence des eaux atlantiques était plus sensible en juillet à la Station A 82. Les stations ont été visitées à 34 jours d'intervalle. Les températures différaient de 3°37 à la surface et de 4°95 à 10 mètres. La richesse des deux stations est moyenne, 20 cc. et 25 cc. Les Siphonophores *Abylopsis tetragona* comme les Sagittes, notamment les *Sagitta inflata*, sont très abondants dans les deux. Par contre, le plancton du petit filet diffère beaucoup : prédominance des Copépodes et Cladocères en A 4, de Prosobranches et de Turbellaires Acoeles (*Convoluta pelagica*) en A 82.

A 5 et A 81.

La Station A 5 à trois milles et demi de la côte est la seule vraiment côtière entre Port-Vendres et le Cap Palos, située sur un fond de 110 mètres. A 81 est plus loin de la côte, à huit milles. Les prises de plancton des deux stations, visitées à 33 jours d'intervalle, ont été effectuées la nuit. Les différences de température étaient à la surface de 3°35 et de 3°15 à 10 mètres. Les deux stations se révèlent comme moyennement riches en volume (31 cc. et 36 cc.) et assez riches en espèces. Nous y avons trouvé des larves d'Echinodermes, de Polychètes, de Némertes et de Phoronis. En A 81, nous avons en outre trouvé plusieurs espèces de Thécosomes, dont *Creseis virgula*, *Cavolinia inflexa*, *Clio pyramidata lanceolata* et *Gleba* sp., ainsi que les Hétéropodes *Firoloïda* et *Atlanta*. En A 5 dominant les Schizopodes et les larves de Décapodes tandis qu'en A 81 abondent les Copépodes Eucalanides. Lamellibranches et Prosobranches sont nombreux dans les deux pêches au petit filet.

A 7 et A 79.

Dans le passage Cap Palos-Oran nous pouvons comparer ces deux stations situées au milieu, en plein courant atlantique, visitées à 32 jours d'intervalle. La différence de température était moins accusée qu'aux stations précédentes : 2°72 à la surface et 2°27 à 10 mètres. A 79 est la plus riche station (90 cc.), A 7 est moyennement riche (26 cc. + 4 cc.). Les Siphonophores, les Sagittes et les *Doliolum* sont fréquents aux deux stations. En A 79 nous avons trouvé un assez grand nombre de Turbellaires Acoeles (*Convoluta pelagica*) dans la prise du petit filet, tandis qu'en A 7 dominant les Copépodes et les Cladocères.

*Autres Stations.*

Aux Stations du retour, A 76 et A 80, très riches toutes les



deux, surtout la dernière (45 cc. et 83 cc.) nous avons trouvé un assez grand nombre de Siphonophores. Comme aux Stations A 79 et A 82, les Turbellaires Acoeles sont fréquents. Les *Sagitta inflata* sont très abondantes, surtout en A 80, la station la plus riche en Chétognathes. En A 76, les *Doliolum* et les Appendiculaires sont assez nombreux. Aux stations de la côte algérienne toutes très pauvres (moins de 10 cc.) abondent les *Doliolum*, les Siphonophores Calycophores et les Cladocères. A la station au Nord de Mostaganem sont en outre fréquentes les Sagittes.

\*  
\*\*

Ces quelques données générales nous fournissent une première idée sur la composition du zooplancton dans la partie Ouest du bassin occidental de la Méditerranée pendant la période estivale. Une fois en possession de toutes les déterminations, confiées à divers spécialistes, nous pourrions dire, dans quelle mesure les eaux atlantiques peuvent influencer la composition du zooplancton dans cette partie de la Méditerranée.

Nous voulons toutefois, dès maintenant, préciser quelques points.

#### *La répartition de Doliolum nationalis* Bogert

Les *Doliolum* trouvés au cours de la campagne ont été déterminés comme *Doliolum nationalis* Bogert. Cette espèce est caractérisée par la position de l'endostyle entre la seconde et la quatrième bande musculaire et par la position des fentes branchiales. Celles-ci sont attachées ventralement entre la quatrième et la cinquième bande musculaire et dorsalement à la seconde. Elle ressemble le plus à *Doliolum denticulum* Quoy et Gaimard duquel elle se distingue par l'attachement ventral des fentes branchiales. GARSTANG (1933) suppose qu'il ne s'agit que de deux variétés d'une seule espèce. FRASER (1947) désigne *D. nationalis* comme espèce distincte.

Il existe en tout sept formes méditerranéennes de *Doliolum*. Ce sont (d'après la classification de GARSTANG, 1933) :

*Dolioloides rarum* Grobben.

*Doliolina mülleri* Krohn.

*Doliolina mülleri* var. *krohni* Bogert.

*Dolioletta mirabilis* Korotneff.

*Dolioletta gegenbauri* Ulanin.

*Doliolum denticulum* Quoy et Gaimard.

*Doliolum nationalis* Bogert.

(Voir fig. 5 d'après GARSTANG, dans FRASER, 1947.)

*D. mülleri* Krohn et *D. denticulum* sont les plus fréquents. *D. rarum* et *D. mirabilis* sont très rares.

*Doliolum nationalis* est connu comme espèce d'eaux chaudes, répartie dans les trois océans. Elle est signalée dans le

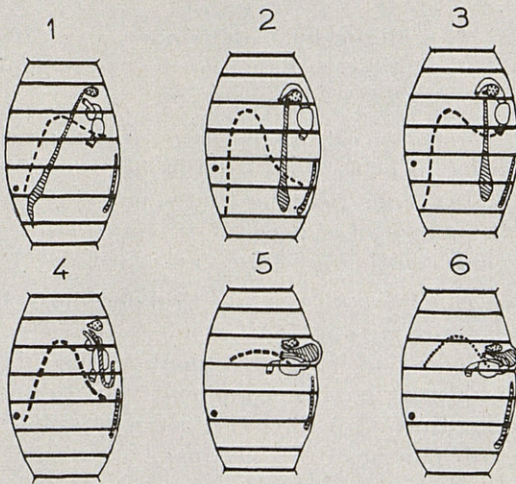


Fig. 5. — Doliolidés de la Méditerranée ; 1 : *Dolioletta gegenbauri* Ulanin ; 2 : *Doliolum denticulum* Quoy et Gaimard ; 3 : *Doliolum nationalis* Bogert ; 4 : *Dolioletta mirabilis* Korotneff ; 5 : *Doliolina mülleri* Krohn ; 6 : *Doliolina mülleri* var. *Krohni* Bogert.

détroit de Gibraltar jusqu'à Malaga. Elle se trouve rarement à Villefranche et à Banyuls. Dans le bassin oriental de la Méditerranée elle n'a pas été observée par l'expédition de la « Pola ». Dans la « Faune de France » (HARANT et VERNIÈRES) *D. nationalis* est signalé comme étant rare en Méditerranée. Or, nous l'avons trouvé dans presque toutes nos pêches planctoniques, en grande abondance dans les stations A 7 jusqu'à A 79, c'est-à-dire aux stations avec un grand afflux d'eaux atlantiques.

*Les Siphonophores Calycophores*

Les espèces principales trouvées au cours de la croisière sont :

- 1) *Eudoroides spiralis* Bigelow.
- 2) *Chelophyes appendiculata* Eschscholtz.
- 3) *Muggiaea atlantica* Cunningham.
- 4) *Abylopsis tetragona* Otto.
- 5) *Bassia bassensis* Quoy et Gaimard.
- 6) *Enneagonum hyalinum* Quoy et Gaimard.

Le tableau III indique leur abondance aux différentes stations. Le total de tous les Siphonophores Calycophores est pris comme 100 %.

*Eudoroides spiralis* est un cosmopolite des eaux chaudes. Il a été capturé par le « Thor » dans toute la Méditerranée. Nous l'avons trouvé dans presque toutes nos stations et souvent en très grand nombre. L'espèce était cependant absente aux stations purement méditerranéennes au Nord des Baléares.

*Chelophyes appendiculata* est le Siphonophore le plus commun et le plus fréquent en Méditerranée. Il a été observé par le « Thor » dans tout le bassin occidental, aussi bien dans les eaux côtières qu'au large. Nous l'avons trouvé dans toutes nos stations (à l'exception de A 73). Il était particulièrement abondant dans les stations méditerranéennes.

*Muggiaea atlantica* n'a pas été signalé en Méditerranée avant l'expédition du « Thor ». Il a été cependant trouvé par celle-ci dans le détroit de Gibraltar, dans la mer d'Alboran et le long de la côte nord-africaine jusqu'à Tunis. C'est une espèce plutôt néritique. N'ayant à leur disposition que des observations de deux ans, BIGELOW et SEARS n'osaient pas affirmer qu'il s'agit vraiment d'une espèce indicatrice des eaux atlantiques. Nous voudrions donc insister sur le fait que nous avons trouvé *Muggiaea atlantica*, jamais en grand nombre d'ailleurs, uniquement dans les stations avec fort afflux d'eaux atlantiques.

*Abylopsis tetragona* est un des Siphonophores les plus communs en Méditerranée. Il a été trouvé par l'expédition du « Thor » en très grand nombre dans tout le bassin occidental, notamment dans la partie Sud. Nous l'avons trouvé en grande abondance dans les stations côtières de l'Algérie ainsi qu'au chemin de retour jusqu'à Ibiza.

*Bassia bassensis* a été capturée par le « Thor » en assez grand nombre en dehors du détroit de Gibraltar et en quelques rares exemplaires seulement dans la partie occidentale de la Méditerranée, là où l'afflux des eaux atlantiques est assez fort. Nous avons trouvé un petit nombre de cette espèce dans une station seulement (A 76), en plein courant atlantique.

*Enneagonum hyalinum*. Avant l'expédition du « Thor », cette espèce n'a été signalée en Méditerranée qu'entre les Iles Baléares et la région orientale de la mer d'Alboran. Le « Thor » l'a capturée souvent en assez grand nombre dans la mer d'Alboran et le long de la côte nord-africaine ainsi que dans le détroit de Gibraltar et dans la baie de Cadix, mais jamais en Méditerranée orientale. Les stations méditerranéennes du « Thor » étaient nettement plus riches en *Enneagonum* que les stations atlantiques, fait qui suggérait à BIGELOW et SEARS, qu'une fois l'espèce amenée en Méditerranée par le courant atlantique, elle y trouvait des conditions favorables à la reproduction. Les Eudoxies étaient particulièrement nombreuses dans les stations méditerranéennes. Nous avons trouvé *Enneagonum hyalinum* dans une station seulement, en plein courant atlantique.

### Conclusions

1) Bien que les techniques employées par nous ne soient pas les mêmes que celles du « Thor », les mesures volumétriques des pêches de plancton aboutissent au même ordre de grandeur que celles effectuées par JESPERSEN. Elles confirment la pauvreté planctonique méditerranéenne par rapport aux eaux atlantiques qui sont deux à quatre fois plus riches à la même latitude.

2) Dans la comparaison des stations, A 2 et A 84 méritent une mention spéciale : elles mettent en valeur un changement important dans la composition du plancton entre juin et juillet dans la zone située à 20-30 milles au Nord de Majorque.

3) Enfin, bien que nos stations ne soient pas assez nombreuses pour préciser dans quelle mesure les eaux atlantiques influencent le peuplement du plancton dans le bassin occidental de la Méditerranée, nous voudrions insister sur la présence régulièrement abondante dans toutes les stations situées dans le courant atlantique, de *Doliolum nationalis*, signalé par ailleurs comme rare en Méditerranée. En outre, nous avons pu obser-

ver *Muggiaca atlantica*, dont la présence en Méditerranée n'est connue que depuis l'expédition du « Thor », dans nos stations atlantiques.

BIBLIOGRAPHIE

- BERNARD (F.), 1952. — Eaux atlantiques et méditerranéennes au large de l'Algérie. I. Hydrographie, sels nutritifs et Phytoplancton en 1950. *Ann. Inst. Océanogr.*, XXVII, Fasc. 1.
- BIGELOW (H.) et SEARS (M.), 1939. — Siphonophorae. *Rep. Dan. Ocean. Exp., 1908-1910, Mediter. Adj. Seas.*, II, II, 2.
- BOGERT (A.), 1894. — Die Thaliacea der Plankton-Expedition. — Humboldt-Stiftung, II. E. a. ; C. Vertheilung der Doliolen.
- 1905. — Die nordischen Dolioliden. *Nord. Plankton*, II.
- FAURE (M.L.), 1952. — Contribution à l'étude morphologique et biologique de deux Chaetognathes des eaux atlantiques du Maroc. *Sagitta friderici* Ritter-Zahony et *Sagitta bipunctata* Quoy et Gaimard. *Vie et Milieu*, III, 1.
- FRASER (J.H.), 1947. — Thaliacea. II. Doliolidae. *Cons. Int. Expl. Mer Zooplankton*, 10.
- GARSTANG (W.), 1933. — Brit. Antarctic (« Terra Nova ») Exped. 1910 Zool. IV, N° 6, Pt. I, Doliolida.
- HARANT (H.) et VERNIÈRES (P.), 1938. — Tuniciers. 2. — Appendiculaires et Thaliacés. Dans « Faune de France ». 33.
- HJORT (J.) and RUUD (J.T.), 1927. — A Method for the Analyse and comparison of Plankton Samples. *Journ. Cons.*, II., pp. 28-37.
- JESPERSEN (P.), 1923. — On the quantity of Macroplankton in the Mediterranean and the Atlantic. *Rep. Dan. Ocean. Exp. 1908-1910, Mediter. Adj. Seas.*, 7, III, 3.
- KUENNE (Cl.), 1929. — Vergleich der Fangfähigkeit verschiedener Modelle von Planktonnetzen. *Rapp. P.V. Cons. Int. Exp. Mer*, 59, pp. 1-24.
- LEGAL (J.), 1954. — Richesse en Microplancton estival des eaux méditerranéennes de Port-Vendres à Oran. *Vie et Milieu*. Suppl. 3, p. 13.
- LÖHNER (L.) und MICOLETZKY (H.), 1911. — Über zwei neue pelagische Acoelen des Golfes von Triest. *Zts. wiss. Zool.*, 98, pp. 381-429.
- MOSER (F.), 1925. — Die Siphonophoren der deutschen Südpolarexpedition. 1901-1903. XVII, Zoologie IX.
- NEUMANN (G.), 1906. — Die Dolioliden der deutschen Tiefsee-Expedition. *Ergebn. Deut. Tiefsee Exped. (Valdivia)*, XII., pp. 93-243.

- 1913. — Die Pyrosomen und Dolioliden der Deutschen Südpolarexpedition. 1901-1903. XIV, Zoologie IV.
- RAMULT (M.) et ROSE (M.), 1945. — Recherches sur les Chétognathes de la Baie d'Alger. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, XXXVI, N° 1-7.
- TESCH (J.J.), 1913. — Pteropoda. Dans « *Das Tierreich* ». Berlin.
- TOTTON (A.K.), 1932. — Siphonophora. *Great Barrier Reef Expedition* 1928-1929. Vol. IV, 10.
-

TABLEAU I

FILET 1 m./000	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 7	A 9	A 12	A 23	A 39	A 76	A 79	A 80	A 81	A 82	A 83	A 84	A 85
Radiolaires (Collozoum, Aulacanthé) . . . . .	0,2	—	1,9	—	—	0,2	—	0,4	—	—	0,7	0,8	0,9	—	0,3	—	30,1	1,6
Méduses craspédotes . . . . .	—	4,2	1,5	1,4	1,2	1,1	—	0,7	—	0,6	1,2	—	—	0,6	0,2	0,3	—	0,3
Siphonophores calycophores . . . . .	52,3	5,8	75,8	49,9	9,0	37,4	22,6	33,4	16,8	49,0	36,5	23,2	23,3	8,6	64,9	34,5	43,0	23,0
Cténophores cydippea . . . . .	—	—	—	—	0,2	1,1	—	—	—	—	1,2	0,3	—	—	—	—	—	—
Larves Echinodermes . . . . .	—	—	—	—	—	0,4	3,6	0,4	6,6	1,2	0,3	2,5	0,4	0,3	0,9	—	—	0,8
Polychètes errantes . . . . .	—	—	—	—	0,6	0,9	—	—	—	—	1,0	0,3	—	—	—	0,3	—	0,3
Chétognathes (Sagitta inflata et bipunct.) . . . . .	0,6	12,5	10,0	22,2	7,6	11,3	11,8	21,1	35,7	19,0	30,0	39,0	60,3	11,9	26,6	24,7	4,6	1,4
Prosobranches . . . . .	0,2	15,1	—	—	—	0,2	0,4	—	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ptéropodes . . . . .	8,3	6,0	—	3,7	0,2	0,2	0,9	—	—	—	—	—	—	5,0	0,5	1,3	1,5	0,3
Hétéropodes . . . . .	—	0,6	—	4,9	0,2	0,2	0,4	0,4	—	—	0,3	0,3	—	0,3	1,6	0,6	1,5	0,3
Copépodes . . . . .	4,7	8,6	2,8	1,7	0,6	4,5	19,5	1,7	2,8	0,6	4,4	22,0	4,5	60,0	0,2	3,0	0,8	38,6
Cladocères . . . . .	24,9	1,0	—	—	—	—	0,4	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostracodes . . . . .	—	39,7	—	—	—	0,2	1,8	3,5	7,8	—	0,7	—	1,7	—	—	—	—	2,2
Amphipodes . . . . .	—	2,6	0,1	2,7	0,2	0,2	—	—	—	0,3	0,7	0,3	—	—	0,2	0,3	—	0,3
Isopodes . . . . .	—	—	—	—	0,4	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schizopodes . . . . .	—	—	0,6	—	31,8	1,1	—	—	—	—	—	—	—	6,4	—	16,2	—	19,4
Larves décapodes . . . . .	0,5	0,2	2,6	2,7	26,2	9,9	0,4	—	0,3	—	4,0	1,9	0,2	0,9	0,5	2,0	1,5	1,1
Appendiculaires . . . . .	0,1	—	0,3	3,9	3,8	1,4	4,1	5,5	3,6	4,5	—	0,6	—	—	—	—	—	—
Salpes . . . . .	4,6	0,1	2,2	2,0	10,2	0,5	—	2,4	—	3,5	3,2	3,6	1,9	2,2	1,9	3,0	16,2	0,6
Doliolum . . . . .	—	0,2	0,9	3,9	0,8	27,3	33,1	28,3	22,9	18,3	11,3	4,7	6,0	1,4	1,9	3,6	0,8	0,8
Alevins . . . . .	0,1	1,7	0,9	—	8,6	1,2	—	0,7	0,3	1,6	4,4	—	0,2	1,7	0,3	8,2	—	7,1
Oeufs de poissons . . . . .	0,1	0,3	—	0,9	0,2	0,4	0,9	0,7	0,3	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—

TABLEAU II

FILET 50 cm/10-20	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 7	A 9	A 13	A 23	A 76	A 79	A 80	A 81	A 82	A 83	A 84	A 85
Méduses craspédotes .....	—	3,7	—	0,2	1,0	—	—	—	0,1	—	—	0,2	1,5	0,1	0,6	—	0,7
Siphonophores calyphores .....	11,1	2,1	0,9	0,9	0,3	1,5	0,1	—	0,4	0,3	0,7	1,0	0,8	0,2	2,0	—	0,1
Cténophores cydippea .....	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	0,2	—	0,3	—	—	0,7	—	0,4
Larves Echinodermes.....	—	—	—	—	0,2	0,1	0,2	0,3	—	—	—	—	0,7	—	0,2	—	0,3
Larves polychètes .....	0,6	—	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	—	0,1	0,2	—	1,0	0,5	0,3	0,5	—	—
Turbellaires acoeles .....	—	—	0,2	0,5	0,2	0,6	0,1	0,4	2,7	7,7	11,5	12,5	0,5	16,5	0,4	—	1,0
Chétognathes .....	0,6	6,0	1,1	5,1	2,8	3,9	2,8	1,7	6,0	7,0	8,5	4,8	0,4	4,3	5,7	0,4	0,9
Lamellibranches .....	—	0,7	2,1	1,3	9,2	0,5	0,2	4,8	3,4	5,2	2,6	0,8	12,5	2,5	0,5	1,0	6,8
Prosobranches .....	0,1	31,0	9,7	5,7	23,2	10,1	1,5	8,4	11,3	17,9	19,4	35,3	30,5	36,6	0,7	10,5	25,2
Thecosomes .....	4,7	15,0	1,3	0,6	3,1	0,1	—	—	—	—	0,3	0,1	16,2	0,9	8,0	68,0	12,9
Gymnosomes .....	0,3	0,7	—	0,1	0,2	0,1	—	—	—	0,1	0,1	0,3	0,7	0,1	0,5	—	0,5
Atlanta .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—	0,1
Copépodes .....	50,7	32,0	53,2	42,3	48,6	34,3	58,7	17,3	16,9	11,7	19,4	33,1	29,3	23,7	71,7	17,9	36,5
Ostracodes .....	—	1,1	—	0,1	—	7,7	20,1	1,5	6,4	1,5	4,5	0,2	2,9	—	0,2	—	0,5
Cladocères .....	30,0	6,2	27,8	27,3	5,9	24,7	5,1	42,2	22,1	6,6	7,5	5,2	0,8	7,3	3,0	1,8	1,7
Nauplii de Copépodes .....	0,3	—	—	0,1	—	0,1	—	—	0,7	—	—	—	—	0,7	—	—	3,3
Nauplii de Lepas fasc. ....	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	0,2
Schizopodes .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—
Larves Décapodes.....	—	—	—	—	0,1	—	0,1	0,1	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—	0,3
Larves Tornaria .....	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—
Appendiculaires.....	1,6	—	2,7	9,2	2,7	2,7	5,6	18,9	18,5	24,5	11,8	3,5	1,0	6,8	4,7	—	0,9
Salpes .....	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—
Doliolum .....	—	—	0,2	6,0	—	13,1	5,0	4,2	10,5	16,8	13,3	1,1	1,1	—	0,2	0,4	7,6
Larves Ascidies .....	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Alevins .....	—	0,2	—	—	1,0	—	—	—	—	—	—	0,1	0,2	—	—	—	—
Oeufs de poissons .....	—	—	—	—	0,1	—	0,1	—	0,3	—	—	0,1	—	—	—	—	0,1



TABLEAU III

Stations	<i>Eudoxoides spiralis</i>	<i>Chelophyes appendiculata</i>	<i>Mugglaea atlantica</i>	<i>Abylopsis tetragona</i>	<i>Bassia bassensis</i>	<i>Enneagonum hyalinum</i>	Pourcentage des Siph. Calyc. dans la prise totale
A 1 .....	—	96,6	—	3,4	—	—	52,3
A 2 .....	43,0	57,0	—	—	—	—	5,8
A 3 .....	74,0	15,9	—	10,1	—	—	75,8
A 4 .....	40,0	11,0	—	49,0	—	—	49,9
A 5 .....	19,6	68,2	—	12,2	—	—	9,0
A 7 .....	73,0	2,6	5,4	17,0	—	—	37,4
A 9 .....	85,0	2,5	0,5	12,0	—	—	22,6
A 12 .....	4,0	38,0	—	58,0	—	—	33,4
A 23 .....	12,0	6,0	2,0	80,0	—	—	16,8
A 39 .....	6,0	1,5	—	92,5	—	—	49,0
A 76 .....	13,0	—	8,5	74,0	4,0	—	36,5
A 79 .....	51,0	1,0	8,0	35,0	—	5,0	23,2
A 80 .....	45,0	10,5	4,0	40,0	—	—	23,3
A 81 .....	81,0	0,5	2,0	16,0	—	—	8,6
A 82 .....	11,5	2,0	—	86,5	—	—	64,9
A 83 .....	74,5	10,0	—	15,5	—	—	34,5
A 84 .....	—	22,0	—	78,0	—	—	43,0
A 85 .....	—	90,5	—	9,5	—	—	23,0

## COPÉPODES PARASITES DE POISSONS

par

Lidia NUNES-RUIVO (1)

---

Les Copépodes Parasites que nous avons récoltés au cours de la Mission du « Professeur Lacaze-Duthiers » sur les côtes d'Algérie, en Juin-Juillet 1952, constituent une collection assez réduite quant au nombre d'espèces.

Nous avons eu l'opportunité d'observer tous les Poissons provenant de dix chalutages effectués à des profondeurs variant entre 55 et 500 mètres. Nous avons ainsi pu évaluer quelques faits concernant l'éthologie des Copépodes Parasites, surtout pour les espèces *Rebelula Edwardsi* (Kölliker) et *Peniculus fistula f. caprosi* Delamare et Nunes.

Nous avons pu également observer les Poissons dans les criées, principalement à Arzew.

Onze espèces de Copépodes ont pu être étudiées, dont neuf n'étaient pas signalées sur les côtes algériennes. Parmi celles-ci, nous décrivons une espèce nouvelle, *Clavella delamarei* n.sp.

Au cours de la détermination des spécimens récoltés, en particulier pour les Lernaeopodidae, nous avons constaté quelques divergences entre nos observations et les diagnoses de certaines espèces, divergences que nous signalerons dans cette note.

Nous tenons à exprimer notre gratitude à M. DELAMARE DEBOUTTEVILLE pour toute l'aide et les critiques apportées au présent travail.

A notre collègue et ami M. P. BOUGIS, Chef de la Mission pour le Laboratoire Arago, ainsi qu'à notre mari M. RUIVO, nous devons la détermination des espèces des Poissons capturées et les données biométriques.

---

(1) Boursière de l'Institut pour la Haute Culture (Portugal), au Laboratoire Arago.

Nous donnons ici les caractéristiques des chalutages dont provient le matériel que nous avons étudié.

A19	16.VI.1952	36°00'00''	00°01'00''E	75-110 m.
Mostaganem		36°03'00''	00°02'00''W	
A20	17.VI.1952	36°07'00''	00°04'00''E	90-175 m.
Mostaganem		36°09'00''	00°06'00''E	
A41	26.VI.1952	36°36'40''	2°07'30''E	55- 75 m.
Cherchell		36°30'30''	2°02'40''E	
A42	26.VI.1952	36°36'20''	2°04'00''E	70- 75 m.
Cherchell		36°37'50''	2°09'00''E	
A43	26.VI.1952	36°38'20''	2°07'50''E	170-345 m.
Cherchell		36°37'40''	2°03'20''E	
A48	28.VI.1952	36°39'30''	2°11'50''E	225-390 m.
Cherchell		36°39'20''	2°08'00''E	
A49	28.VI.1952	36°38'30''	2°07'20''E	185-405 m.
Cherchell		36°38'20''	2°04'10''E	
A58	30.VI.1952	36°44'00''	2°20'00''E	330-500 m.
Cherchell		36°44'30''	2°25'00''E	

#### DICHELESTHIIDAE

##### *Lernanthropus trachuri* Brian

BRIAN (A.), 1903, pp. 4-5. — 1906, p. 63, pl. V, figs 4-5; pl. XVII, fig. 1.

GOGGIO (E.), 1906, pp. 144-146.

WILSON (C.B.), 1922, p. 36.

##### *Distribution et habitat :*

L'espèce n'a été récoltée que deux fois par son auteur (BRIAN, 1903, 1906), dans la Méditerranée, à Portoferraio, sur les branchies de *Trachurus trachurus* Casteln. et sur *Lichia vadigo* Lowe, à Nice (RICIARDI, Goggio).

Station 19. Chalut à 75-110 m. de profondeur, le 16-VI-1952, au large de Mostaganem. Deux femelles (l'une portant les sacs ovigères), fixées sur les branchies d'un *Trachurus trachurus* Casteln., d'un lot de 221 individus. Dimensions : longueur de 4 et 4,5 mm. y compris la quatrième paire de pattes, lesquelles ont environ 1,5 mm. Sacs ovigères, 6 mm. de long.

Par l'ensemble de leur morphologie externe, nos exemplaires, un peu plus grands que ceux de BRIAN, correspondent bien aux figures données par lui et par Goggio. Ils s'éloignent de ceux de BRIAN par la forme de la troisième paire de pattes, qui est ici en lamelle dirigée vers

l'arrière, légèrement creusée en gouttière et non en ventouse comme le figure l'auteur italien (fig. 1 a).

Appendices : antennules (fig. 1 b) de six articles, le terminal portant 5 poils à l'extrémité; antennes (fig. 1 c) de deux articles, le dernier recourbé en griffe; maxilles I formées de deux papilles la plus longue

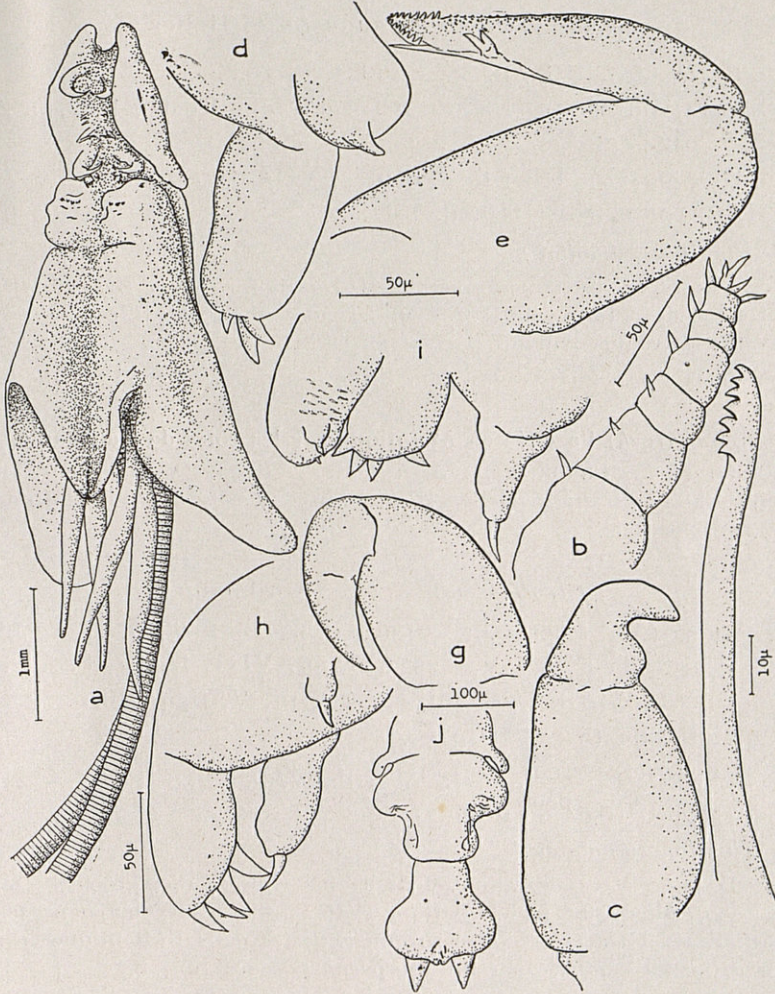


Fig. 1. — *Lernanthropus trachuri* Brian. — a, habitus de la femelle. — b, antenne I. — c, antennes II. — d, maxilles I. — e, maxilles II. — f, mandibule. — g, maxillipède. — h, première paire de pattes. — i, deuxième paire de pattes. — j, post-abdomen.

munie de trois soies terminales (fig. 1 d); maxilles II, mandibules et maxillipèdes (fig. 1 e, f, g) du même type que celles des espèces voisines.

Première et deuxième paire de pattes du type général du genre (fig. 1 h, i).

### CHONDRACANTHIDAE

#### *Chondracanthus angustatus* Heller

BRIAN (A.), 1906, p. 38. — 1924, p. 46.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) et Lidia NUNES, 1952, p. 294, fig. 2 a.

HELLER (C.), 1865, p. 230, pl. XXIII, fig. 3.

RICHIARDI (S.), 1880, p. 151.

#### *Distribution et habitat :*

Cette espèce est connue pour la Méditerranée d'après HELLER (1865), BRIAN (1906) et RICHIARDI (1880) sur *Uranoscopus scaber* Linn. Elle a été récoltée souvent à Banyuls (DELAMARE et NUNES, 1952).

HELLER l'a signalée aussi dans l'Adriatique, parasitant le même poisson.

BRIAN (1924) l'a citée en Atlantique sur les côtes de Mauritanie.

Station 19. Chalut à 75-110 m., le 16-VI-1952, Mostaganem. Deux couples attachés aux branchies d'un *Uranoscopus scaber* Linn. d'un lot de trois poissons.

#### *Strabax monstrosus* Nordmann

BRIAN (A.), 1899, p. 6. — 1906, p. 95. — 1908, p. 17. — 1912, pp. 33-34, pl. V, figs 4, 5; pl. VIII, figs 7, 8.

NORDMANN (A.), 1864, pp. 478-484, pl. V, figs 1-10.

RICHIARDI (S.), 1880, p. 6.

BASSETT-SMITH (P.W.), 1889, p. 490.

VALLE (A.), 1882, p. 3.

#### *Distribution et habitat :*

L'espèce est connue de la Méditerranée (BRIAN, 1899, 1906, RICHIARDI, 1880), ainsi que de l'Adriatique (VALLE, 1882) sur *Scorpaena scrofa* Linn. BRIAN l'a aussi récoltée sur un *Sebastes* dans l'Atlantique (1912). NORDMANN l'a capturée sur un *Scorpaena porcus* Linn.

Une femelle incomplète portant les sacs ovigères, sur un exemplaire de *Scorpaena scrofa* Linn. de 30 cm., provenant du marché de Arzew, le 14-VI-1952.

Le mâle était fixé sur le dos de la femelle entre les racines des deux prolongements génitaux dorsaux.

Dimensions : femelle, 1 cm. de longueur (partie extérieure), sans les sacs ovigères; 1,1 cm. de longueur, ceux-ci compris, lesquels sont longs de 0,5 cm. Partie extérieure du céphalothorax 0,5 cm; abdomen 0,3 cm; segments génitaux variant entre 0,47 et 0,57 cm.

Dimensions du mâle : 1,1 × 0,55 mm. dans ses dimensions maximum.

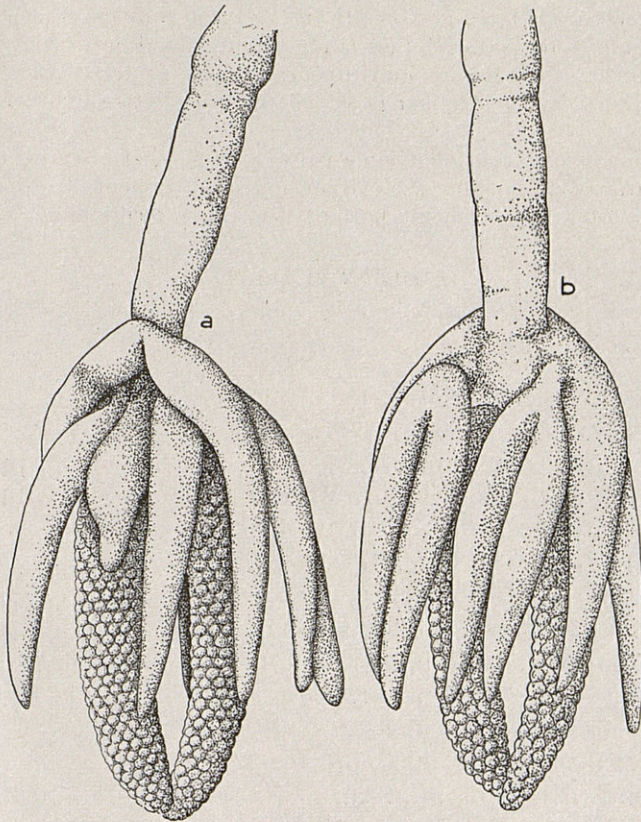


Fig. 2. — *Strabax monstrosus* Nordmann, femelle. — a, vue ventrale. — b, vue dorsale.

Ce parasite se trouve profondément fixé aux arcs branchiaux de son hôte, où la tête reste complètement cachée, s'introduisant parfois dans la langue même (NORDMANN, BRIAN, VALLE). Ainsi son extraction est assez difficile, et nous n'avons pas encore la description complète de la femelle.

Nous trouvons utile de figurer notre exemplaire (fig. 2 a, b.), quoi-

que nous n'ayons pu étudier que la partie du parasite qui reste à l'extérieur. Nous avons repris l'étude complète du mâle que nous représentons également.

*Appendices du mâle* : antennes I (fig. 3 b) de sept articles sétigères; antennes II de deux branches (fig. 3 c), l'endopodite en forme de griffe ayant une petite papille latérale; l'exopodite portant cinq sètes à l'extrémité. Maxilles I (fig. 3 d) de deux articles, le terminal dentelé et ayant un poil latéral à la base; maxilles II (fig. 3 e) se terminant en deux papilles aiguës, munies de petites épines latéralement; mandibules (fig. 3 f) dentelées sur les deux bords; maxillipèdes (fig. 3 g) triarticulés, l'article moyen épineux, en partie, sur la surface interne; le terminal est recourbé en griffe.

Pattes : Première et deuxième paires (fig. 3 h, i) bisegmentées, portant quatre et trois sètes à l'extrémité respectivement; troisième paire (fig. 3 j) d'un seul segment, portant deux sètes terminales.

## LERNAEIDAE

### *Peroderma cylindricum* Heller

#### *Peroderma cylindricum*

BASSETT-SMITH (P.W.), 1899, p. 488.

BAUDOIN (M.), 1905, p. 717.

BRIAN (A.), 1898, p. 218. — 1906, p. 93. — 1912, pp. 31-33, pl. IV, figs 5, 6; pl. VIII, figs 5-6. — 1924, pp. 45-46.

CANDEIAS (A.), 1952, pp. 1-10, 1 pl.

CARUS (J.Y.), 1885, p. 373.

DOLLFUS (R.Ph.), 1933, p. 278.

GIARD (A.), 1888, pp. 929-931.

HELLER (C.), 1865, pp. 250-251, pl. XXV, fig. 6.

JOUBIN (L.), 1888, pp. 842-844. — 1888, pp. 1117-1178.

MONOD (Th.), 1923, p. 4.

MONTERROSSO (B.), 1926, pp. 169-225.

POCHE (F.), 1902, pp. 8-20.

RICHIARDI (S.), 1876, pl. IV, fig. 1. — 1880, p. 130.

WILSON (C.B.), 1917, pp. 49-50.

#### *Peroderma branchiata*

BASSETT-SMITH, 1898, p. 13, pl. VII, fig. 2.

#### *Taphrobia pilchardi*

CORNALIA, 1874, p. 197, pl. VI.

#### *Distribution et habitat* :

Ce parasite a été trouvé pour la première fois par HELLER (1865) sur

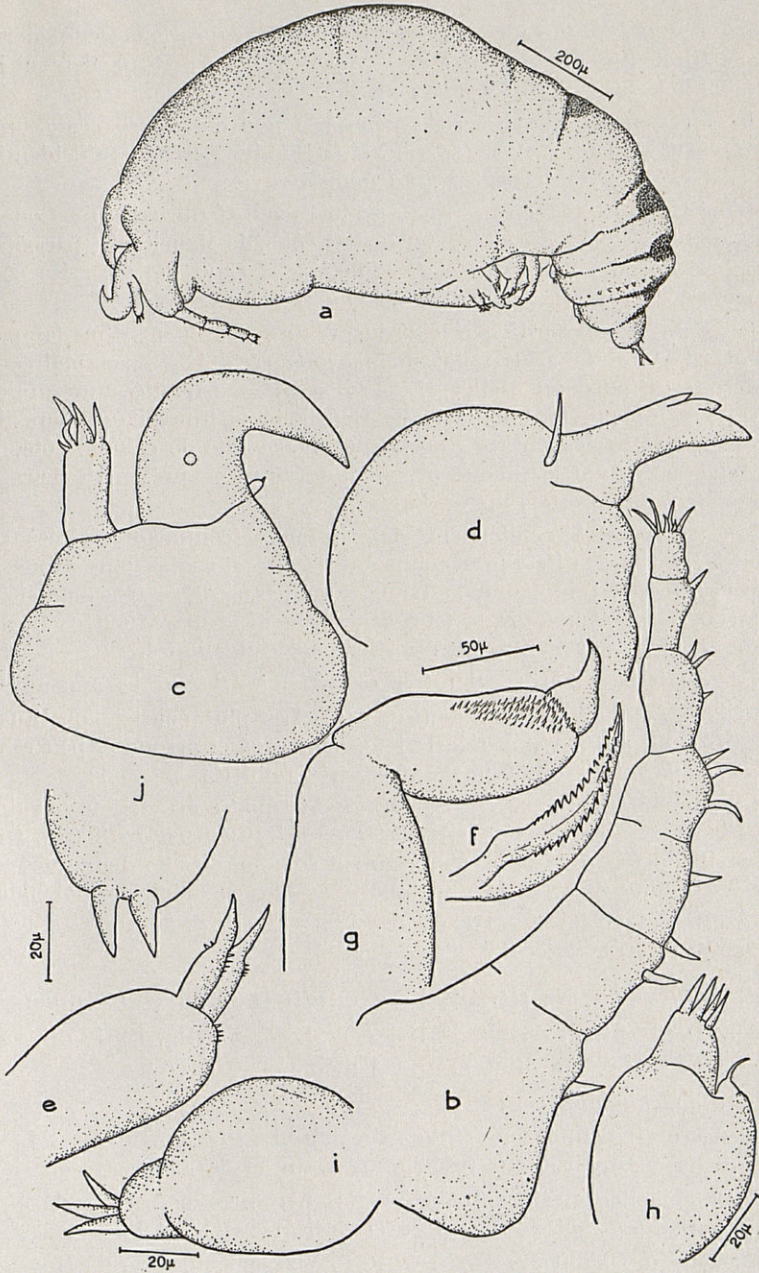


Fig. 3. — *Strabax monstrosus* Nordmann, mâle. — a, vue latérale. — b, antenne I. — c, antennes II. — d, maxille I. — e, maxilles II. — f, mandibule. — g, maxillipède. — h, première paire de pattes. — i, deuxième paire de pattes. — j, troisième paire de pattes.



la Sardine, en Méditerranée. Il a été signalé ensuite dans cette mer, à MONACO (RICHIARDI, 1880, Th. MONOD, 1923, BRIAN, 1912), également sur *Sardina pilchardus* Walb; à Alger (R.Ph. DOLLFUS, 1933).

BASSETT-SMITH (1898) décrit une espèce nouvelle, *Peroderma branchiata*, sur *Coilia dussumieriae* Cuv. Val. à Bombay, espèce qu'il identifie plus tard (1899) à *Peroderma cylindricum* Heller.

Dans l'Atlantique cette espèce est citée par : GIARD (1888) à Concarneau, sur la Sardine ; BRIAN (1924), sur les côtes de Mauritanie, parasitant *Ethmalosa dorsalis* Cuv. Val. et *Sardinella eba* Cuv. Val.; sur les côtes portugaises (CANDEIAS, 1952), sur *Sardina pilchardus* Walb.

Dans un lot de *Sardina pilchardus* Walb., provenant d'un lampro du Port d'Alger, le 2-VII-1952, nous avons récolté 21 exemplaires de *Peroderma cylindricum* Heller. Les 17 sardines parasitées mesuraient entre 9,5 et 12 cm. de longueur. Le Copépode se trouvait toujours fixé du côté gauche; trois sardines portaient un parasite de chaque côté, les sacs ovigères sortant au même niveau; une autre en présentait deux du même côté à proximité l'un de l'autre.

Nous n'avons à ajouter aux descriptions récemment révisées par CANDEIAS (1952), que l'étude des appendices buccaux que nous avons pu observer. Ceux-ci, ainsi que la bouche du parasite, se trouvent situés dans la partie moyenne de la tête, ventralement, entièrement cachés au premier regard, par l'amas de ramifications céphaliques.

Par éclaircissement et coloration on arrive à détacher les appendices.

Ceux-là sont de deux types (fig. 4 a). Les plus courts, constituant l'ensemble de protubérances de la tête, sont gros et arrondis, peu ramifiés. Les plus longs sont fins et grêles, très ramifiés.

Les antennules (fig. 4 b) sont formées de quatre articles, le terminal assez sétigère. Antennes courtes et fortes se recourbant en griffe (fig. 4 c). Les maxilles I (fig. 4 e) d'un seul segment sont munies de deux sètes terminales. Les maxilles II (fig. 4 d) ont trois segments, le terminal bidenté et dentelé sur le bord extérieur. Mandibule (fig. 4 e) simple et dépourvue de dents.

#### *Peniculus fistula* (Rudolphi) f. *mulli* Delamare et Nunes

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), et L.P. NUNES, 1951, pp. 448-458, fig. 2 a, 3 e, f, g et 4 c, e.

#### *Distribution et habitat :*

L'espèce est connue sur *Mullus barbatus* L. et *M. surmuletus* L. en Méditerranée, Banyuls, plus fréquemment sur la dernière espèce.

Deux femelles ovigères fixées sur les nageoires pectorales de deux *Mullus barbatus* L. provenant de la criée d'Arzew, le 14-VI-1952.

Station 20. Chalut à 90-175 m., le 17-VI-1952, au large de Mostaganem. Une femelle ovigère fixée aussi sur les nageoires pectorales du même hôte, d'un lot de deux individus.

Station 42. Chalut à 70-85 m., le 26-VI-1952. Cherchell. 1 femelle sur *Mullus surmuletus* L., sur la nageoire dorsale.

*Peniculus fistula* (Rudolphi) f. *caprosi* Delamare et Nunes BRIAN (A.), 1932, p. 58.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) et L.P. NUNES, 1951, pp. 448-458, fig. 1, fig. 2 b, fig. 3 c, d, fig. 4 a.

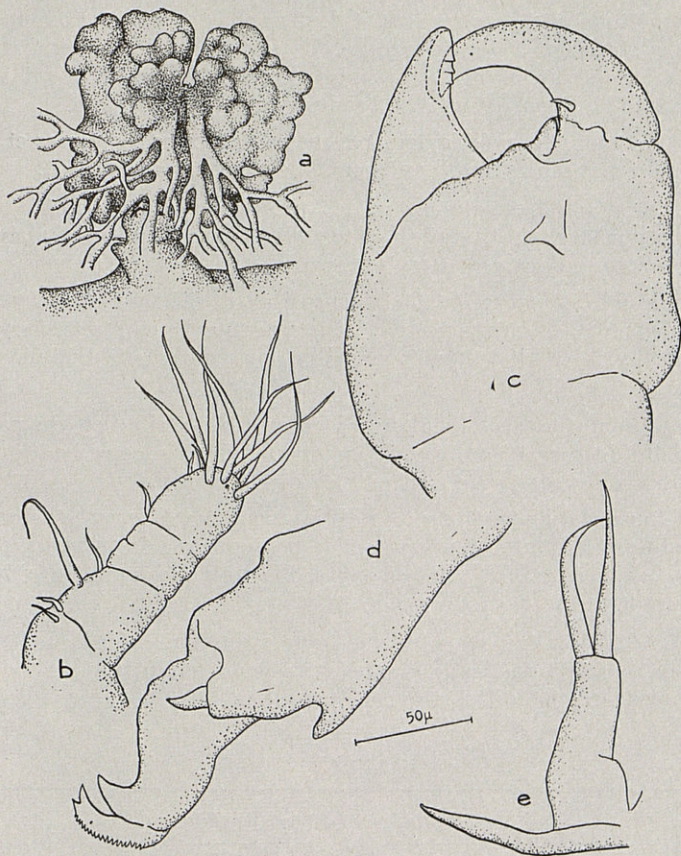


Fig. 4 . — *Peroderma cylindricum* Heller. — a, tête. — b, antenne I. — c, antennes II. — d, maxilles II. — maxilles I et mandibulles.

*Distribution et habitat :*

L'espèce n'est connue que dans la Méditerranée. Elle y est signalée

par BRIAN (1932) à Castiglione. A Banyuls, elle a été récoltée par DELAMARE DEBOUTTEVILLE (1952).

Station 19. Chalut à 75-110 m. de profondeur, le 16-VI-1952. Mostaganem; 59 *Peniculus fistula* f. *caprosi* Delamare et Nunes, parasitant 34 *Capros aper* Gm. d'un lot de 71 individus.

Station 20. Chalut à 90-175 m., le 17-VI-1952. Mostaganem; 124 exemplaires de cette espèce parasitant 77 *Capros aper* Gm. d'un lot de 189 individus.

Presque tous les parasites étaient des femelles ovigères. Nous n'avons récolté que très peu de formes jeunes. Ils se trouvaient en général fixés sur les premiers rayons de la nageoire dorsale, en nombre qui variait de 1 à 6, parfois 2 ou même 3 individus sur le même rayon.

Nous les avons trouvés également sur les nageoires pectorales et sur la dorsale et les pectorales simultanément, bien que plus rarement.

A la Station 43, chalutant à des profondeurs de 170-345 m., le 26-VI-1952, au large de Cherchell, nous avons capturé 69 exemplaires de *Capros aper* Gm. dont aucun n'était parasité.

L'étude de *Peniculus fistula* f. *caprosi* ayant été faite par DELAMARE DEBOUTTEVILLE et L. NUNES (1952), nous présentons dans cette note seulement quelques résultats que nous avons pu établir sur l'éthologie de cette espèce.

Ces résultats nous donnent une idée sur la distribution du parasite et la densité de parasitisme, nous suggérant quelques considérations sur les facteurs écologiques qui peuvent les conditionner.

Les données biométriques recueillies pour les *Capros*, et résumées sur les tableaux ci-joints, représentent la composition des prises groupées en classes (AR) de 5 mm. (P. Bougis et M. Ruivo, à paraître) pour les chalutages des trois Stations citées.

La distribution des parasites que nous avons observé est aussi représentée sur les tableaux, les colonnes correspondant au nombre de parasites trouvés sur chaque poisson.

I. - Station 19

<i>Capros</i>	Nombre de parasites par Poisson							% de parasitisme
	AR	0	1	2	3	4	5	
45	2	5	1	1	1	—	1	81,8
50	4	5	1	—	3	—	—	69,2
55	12	11	1	1	—	—	—	52,0
60	14	2	—	—	—	—	—	12,5
65	3	—	1	—	—	—	—	25,0
70	2	—	—	—	—	—	—	0

II. - Station 20

III. - Station 43

Capros AR	Nombre de parasites par Poisson							%	AR	0
	0	1	2	3	4	5	6			
40	—	2	1	—	—	—	—	100.0	40	—
45	4	8	3	4	—	1	—	80.0	45	—
50	25	20	8	1	2	—	—	55.5	50	1
55	17	8	4	1	—	—	—	43.3	55	2
60	11	4	5	1	—	—	—	47.6	60	2
65	5	—	—	1	—	—	—	16.6	65	5
70	14	2	—	—	—	—	—	14.2	70	20
75	25	1	—	—	—	—	—	3.8	75	30
80	10	—	—	—	—	—	—	0	80	7
85	1	—	—	—	—	—	—	0	85	2

De l'observation de ces tableaux on vérifie qu'à mesure que la profondeur augmente on trouve des *Capros* de taille plus élevée : Station 19, 75-110 m. de profondeur : individus de 40 à 70 cm.; Station 20, 90-175 m. : individus de 40 à 85 cm.; Station 43, 170-345 m. : individus de 50-85 cm.

On vérifie aussi que le pourcentage de parasitisme décroît avec l'augmentation de taille des *Capros* dans les deux premières stations. Ainsi, sur le tableau I, le pourcentage est maximum pour la classe 45 mm., décroît après progressivement, tombant à zéro dans la classe 70 mm. Sur le tableau II, le taux de parasitisme est maximum dans la classe 40 mm. (100 %), décroît à 80 % dans la classe 45 mm., et diminue après progressivement jusqu'à 0 % dans les deux dernières classes. Dans le tableau III, on vérifie que le parasitisme est nul.

Ces faits suggèrent que l'infestation des *Capros aper* Gm. par *Peniculus fistula* f. *caprosi* a lieu sur les jeunes individus, au moment où ils se trouvent dans les couches moins profondes du plateau continental. Le fait de trouver sur ces jeunes individus une haute densité de parasitisme individuel (parfois 2, 3, 4 et même 6 parasites sur le même poisson) fait inexistant pour les individus de plus grande taille, nous semble confirmer cette hypothèse.

Le faible degré de parasitisme chez les *Capros* les plus grands, qui se trouvent à des couches plus profondes, pourrait être dû : à une différence de longévité entre le parasite et son hôte; ou bien, à la destruction du copépode due aux nouvelles conditions écologiques (température, salinité, ou d'autres facteurs), auxquelles sont soumis les parasites en conséquence du déplacement des *Capros* vers des couches plus profondes.

Ces considérations n'ont évidemment que la valeur d'une hypothèse de travail, que seules de futures recherches pourront éclaircir.

SPHYRIIDAE

*Rebelula edwardsi* (Kolliker)

*Lophoura edwardsi*

KOLLIKER, 1853, p. 359.

BASSETT-SMITH (P.W.), 1899, p. 486.

CARUS (J.V.), 1885, p. 374.

CLAUS (C.), 1860, p. 20.

CORNALIA, 1865, p. 1, pl. I.

RICHIARDI, 1880, p. 151.

*Rebelula edwardsi*

BRIAN (A.), 1903, pp. 1-5. — 1906, pp. 90-91, pl. XIX, fig. 1; pl. XXI, fig. 5. — 1908, p. 15, fig. 6. — 1912, pp. 28-30, pl. IV, fig. 3, 4; pl. VII, fig. 4 *a-d*.

CANDEIAS (A.) 1952, pp. 1-15, figs, texte, 1 pl.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1950, p. 308.

LEIGH-SHARPE, 1933, p. 110.

POCHE (Fr.), 1902, pp. 8-20.

SCOTT (A. et Th.) 1913, p. 162, pl. XLV, fig. 1; pl. LI, fig. 5.

WILSON (C.B.), 1919, pp. 586-588.

*Distribution et habitat :*

L'espèce est connue dans la Méditerranée sur *Coelorhynchus coelorhynchus* (Risso), à Messine (KOLLIKER, 1853), à Naples (CORNALIA, 1865). RICHIARDI (1880) la cite aussi dans les mers d'Italie. Elle est signalée à Banyuls par DELAMARE DEBOUTTEVILLE (1950).

Dans l'Atlantique, elle a été trouvée plus rarement : Golfe de Gascogne (BRIAN, 1912) sur *Macrurus atlanticus* Lowe. Au sud de l'Islande SCOTT, 1913) et sur les côtes portugaises (CANDEIAS, 1952), sur *Coelorhynchus coelorhynchus* (Risso).

Station 48. Chalut à 225-300 m., le 28-VI-1952, Cherchell, 1 femelle ovigère, sur un *Coelorhynchus coelorhynchus* (Risso), d'un lot de 25 individus.

Station 49. Chalut à 185-405 m., le 28-VI-1952, Cherchell, 2 exemplaires, l'un portant les sacs ovigères, sur le même hôte. Lot de 17 *Coelorhynchus* dont 2 parasités.

Station 58. Chalut à 330-500 m., le 30-VI-1952, Cherchell, 1 exemplaire sur le même hôte d'un lot de 66 individus.

Le Copépode était toujours fixé sur le dos du poisson, derrière et légèrement à gauche de la nageoire dorsale.

La description de cette espèce a été faite récemment par CANDEIAS (1952).

Nous donnerons seulement les dimensions des quatre individus, ainsi que de leurs hôtes. Aussi nous jugeons utile de représenter les variations observées dans la forme du céphalothorax.

Les différences observées, soit de taille, soit morphologiques, seraient peut-être dues à une différence d'âge du parasite. La variabilité du céphalothorax pourrait être due aussi à des causes mécaniques résultant de la pénétration du parasite dans les muscles de l'hôte.

Nous considérons également comme un fait intéressant d'avoir capturé quatre exemplaires de *Rebelula edwardsi* (Kölliker), espèce considérée en général comme assez rare, sur un total de 108 *Coelorrhynchus coe-*

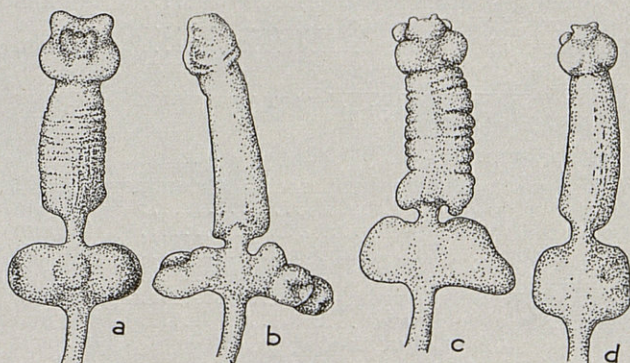


Fig. 5. — *Rebelula edwardsi* (Kölliker). — a, b, c, d, variations morphologiques du céphalothorax.

*lorhynchus* (Risso) observés. Ce fait nous conduit à penser que la rareté de ce parasite serait plutôt due à ce que ses hôtes, n'ayant aucun intérêt économique, sont normalement rejetés à la mer par les pêcheurs.

St. 48. Hôte, 11,2 cm.

1 femelle portant quelques filaments abdominaux, les sacs ovigères très abîmés (fig. 5 c).

Longueur du cou .....	5 mm	
Longueur de la tête .....	4 mm	
Tête et cou .....	9 mm	
Segment génital (longueur) .....	6 mm	
Segment génital (largeur) .....	7 mm	
Filaments abdominaux .....	6 mm	
Céphalothorax	99	
Rapport $\frac{\text{Céphalothorax}}{\text{Segment génital (longueur)}}$ .....	$\frac{99}{6}$	= 1,5

St. 49. Hôte, 21,8 cm.

Exemplaire ayant un seul sac ovigère (fig. 5 b).

Longueur du cou .....	6 mm
-----------------------	------

Longueur de la tête .....	6 mm	
Tête et cou .....	12 mm	
Segment génital (longueur) .....	5,5 mm	
Segment génital (largeur) .....	6,5 mm	
Filaments abdominaux .....	4,5 mm	
Sac ovigère .....	13 mm	
	Céphalothorax	12
Rapport	<hr/>	= 2,27
	Segment génital (longueur)	5,5

St. 49. Hôte, 18 cm.

Exemplaire ayant quelques filaments abdominaux seulement (fig. 5 d).

Longueur du cou .....	4 mm	
Longueur de la tête .....	3,5 mm	
Tête et cou .....	8,5 mm	
Segment génital (longueur) .....	3,5 mm	
Segment génital (largeur) .....	2,5 mm	
Filaments abdominaux .....	2 mm	
	Céphalothorax	8,5
Rapport	<hr/>	= 2,27
	Segment génital	3,5

St. 58. Hôte, 10,9 cm.

Exemplaire portant quelques filaments abdominaux (fig. 5 a).

Longueur du cou .....	4 mm	
Longueur de la tête .....	6 mm	
Tête et cou .....	10 mm	
Segment génital (longueur) .....	6 mm	
Segment génital (largeur) .....	4 mm	
Filaments abdominaux .....	3 mm	
	Céphalothorax	10
Rapport	<hr/>	= 1,6
	Segment génital	6

## LERNAEOPODIDAE

### *Brachiella exigua* Brian

*B.e.*, BRIAN, 1906, p. 104, pl. VII, fig. 11; pl. XX, fig. 7.

#### *Distribution et habitat :*

Cette espèce n'est connue que pour la Méditerranée, à Finalmarine et Naples (BRIAN), parasitant les branchies de *Pagellus erythrinus* Cuv.

Station 41. Chalut à 55-75 m., le 26-VI-1952, Cherchell, 3 individus, femelles ovigères et un mâle, parasitant deux *Pagellus erythrinus* Cuv., d'un lot de 15 individus.

Station 42. Chalut à 70-85 m., le 26-VI-1952, Cherchell, 3 femelles ovigères, sur les branchies d'un poisson de la même espèce, d'un lot de 23 individus.

L'habitus de la femelle (fig. 6 a) correspond bien à la figure donnée par son auteur. Sur les appendices, que nous représentons aussi, nous

avons trouvé quelques divergences entre nos observations et celles de BRIAN.

Dimensions : céphalothorax, 1,90 mm. de longueur, les bras mesurant 1,47 mm., le cou et la tête, 1,35 mm.; corps long de 1,47 mm. et large de 0,5 mm.; sacs ovigères, 1,90 mm.

Les antennules (fig. 6 b) ont quatre articles à peine marqués, le ter-

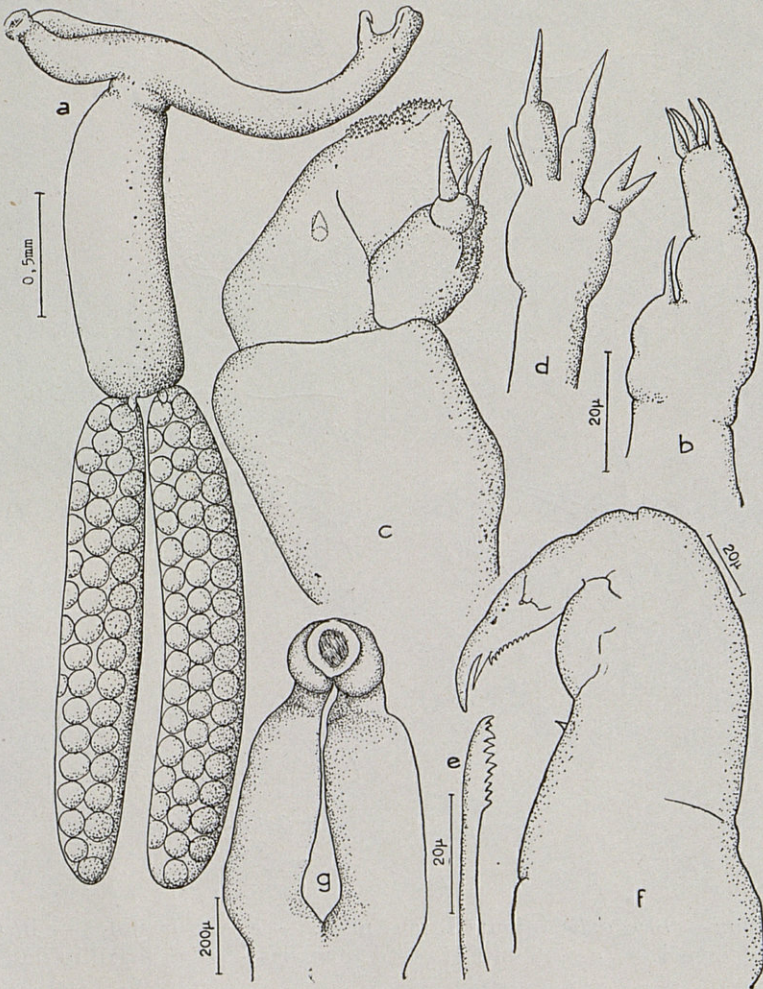


Fig. 6. — *Brachiella minuta* Brian, femelle. — a, vue latérale. — b, antennes I. — c, antennes II. — d, maxilles I. — e, mandibules. — f, maxillipède. — g, maxilles II et surface de fixation.



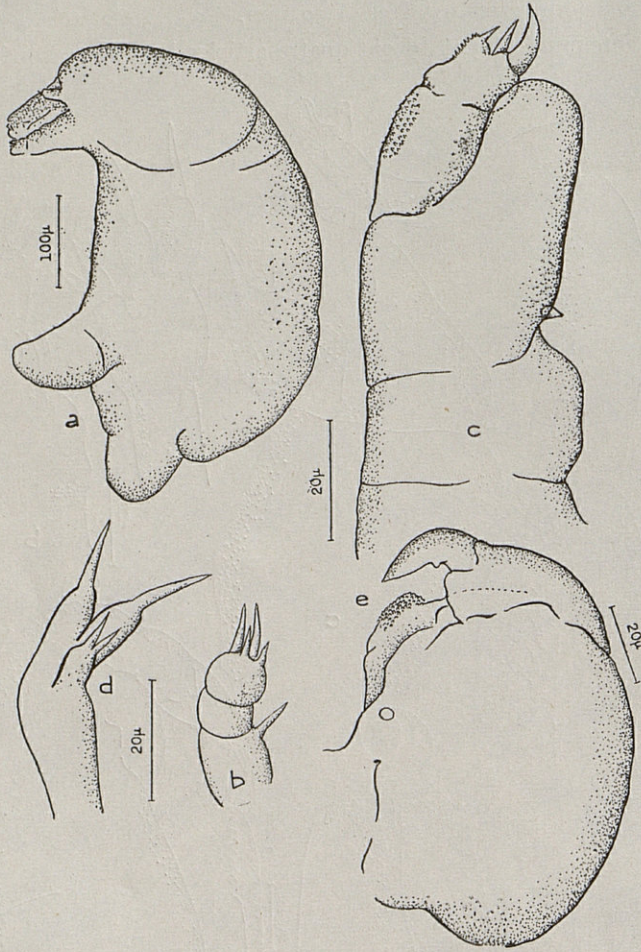


Fig. 7. — *Brachiella minuta* Brian, mâle. — a, vue latérale. — b, antennes I. — c, antennes II. — d, maxilles I. — e, maxillipède.

minal sétigère, le deuxième proximal portant une sète latérale. Antennes. (fig. 6 c) biramées, l'exopodite biarticulé, la surface supérieure couverte de denticules; maxilles I (fig. 6 d) de trois branches et un palpe bifurqué; maxillipèdes de deux articles (fig. 6 f), le dernier se terminant en griffe, laquelle est suivie d'une autre plus petite.

Mâle : 500  $\mu$  de long, 250  $\mu$  de largeur (fig. 7 a). Tête recourbée en avant, séparée du tronc par une constriction peu marquée et munie de

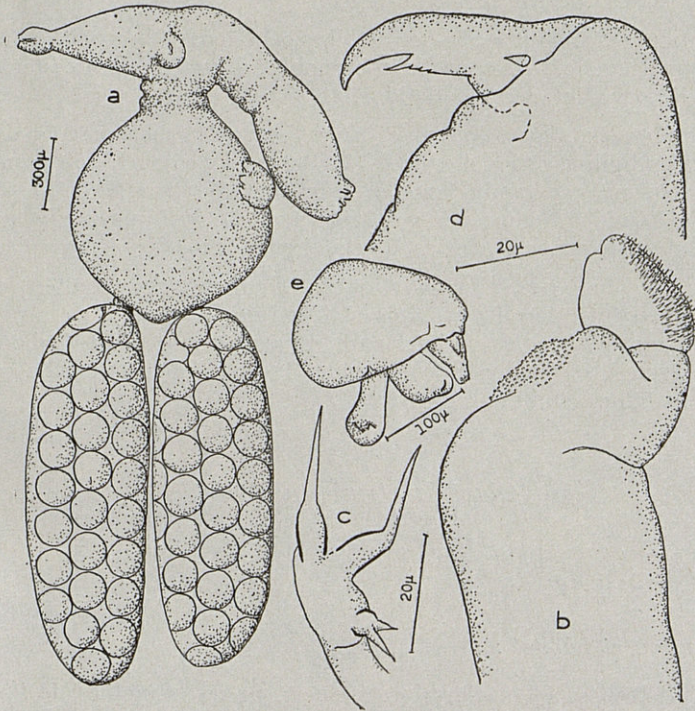


Fig. 8. — *Clavella alata* Brian, femelle. — a, habitus de la femelle. — b, antennes II. — c, maxilles I. — d, maxillipède. — e, habitus du mâle.

carapace dorsale. Les appendices (figs 7 b, d, e) sont semblables à ceux de la femelle. Antennes (fig. 7 c) avec endopodite de surface lisse et une épine latérale.

Le mâle est assez différent de celui du genre *Brachiella* ainsi que des autres mâles connus des *Lernaeopodidae*. Tant que la révision qui s'impose, de cette famille, ne sera pas faite, nous rapportons nos exemplaires à l'espèce de BRIAN.

*Clavella alata* BRIAN

BRIAN (A.), 1906, p. 114, pl. III, fig. 5; pl. XX, figs 5, 6.

SCOTT (A. et Th.), 1913, pp. 225-226, pl. LXIX, figs 4-6.

*Distribution et habitat :*

L'espèce a été trouvée pour la première fois par BRIAN (1906), à Naples sur *Phycis blennioides* (Bl. Schn.) SCOTT (1913) la signale sur les côtes d'Angleterre, sur le même hôte.

Station 58. Chalut à 330-500 m., le 30-VI-1952, Cherchell, 1 femelle ovigère et le mâle, fixés sur l'arc branchial d'un *Phycis mediterraneus* Delaroché d'un lot de 10 individus.

Cette espèce (figs 8 a, b, c, d, e,) est facilement reconnaissable d'après les figures et les diagnoses de BRIAN et SCOTT. La différence de taille entre notre individu femelle et ceux étudiés par SCOTT, est peut-être due à une différence d'âge. L'observation des appendices nous a montré des divergences avec la description de BRIAN.

Les antennes (fig. 8 b) ont une seule branche trisegmentée dont le dernier segment est couvert d'épines, très fines et denses; au niveau du segment moyen la surface intérieure est revêtue de petits tubercules. Nous n'avons pas pu réussir à disséquer les appendices du mâle en raison de sa taille réduite.

*Clavella strumosa* Brian

BRIAN (A.), 1906, pp. 112-113, pl. IX, figs 4-7; pl. XX, figs 8-12.

*Distribution et habitat :*

Méditerranée, à Portoferraio et Gênes, sur les branchies de *Pagellus erythrinus* Cuv. (BRIAN).

Station 41. Chalut à 55-75 m., le 26-VI-1952, Cherchell, 1 femelle sans les sacs ovigères, et le mâle fixés sur l'arc branchial de *Pagellus erythrinus* Cuv., d'un lot de 15 individus.

Plusieurs espèces de *Clavella* et de genres proches ont été décrites comme parasitant les branchies des *Pagellus* et d'autres Poissons de la famille des *Sparidae* (*Sargus*, *Dentex*, etc.). Très peu de ces espèces ont été soumises à une révision.

Malgré quelques différences dans la taille et les appendices, nous classons nos spécimens comme *Clavella strumosa* BRIAN.

Les caractères du mâle conduiraient à ranger cette forme dans le genre *Clavellisa* Wilson.

Femelle (fig. 9 a) : céphalothorax, 1,9 mm. de long; segment génital, 1,2 mm. Antennules (fig. 9 b) bisegmentées, le segment proximal muni d'une soie latérale, le terminal en ayant trois, apicales. Antennes (fig. 9 c) biramées présentant sur la surface supérieure quatre épines (BRIAN,

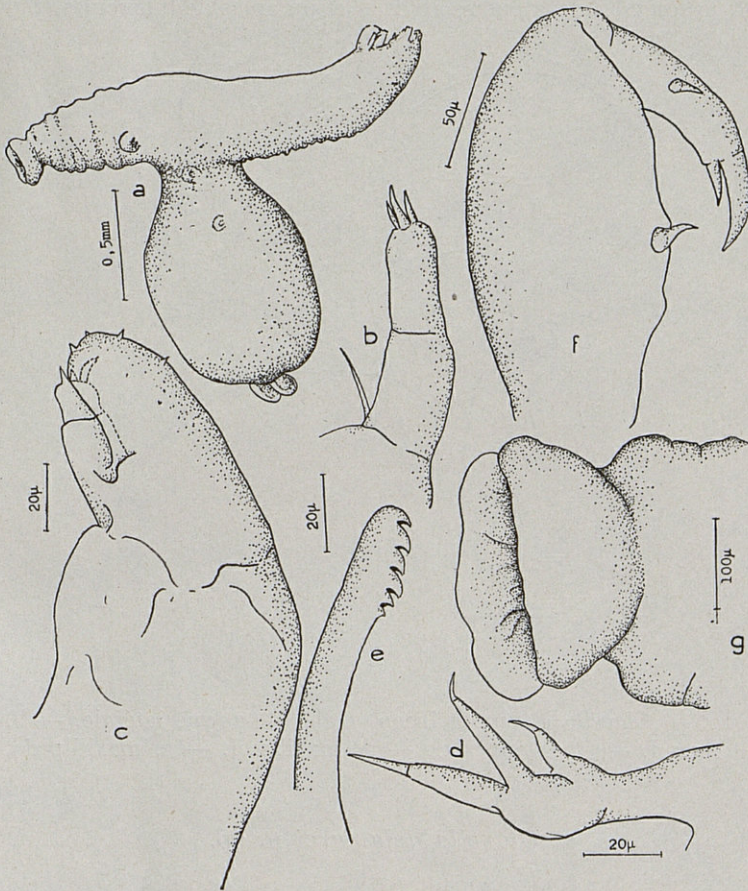


Fig. 9. — *Clavella strumosa* Brian, femelle. — a, vue latérale. — b, antennes I. — c, antennes II. — d, maxilles I. — e, mandibule. — f, maxillipède. — g, surface de fixation.

1906); l'exopodite de deux articles, le terminal se terminant par trois épines plus grandes. Maxilles I (fig. 9 d) bifurquées et un palpe simple; maxillipède (fig. 9 f) du type général du genre.

Mâle (fig. 10 a) : environ 300  $\mu$  dans sa longueur maximum, sur 200  $\mu$  de largeur. Carapace dorsale très nette. Antennules (fig. 10 b) de trois articles, le terminal sétigère. Antennes (fig. 10 c) biramées, l'endopodite de deux articles dont le premier présente un tubercule latéral. L'exopodite également biarticulé, le premier article épineux latéralement; le second à deux épines apicales et un amas de tubercules épineux.

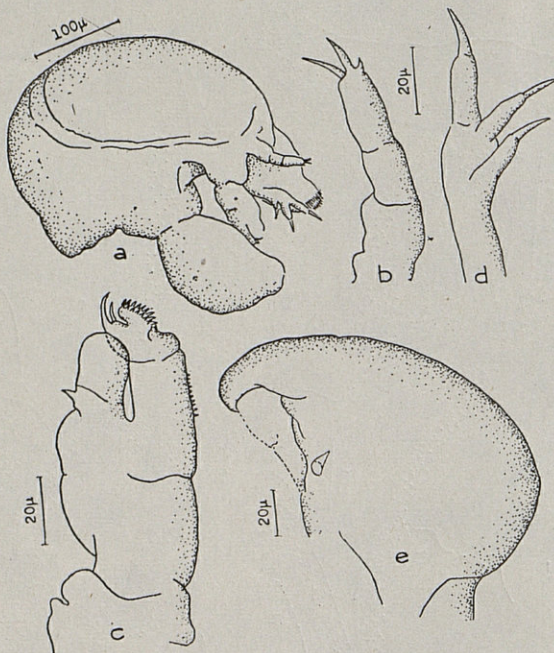


Fig. 10. — *Clavella strumosa* Brian, mâle. — a, vue latérale. — b, antennes I. — c, antennes II. — d, maxilles I. — e, maxillipède.

*Clavella delamarei* n. sp.

Station 19. Chalut à 75-110 m., Mostaganem, 1 exemplaire femelle, les sacs ovigères vides, fixé sur les nageoires pectorales d'un *Capros aper* Gm. parasité aussi par quatre *Peniculus fistula* f. *caprosi* Delamare et Nunes, sur la nageoire dorsale.

Femelle (fig. 11) : 1,9 mm. de longueur du corps, sans les sacs ovigères; céphalothorax de 2 mm.; sacs ovigères de 2,5 mm.

Exemplaire type au Laboratoire Arago.

Corps allongé, ovale, légèrement aplati dorso-ventralement; protubérances abdominales et génitales très réduites (fig. 11 a).

Céphalothorax aussi long que le corps, le cou se prolongeant en avant par les maxilles II, très courtes et fortement unies.

Antennules (fig. 11 b) biarticulées, l'article proximal ayant une soie

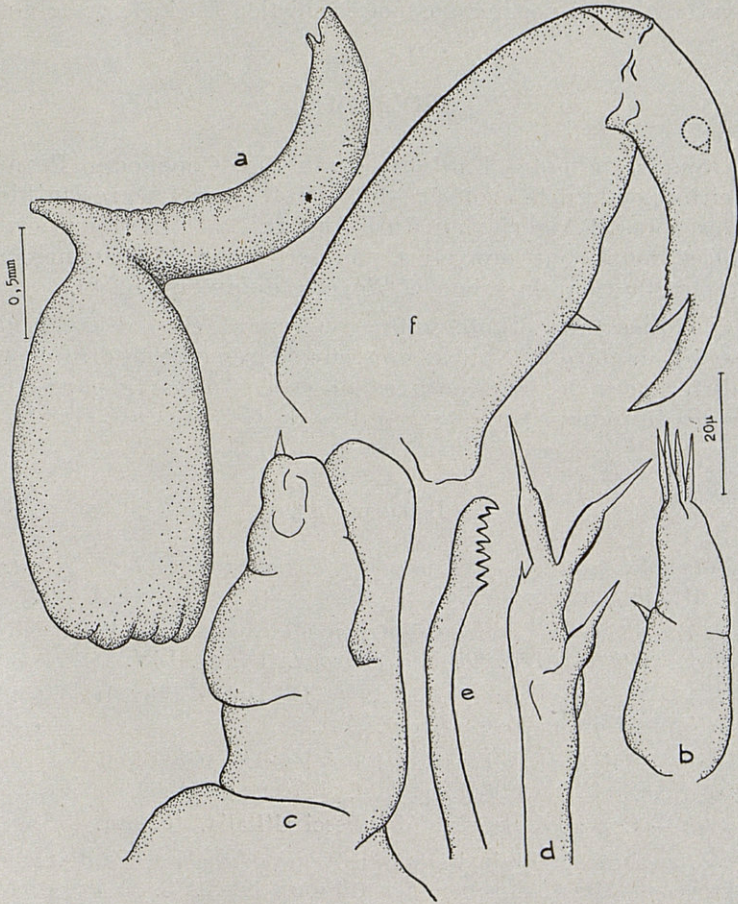


Fig. 11. — *Clavella delamarei* n.sp., femelle. — a, vue latérale. — b, antennes I. — c, antennes II. — d, maxilles I. — e, mandibules. — f, maxillipède.

latérale, le terminal en ayant quatre plus longues; antennes (fig. 11 c) biramées, l'endopodite simple, l'exopodite muni d'une épine apicale. Maxilles I (fig. 11 d) triparties, le palpe simple. Maxillipèdes (fig. 11 f)

bisegmentés de deux griffes terminales, l'intérieure suivie d'une rangée de dents sur le bords du segment.

Mâle inconnu.

Nous nous permettons de dédier cette espèce à M. DELAMARE DE-BOUTEVILLE, à qui nous devons notre initiation à l'étude de ce groupe.

## RÉSUMÉ

Dans cette note, l'auteur étudie les Copépodes Parasites recueillis pendant la croisière du « Professeur Lacaze-Duthiers » sur les côtes d'Algérie, en Juin-Juillet 1952. Des onze espèces étudiées, neuf sont nouvelles pour les côtes algériennes, dont une nouvelle pour la science, *Clavella delamarei* n. sp.

Quelques faits éthologiques concernant *Peniculus fistula* f. *caprosi* Delamare et Nunes, sont considérés en vue d'interpréter les différences de pourcentages observées dans le parasitisme, entre les individus jeunes et adultes de *Capros aper* Gm.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAUDOIN (M.), 1905. — Les parasites de la Sardine. *Rev. Scient.*, 5 : S. III, pp. 715-722, 4 figs.
- BRIAN (A.), 1898. — Catalogo di Copepodi parassiti dei Pesci della Liguria. *Atti Soc. Lig. Sc. Nat. e Geogr.*, IX, pl. I-IV.
- 1899. — Crostacei parassiti dei Pesci dell'Isola d'Elba (II contributo). *Atti Soc. lig. Sc. Nat. e Geogr.*, X.
- 1903. — Sui Copepodi parassiti dei Pesci marini d'ell'Isola d'Elba (4<sup>a</sup> Nota). *Atti Soc. Lig. Sc. Nat. e Geogr.*, XIV.
- 1906. — Copepodi parassiti dei Pesci d'Italia. Genova.
- 1908. — Note préliminaire sur les Copépodes Parasites des Poissons provenant des Campagnes Scientifiques de S.A.S. le Prince Albert de Monaco ou déposés dans les collections du Musée Océanographique. *Bull. Mus. Océan. Monaco*, CX, pp. 1-18, figs.
- 1912. — Copépodes Parasites des Poissons et des Echinides. *Résult. Camp. Scient.*, XXXVIII, Monaco.
- 1924. — Parasitologia Mauritanica. *Bull. Com. d'études hist. scient. de l'Afr. Occid. Franç.*, fasc. I, pp. 1-66, figs.
- 1933. — Description d'une espèce nouvelle de *Caligus* (*Caligus Dieuzeidei*) du *Diplodus sargus* L. Sur quelques Copépodes parasites d'Algérie. *Trav. St. d'Acquic. et Pêche Castiglione*, 1931 (2), pp. 49-60.

- BASSETT-SMITH (P.W.), 1898. — Some new Parasitic Copepods found on Fishes at Bombay. *Ann. Magaz. of Nat. Hist.*, (7), I, pp. 1-17, 7 pl.
- 1899. — A systematic description of Parasitic Copepoda found on Fishes, with an enumeration of the known species. *Proc. Zool. Soc. London*, P. II, pp. 438-507, 1 pl.
- CANDEIAS (A.), 1952. — On *Peroderma cylindricum* (Heller) parasite of *Sardina pilchardus* (Walb.) from the Atlantic. *Notas e Estudos Ins. Biol. Mar. Lisboa.*, n° 4.
- 1952. — *Rebelula edwardsii* (Kölliker) on a *Coelorhynchus coelorhynchus* (Risso) from the coast of Portugal. *Notas e Estudos Inst. Biol. Mar. Lisboa.*, n° 1.
- CARUS (J.Y.), 1885. — Prodrömus faunae mediterraneae. Stuttgart.
- CLAUS (C), 1860. — Würzburger Naturwissench. Zoologie, IV.
- CORNALIA (L.), 1865. — Sulla *Lophoura Edwardsii* di Kölliker. Osservazione : zoologiche e anatomiche. *Atti della Soc. Ital. Sc. Nat.*, IX pp. 1-10, 1 pl.
- 1874. — Sulla *Taphrobia pilchardi* n.g. di crostaceo parassita. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.* XVIII, (2), p. 197.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1950. — Copépodes Parasites des Poissons de Banyuls. *Vie et Milieu*, I (3), pp. 305-309.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE et L.P. NUNES, 1951. — *Vie et Milieu*, II (4), pp. 448-458, figs.
- DOLLFUS (R.Ph.), 1933. — Sur quelques Parasites de Poissons récoltés à Castiglione (Algérie). *Trav. publiés par la St. d'Acquic. et de Pêche de Castiglione*, fasc. II, pp. 200-279.
- GIARD (A.), 1888. — Sur le *Peroderma cylindricum* Heller, Copépode parasite de la Sardine. *C.R. Ac. Sc. Paris*, CVII, (23).
- GOGGIO (E.), 1906. — Intorno all'identita dell *Lernanthropus lichiae* Goggio del il *L. trachuri* Brian et del *L. thompsoni* Brian il *L. microp. terygis* Richiardi. *Mon. Zool. Ital. Firenze*, XVII.
- HELLER (C.), 1865. — Crustaceen der Novara-Expedition.
- JOUBIN (L.), 1888. — Note (contenu dans un pli cacheté) sur les ravages causés chez les Sardines par un crustacé parasite. *C.R. Ac. Sc. Paris*, CVII, (21).
- 1888. — Sur un Copépode parasite des Sardines. *C.R. Ac. Sc. Paris*, CVII, (27).
- KÖLLIKER, 1853. — Bericht über einige im Herbst 1852 in Messina ange stellte vergleichend anatomische Untersuchungen. *Gatt Lophoura. Zeitschr. f. Wissensch. Zoologie*, IV, p. 359.
- LEIGH-SHARPE (W.H.), 1933. — A list of British Fishes with their characteristic Parasitic Copepoda. *Parasitology*, XXV. Cambridge.



- MONOD (Th.), 1923. — Notes carcinologiques (Parasites et commensaux). *Bull. Inst. Océan. Monaco.*, n° 427.
- MONTEROSSO (B.), 1926. — Sulla prevalenza della struttura sinciziale nell'organizzazione di « *Peroderma cylindricum* » Heller. *Atti R. Acad. Naz. dei Lincei.*, 3, V.
- NORDMANN (A.V.), 1864. — Neue Beiträge zur Kenntniss Parasitischer Copepoden. Erster Beitrag. *Bull. Soc. Nat. Moscou*, XXXVII, 2, p. 461-520, pl. 5-8.
- POCHE (F.), 1902. — Bemerkungen zu der Arbeit des Herr Bassett-Smith. *Zool. Anz.*, XXVI, n° 685.
- RICHIARDI (S.), 1876. — Intorno al *Peroderma cylindricum* dell'Heller e sopra 2 nuove specie del gen. *Philichtys*. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, Pisa, II, (2).
- 1880. — Catalogo Sez. Ital. Espoz. Internaz. di Pesca. Berlino.
- SCOTT (A. et Th.), 1913. — British Parasitic Copepoda. *Ray Society.*, I et II.
- VALLE (A.), 1882. — Aggiunte ai Crostacei parassiti dei Pesci del mare Adriatico. *Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat.*, Trieste, VII (1), (3 p.).
- WILSON (C.B.), 1917. — North American Parasitic Copepods belonging to the *Lernaeidae* with a revision of the entire family. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, LIII.
- 1919. — North American Parasitic Copepods belonging to the new family *Sphyrriidae*. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, LV.
- 1922. — North American Parasitic Copepods belonging to the family *Dichelesthidae*. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, LX.
-

## **BATHYPOLYPUS SPONSALIS (P. et H. FISCHER)**

### **CÉPHALOPODE NOUVEAU**

### **POUR LA MÉDITERRANÉE**

par

**Katharina WIRZ**

---

Au cours de la campagne du « Professeur Lacaze-Duthiers » en juin-juillet 1952, nous avons effectué un certain nombre de chalutages sur la côte algérienne, près de Mostaganem et Cherchell. Les Céphalopodes capturés, pas très nombreux d'ailleurs, appartenaient tous à des espèces communes, bien connues pour la Méditerranée. Cependant, à Cherchell, dans des chalutages de profondeur, sur fond vaseux, nous avons pu recueillir deux petits Octopodes, un mâle et une femelle, ne correspondant à aucune des espèces méditerranéennes signalées par NAEF (1923).

La systématique des Octopodes est loin d'être définitivement établie. Elle est, au contraire, un des problèmes les plus discutés de la Teuthologie. Toute contribution à la connaissance de la morphologie et de la biologie d'une espèce ou d'un genre d'Octopode peut avoir de l'importance. D'autre part, la grande monographie de NAEF (1923) sur les Céphalopodes de la Méditerranée peut donner l'impression que cette mer est entièrement explorée à ce point de vue. Il reste pourtant beaucoup de questions d'ordre systématique et biologique à résoudre. Notons seulement le problème des races de la Seiche commune (*Sepia officinalis* L.) en Méditerranée (CUENOT, 1933).

Les Octopodes que nous avons trouvés, sont les premiers représentants abyssaux de ce groupe signalés en Méditerranée. Nous pensons donc, qu'une étude détaillée de cette espèce est justifiée.

Au genre *Octopus* Lamarck appartiennent six espèces méditerranéennes, toutes plus ou moins côtières, préférant des eaux peu profondes et un fond rocheux ou sableux-vaseux. Ce sont (d'après NAEF, 1923) :

- 1) *Octopus vulgaris* Lamarck.
- 2) *Octopus Saluzzi* Vérany.
- 3) *Octopus macropus* Risso.
- 4) *Octopus Defilippi* Vérany.
- 6) *Octopus unicirrus* Della Chiaje.
- 5) *Octopus tetracirrus* Della Chiaje.

Les deux dernières espèces forment aujourd'hui deux genres distincts (ROBSON, 1929 ; THIELE, 1935).

Parmi ces six espèces seul *Octopus Saluzzi* est connu uniquement de

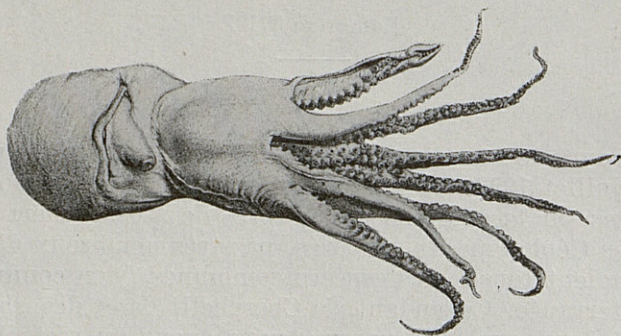


Fig. 1. — Figure d'ensemble d'un *Bathypolypus sponsalis* vu par la face ventrale. Reproduction d'après FISCHER et JOUBIN (1892).  $\times 1/3$ .

la Méditerranée. Nous avons retrouvé toutes ces espèces, à l'exception de l'*Octopus macropus*, au cours de la croisière.

Nous avons pu identifier nos deux Octopodes en consultant la collection des Céphalopodes du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris (1).

Un examen approfondi des caractéristiques et la comparaison avec les indications de ROBSON (1932) ont confirmé notre détermination. Il s'agit de *Bathypolypus sponsalis* (P. et H. Fischer) connu jusqu'ici par neuf exemplaires (huit mâles et une femelle), provenant des dragages du « Talisman » sur la côte

(1) Nous tenons à remercier ici M. André FRANC, Sous-Directeur du Laboratoire de Malacologie, qui a bien voulu nous montrer la très riche collection des Céphalopodes du Muséum.

Ouest de l'Afrique, au Nord des îles du Cap Vert (22°57'N/19°51'W), à une profondeur de 830-930 mètres (454-508 brasses), sur un fond sableux-vaseux. P. et H. FISCHER, dans leur communication préliminaire (1892) ont indiqué une profondeur de 932-1.250 mètres. En 1907, FISCHER et JOUBIN ont décrit ces Octopodes sous le nom d'*Octopus sponsalis* (P. et H. Fischer). L'espèce en question n'était jusqu'à nous, connue que de cette station.

POSITION SYSTÉMATIQUE DU GENRE *Bathypolypus* Grimpe  
ET DE L'ESPÈCE *Bathypolypus sponsalis* (P. et H. Fischer)

Le genre *Bathypolypus* a été créé par GRIMPE en 1921. Cet auteur estimait que des espèces trop différentes entre elles étaient rapportées au genre *Octopus* Lamarck (*Polypus* Hoyle). Il fallait en isoler quelques-unes et les considérer comme des genres particuliers. Cette manière de voir concernait notamment les formes abyssales du type *Octopus arcticus* Proch 1847 et *Octopus piscatorum* Verill 1878, toutes les deux caractérisées par l'absence de la poche d'encre, mais cependant trop différentes entre elles pour être rangées dans un seul genre. Aussi, GRIMPE a-t-il créé les deux genres *Bathypolypus* et *Benthooctopus*. Au premier appartient *O. arcticus*, au second *O. piscatorum* et *O. ergasticus*. A cette dernière espèce, GRIMPE a rattaché *O. sponsalis*, avec toutefois un point d'interrogation.

En 1924, ROBSON a repris la désignation des genres créés par GRIMPE en mettant en évidence les caractéristiques différentes des deux types (*Bathypolypus arcticus* et *Benthooctopus piscatorum*). Les caractéristiques ne sont pas très nettes pour d'autres formes appartenant à l'un ou l'autre de ces genres.

En 1927, ce même auteur, dans un travail sur l'anatomie et la classification des espèces des genres *Benthooctopus* et *Bathypolypus* de l'Atlantique du Nord, a résumé toutes les données connues en ajoutant comme caractéristiques, le système reproducteur du mâle et de la femelle et le septum palléal. La définition des deux genres devenait donc la suivante :

*Bathypolypus* : « Deep-water Octopods with the ligula at least one-quarter of the length of the hectocotylized arm. The radula has an unicuspidate median tooth. The skin is usually covered with warts and may be gelatinous. The arms are relatively short (under 73 % of the total length) and the web usually occupies one third or more of the maximum length of the arms. The oviducal gland is large. There is no ink-sac ».

*Benthoctopus* : « Deep-water Octopods with simple and small ligula (12-13 % of total arm-length) of hectocotylus. The median teeth of the radula are multicuspid. The skin usually smooth and may gelatinous. The arms are relatively long (74-84 % of the total length). The web is rather shallow. The oviducal gland tends to be small. There is no ink-sac ».

ROBSON mettait *O. sponsalis* dans le genre *Bathypolypus* en insistant toutefois sur le fait que l'hectocotyle est intermédiaire en forme et taille. Les bras très courts sont seuls typiques pour le genre ; la membrane interbranchiale relativement peu développée ressemble à celles de *Benthoctopus*.

L'espèce *sponsalis* a depuis gardé sa place dans le genre *Bathypolypus*.

C'est l'affinité des deux genres, qui a fait, par la suite, l'objet de discussions. ROBSON (1929) dans la première partie de sa monographie sur les Céphalopodes récents, a créé la sous-famille des *Octopodinae*, contenant cinq espèces, dont *Benthoctopus* et *Bathypolypus*, qui sont voisins. En 1932, ce même auteur a nettement séparé ces deux genres en les plaçant dans deux sous-familles. La plus grande différence dans la famille des *Octopodidae* existe certainement entre les espèces littorales et les espèces abyssales. Ces dernières sont caractérisées par les caractères suivants :

- 1) Absence de la poche d'encre ;
- 2) Absence ou réduction du gésier ;
- 3) Réduction des branchies ;
- 4) Réduction de la radula ;
- 5) Membrane interbranchiale développée ;
- 6) Œufs volumineux ;
- 7) Glande de l'entonnoir double ;
- 8) Vagin grand et large ;
- 9) Spermatophores grands.

ROBSON a maintenu les genres moins spécialisés, avec un nombre réduit de ces caractères abyssaux comme *Benthoctopus*, dans la sous-famille des *Octopodinae*, et a créé pour les formes les plus modifiées, la sous-famille des *Bathypolypodinae*. Cette dernière est caractérisée comme suit :

« Abyssal Octopodids which are always devoid of an ink-sac

and in which the crop is usually reduced and sometimes absent. The eggs and vaginae are large and the spermatophores are large and few in number. The mantle-aperture is very narrow and the general habit is squat and short-armed ».

THIELE (1935), dans le « Handbuch der systematischen Weichtierkunde » a de nouveau réuni les deux genres dans une seule sous-famille, les *Bathypolypodinae*, qu'il a caractérisée comme suit :

« Ohne Tintenbeutel; Mantelöffnung mehr oder weniger schmal; Arme meist kurz, mit ein oder zwei Napfreiheiten; Kropf klein oder fehlend; Eier und Spermatophoren gross. In der Tiefsee und meistens in kalten Meeren lebend ».

A l'intérieur de cette sous-famille le genre *Bathypolypus* Grimpe a été caractérisé par THIELE de la manière suivante :

« Arme mittelmässig, mit zwei Napfreiheiten, Hectocotylus normal, Velarhaut mässig breit; Trichterorgan weiteilig; Mittelplatte der Radula mit einer langen Spitze, ohne Nebenzacken, die übrigen Platten normal; Eileiterdrüsen meist gross ».

Depuis THIELE (1935), les deux genres *Bathypolypus* et *Benthoctopus* sont restés dans la même sous-famille, celle des *Bathypolypodinae*, et leur position systématique n'a plus fait l'objet de discussion.

#### MATÉRIEL ÉTUDIÉ

Comme nous l'avons indiqué, nos exemplaires proviennent de la région de Cherchell. La femelle a été capturée le 26 Juin (Station A 43) à 3-7 milles au N.-W. de Cherchell, à une profondeur de 170-345 m., sur un fond vaseux. Les Céphalopodes trouvés dans le même coup de chalut étaient les suivants : *Scacurgus unicolor* (d'Orbigny) et *Rossia macrosoma* (Della Chiaje). Le mâle a été pris en même temps que *Octopus Saluzzi* (Vérany), *Sepia d'Orbignyana* (Férussac) et *Sepiola affinis* (NAEF), le 28 Juin (Station A 48), à 3-4 milles au N.-N.-W. de Cherchell, à une profondeur de 225-390 m., sur fond vaseux.

Nous avons demandé au Docteur DIEUZEIDE, Directeur de la Station expérimentale d'Aquiculture et de Pêche de Castiglione, de bien vouloir nous envoyer des échantillons de Céphalopodes de la zone méso-abyssale de cette région pour essayer de compléter notre matériel. Nous avons ainsi reçu trois *Bathypolypus sponsalis*, provenant d'un chalutage au large de l'île Agueli, à 500 m. de profondeur sur fond vaseux. Le Doc-

teur DIEUZEIDE (1) nous a confirmé que cette espèce est présente dans toutes les pêches entre 300 et 500 m., aussi bien dans la région de Castiglione, qu'à l'Est d'Alger. Il s'agit donc d'une espèce répandue en Méditerranée entre Cherchell et Alger et qui est susceptible d'être trouvée tout le long de la côte nord-africaine dans son ensemble.

### DESCRIPTION

Nos deux *Bathypolypus sponsalis* étaient en assez mauvais état, et plusieurs bras étaient cassés.

Le tableau ci-dessous donne les mesures prises à bord, après la mort des animaux et, à titre de comparaison, les mesures données par FISCHER et JOUBIN pour un de leurs échantillons adultes (en millimètres).

	Talisman ♂	Cherchell ♂	Cherchell ♀
Longueur totale .....	145	185	235
Longueur du manteau (dorsal)	—	44	41
Largeur du manteau .....	33	36	37
Bras dorsal gauche .....	94	—	180
Bras dorso-latéral .....	100	147	163
Bras ventro-latéral .....	84	—	152
Bras ventral .....	81	151	152
Hectocolyle .....	55	81	
Ligula .....	—	10	
Diamètre des plus grandes ventouses .....	1,5	1,5	1,5
Longueur du siphon .....		15	14

ROBSON (1929) avait établi une méthode d'indices qui permet la comparaison d'animaux de tailles, sexes, races ou espèces différents. La majorité de ces mesures est exprimée en pourcentage de la longueur dorsale du manteau.

G. PICKFORD (1945) a amélioré la méthode utilisant des indices pour la systématique des *Octopodidae*. Elle a ajouté de nombreuses mesures à celles proposées par ROBSON. Nous indiquerons donc dans la présente note tous les indices employés par G. PICKFORD.

(1) Nous tenons ici à remercier tout spécialement le Docteur DIEUZEIDE pour ses envois. Les renseignements qu'il nous a donné sur cette espèce nous ont été très précieux.

TABLEAU DES INDICES

	♀	♂
Longueur du manteau en mm .....	41	44
Largeur du manteau en % de la longueur ..	90,2	81,1
Largeur de la tête en % de la longueur du manteau .....	83,8	77,3
Longueur du manteau en % de la longueur du plus long bras .....	22,8	29,1
Longueur du plus long bras en % de la longueur totale .....	76,6	81,6
Largeur du plus large bras en % de la longueur du manteau .....	20,7	18,2
Diamètre de la plus grande ventouse en % de la longueur du manteau .....	3,6	3,4
Longueur de l'hectocotyle en % de la longueur du plus long bras .....		54,0
Longueur de la ligule en % de la longueur de l'hectocotyle .....		12,5
Longueur du calamus en % de la longueur de la ligule .....		37,0
Profondeur du plus profond secteur de la membrane interbranchiale en % de la largeur du plus long bras .....	25,7	29,3
Longueur de l'entonnoir en % de la longueur du manteau .....	34,1	34,1
Longueur du pénis en % de la longueur du manteau .....		19,1
Diamètre de la glande de l'oviducte en % de la longueur manteau .....	6,1	

ADAM a ajouté un second indice de la ligule : sa longueur en pourcentage de la longueur du manteau. En outre, il exprime la longueur des bras en pourcentage de la longueur du manteau et non pas en pourcentage de la longueur totale (ROBSON) ni la longueur du manteau en pourcentage de la longueur du plus long bras (PICKFORD).

Les *Bathypolypus sponsalis* provenant de la croisière du « Talisman » ont été décrits par FISCHER et JOUBIN et par ROBSON.

Le corps est presque aussi large que long. La tête est légèrement moins large que le corps. ROBSON insiste sur le fait, non mentionné par FISCHER et JOUBIN, que les yeux sont remarquablement grands, caractéristiques pour cette espèce. Nous pouvons confirmer ceci pour nos individus.

L'ouverture palléale occupe de la moitié aux deux tiers de la largeur du corps. Elle varie de AB à BC, d'après la désignation de ROBSON (1925).

La figure 1 montre la vue totale d'un animal du « Talisman », reproduite d'après FISCHER et JOUBIN.



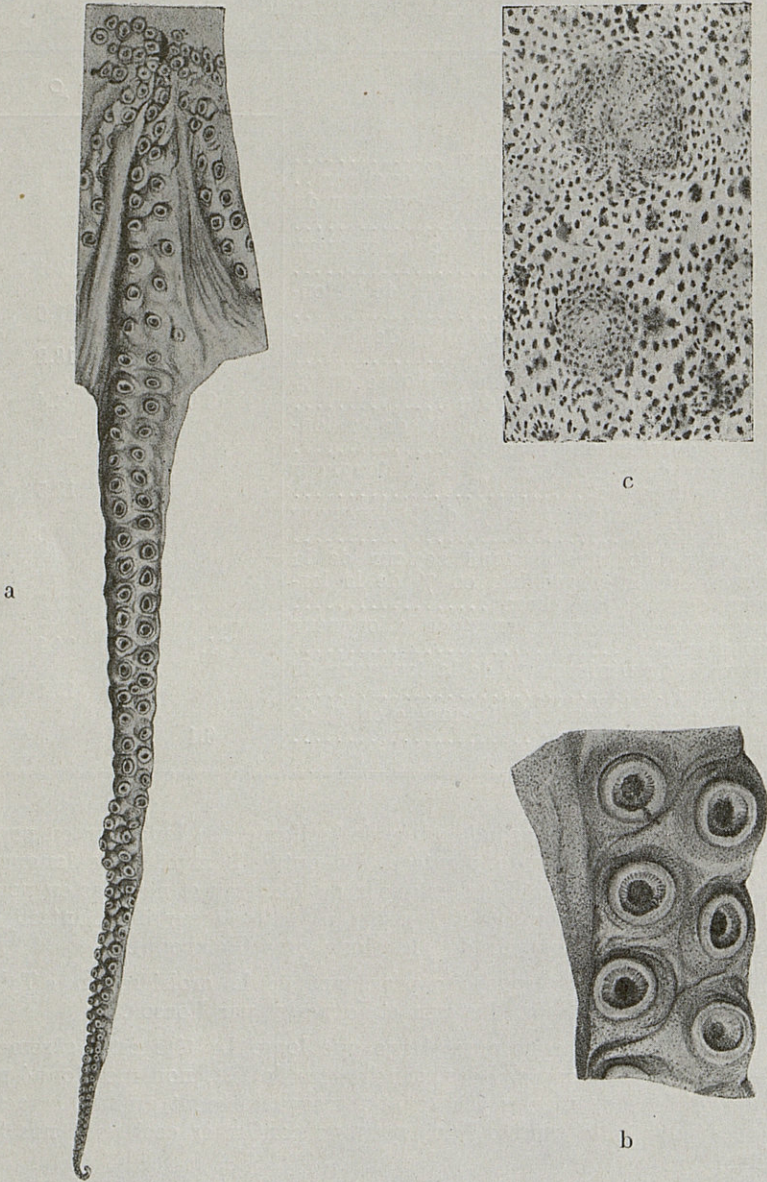


Fig. 2. — a, Second bras droit d'un mâle. (D'après FISCHER et JOUBIN). — b, Ventouses moyennes du premier bras gauche. (D'après FISCHER et JOUBIN). — c, Fragment de la peau du dos, montrant la disposition des chromatophores. (D'après FISCHER et JOUBIN). a : gr. nat., b :  $\times 5$ , c :  $\times 10$ .

L'entonnoir, mince, est largement adhérent à la tête. Sa longueur varie de 10 à 14 mm. (FISCHER et JOUBIN). Pour notre femelle, elle est de 14 mm. (Indice : 34,1) et pour le mâle de 15 mm. (Indice : 34,1).

Les bras sont relativement courts, 66-77 % de la longueur totale (ROBSON). Cet auteur suppose, qu'ils se suivent pour leur taille dans l'ordre 1, 2, 3, 4. Pour notre femelle, la formule est 1, 2, 3 = 4. Les bras du mâle, exprimés en pourcentage de la longueur totale, sont plus longs que ceux de la femelle.

Les ventouses sont petites (indices 3,4-3,6) et proéminentes. Elles se laissent parfaitement bien identifier jusqu'à l'extrémité des bras, fait sur lequel FISCHER et JOUBIN ont particulièrement insisté. (Voir figure 2 a, second bras droit d'un mâle d'après FISCHER et JOUBIN). Leur face interne est munie de rides (voir figure 3 b, ventouses moyennes du premier bras dorsal, d'après FISCHER et JOUBIN).

La profondeur de la membrane interbrachiale est moyenne. (Indices 25-33, d'après ROBSON ; 22,7-29,3 pour nos exemplaires). ROBSON a indiqué que les quatre premiers secteurs sont à peu près égaux, le cinquième étant nettement plus petit. Chez nos *Bathypolypus*, le premier secteur est un peu plus grand que les trois suivants, le cinquième étant également plus petit que les autres. La formule est donc  $A > B = C = D > E$ .

G. PICKFORD démontre l'ordre de la profondeur des différents secteurs par leur pourcentage, l'ensemble des secteurs étant 100 %. Le tableau ci-dessous indique la profondeur des secteurs en % du plus long bras (I) et en % de la profondeur totale de la membrane interbrachiale (II) pour les deux exemplaires de Cherchell et une femelle provenant de Castiglione.

Secteurs de gauche à droite	Cherchell ♂		Cherchell ♀		Castiglione ♀	
	I	II	I	II	I	II
A	29,3	13,1	25,7	13,1	27,5	12,9
B	28,5	12,8	25,0	12,8	26,9	12,5
C	28,1	12,6	24,3	12,4	26,9	12,5
D	27,8	12,4	24,3	12,4	26,9	12,5
E	25,2	11,3	22,7	11,5	25,0	11,6
D	28,1	12,6	24,7	12,6	26,9	12,5
C	27,4	12,3	24,3	12,4	27,2	12,7
B	28,9	12,9	25,0	12,8	27,5	12,9

La membrane interbrachiale, comparée à la longueur du plus long bras, est plus profonde chez le mâle. L'ordre des secteurs est sensiblement le même chez les deux sexes.

Les muscles sont assez fermes. La peau de nos deux exemplaires et

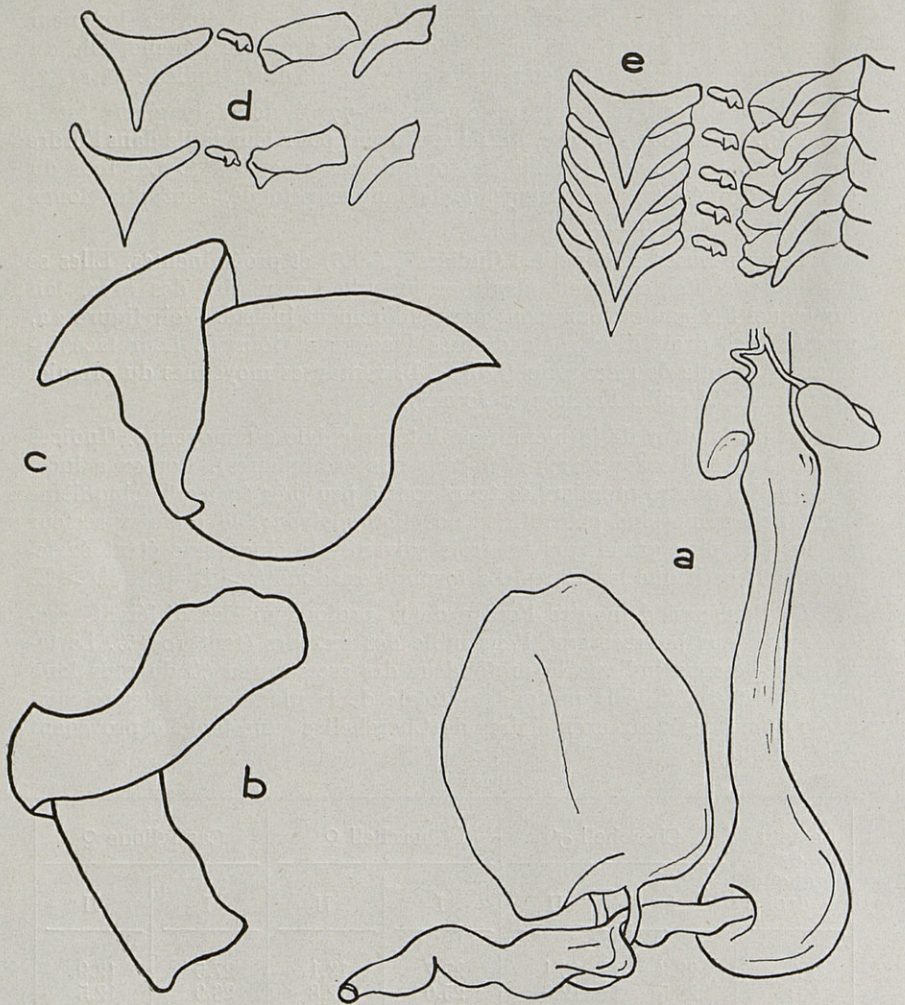


Fig. 3. — a, Tube digestif (sans pharynx). — b, Mandibule inférieure. — c, Mandibule supérieure. — d, Dents centrales, dents admedianes, dents latérales et secondes dents latérales. — e, tronçon de radula avec les dents en position naturelle. a :  $\times 2,5$ , b et c :  $\times 7$ , d et e :  $\times 40$ .

de ceux de Castiglione est entièrement lisse, sans trace de tubercules noduleux au-dessus des yeux.

La couleur des animaux vivants était exactement celle décrite par P. & H. FISCHER dans leur note préliminaire (1892) : « purpureo-vino-

sum, concolor, maculis chromatophoris minutis tinctum ». (Voir figure 2 c, d'après FISCHER et JOUBIN, pour la distribution des chromatophores).

#### LE TUBE DIGESTIF. (Voir figure 3 a)

*Les mandibules* : ROBSON (1929) a indiqué comme mesure pour la mandibule supérieure la longueur (depth) du rostre en pourcentage de la longueur totale de la mandibule. Nous avons trouvé pour nos deux exemplaires 48,6 et 49,5 %. (Voir figure 3 b et c).

La radula est représentée dans la figure 3 d et e. Les dents centrales sont unicuspidées. L'ectococone de la dent admédiante est très petit, bas, à peine différencié. ROBSON dit, que la dent latérale est plus simple, moins différenciée que dans tous les Octopodes qu'il avait examinés. Elle a en effet une très courte base et une pointe forte et large, plus large encore chez nos exemplaires que chez ceux du « Talisman ». La seconde latérale est également très simple, sa pointe étant un peu plus élancée et plus longue que celle de la latérale.

Les glandes salivaires postérieures sont très petites, comme ROBSON le faisait déjà remarquer. Il n'existe pas de gésier, l'oesophage est simplement aplati juste en dessous des glandes salivaires postérieures.

La poche d'encre est absente, caractéristique primordiale des formes abyssales de la famille des *Octopodidae*.

#### LES BRANCHIES. (Voir figure 4 c).

Les branchies ont sept « feuillets » dans chaque moitié. Les « feuillets » de la partie intérieure sont réduits, notamment les plus proximaux. Les branchies des cinq exemplaires que nous avons eus l'occasion d'examiner, sont toutes pareilles, la réduction de la partie intérieure étant toujours accusée aux « feuillets » proximaux.

#### LE SYSTÈME REPRODUCTEUR

##### A. Mâle.

*L'hectocotyle*. — L'hectocotyle de notre mâle mesure 81 mm., c'est-à-dire, 54 % du plus long bras. D'après ROBSON, cet indice varie de 71 à 54 %. La ligule a une longueur de 10 mm., donc 12,4 % de l'hectocotyle (24,4 % de la longueur du manteau). Elle est plus petite que celles examinées par ROBSON qui ont une longueur relative de 18-17 %. L'hectocotyle d'un autre mâle, provenant de la région de Castiglione, mesure 92 mm., sa ligule 12,5 mm., donc 13,6 %.

Comme nous disions plus haut, ROBSON a fait remarquer que l'hectocotyle de *Bathypolypus sponsalis* n'est pas typique pour le genre. En effet, la ligule a plutôt la taille de celles du genre *Benthoctopus*. Ceci est

encore plus accusé chez nos exemplaires que chez ceux du « Talisman ». Dans le genre *Benthoctopus*, les ligules des différentes espèces varient de 4,6 à 13,3 %. Contrairement à l'indication de Robson, le calamus de nos mâles n'est pas énorme. Il ne dépasse pas la moitié de la ligule, mesurant chez un exemplaire 37 % de celle-là et chez l'autre 40 %. Les

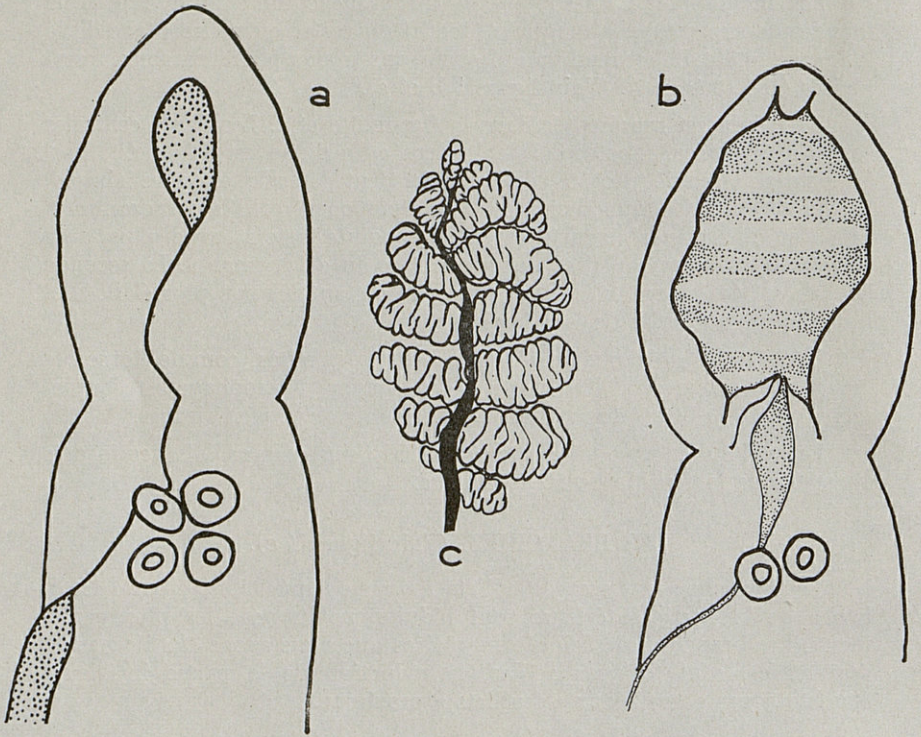


Fig. 4. — a, ligule en état normal. — b, ligule avec des bords écartés. — c, branche gauche d'un mâle. a et b :  $\times 7$ , c :  $\times 5$ .

bords de la ligule sont fortement pliés vers l'intérieur, couvrant presque entièrement les six lames copulatrices bien développées. La figure 4 a montre la ligule en état normal, la figure 4 b avec les bords écartés.

*Organes internes.* — Les deux mâles examinés étaient en état de maturation sexuelle. Le testicule de l'un avait une position normale. Chez l'autre par contre, il se trouvait entièrement du côté droit, sous la branche, causant ainsi une asymétrie dans la position des organes. Dans

les figures 5 a et b, nous avons représenté le système mâle et nous donnons ici quelques mesures :

Longueur du pénis .....	8,5 mm.
Longueur de l'organe de Needham .....	20 mm.
Longueur de la glande accessoire .....	37 mm.
Longueur de la partie glanduleuse du <i>vas deferens</i> .....	41 mm.
Partie proximale du <i>vas deferens</i> .....	82 mm.

Le pénis ne ressemble pas à celui de *Bathypolypus* « *grimpei* » (= *Bathypolypus valdiviae*) comme disait ROBSON (1932) (voir ROBSON, 1924, p. 666). Il n'est pas plus large, mais au contraire plus long et plus élargi. La partie distale du *vas deferens* (entre l'organe de NEEDHAM et le pénis) est plus large que chez *Bathypolypus valdiviae*.

L'organe de NEEDHAM, contenant chez un de nos exemplaires quatre spermatozoaires, chez l'autre trois, est en effet remarquablement court. La partie glandulaire et la partie proximale du *vas deferens* sont plus courtes que chez *Bathypolypus valdiviae*.

Les spermatozoaires sortis de l'organe de NEEDHAM n'étaient pas intacts, l'étui du boudin spermatique étant dissous. Il nous est impossible, par conséquent, de donner des mesures.

#### B. Femelle.

Dans la figure 5 c, nous avons représenté le système reproducteur femelle d'un exemplaire de Castiglione qui se trouvait en état de maturité sexuelle.

Les mesures des différentes parties sont les suivantes :

	Castiglione	Cherchell
Longueur de l'ovaire .....	11,5 mm.	6 mm.
Largeur de l'ovaire .....	15 mm.	7 mm.
Partie proximale de l'oviducte .....	8 mm.	5,8 mm.
Partie distale (vagin) .....	10,5 mm.	6,5 mm.
Diamètre de la glande de l'oviducte .....	5,5 mm.	2,5 mm.

La partie distale de l'oviducte (vagin) est donc nettement plus longue que la partie proximale, contrairement à l'indication de ROBSON. La partie terminale est élargie.

Les oeufs de *Bathypolypus sponsalis* sont volumineux, caractéristiques pour le genre. Les plus grands de la femelle de Castiglione mesurent 7 mm. sur 2,2 mm. Les plus développés de notre femelle ont une longueur de 2,5 mm. et une largeur de 0,85 mm. (voir figure 5 d).

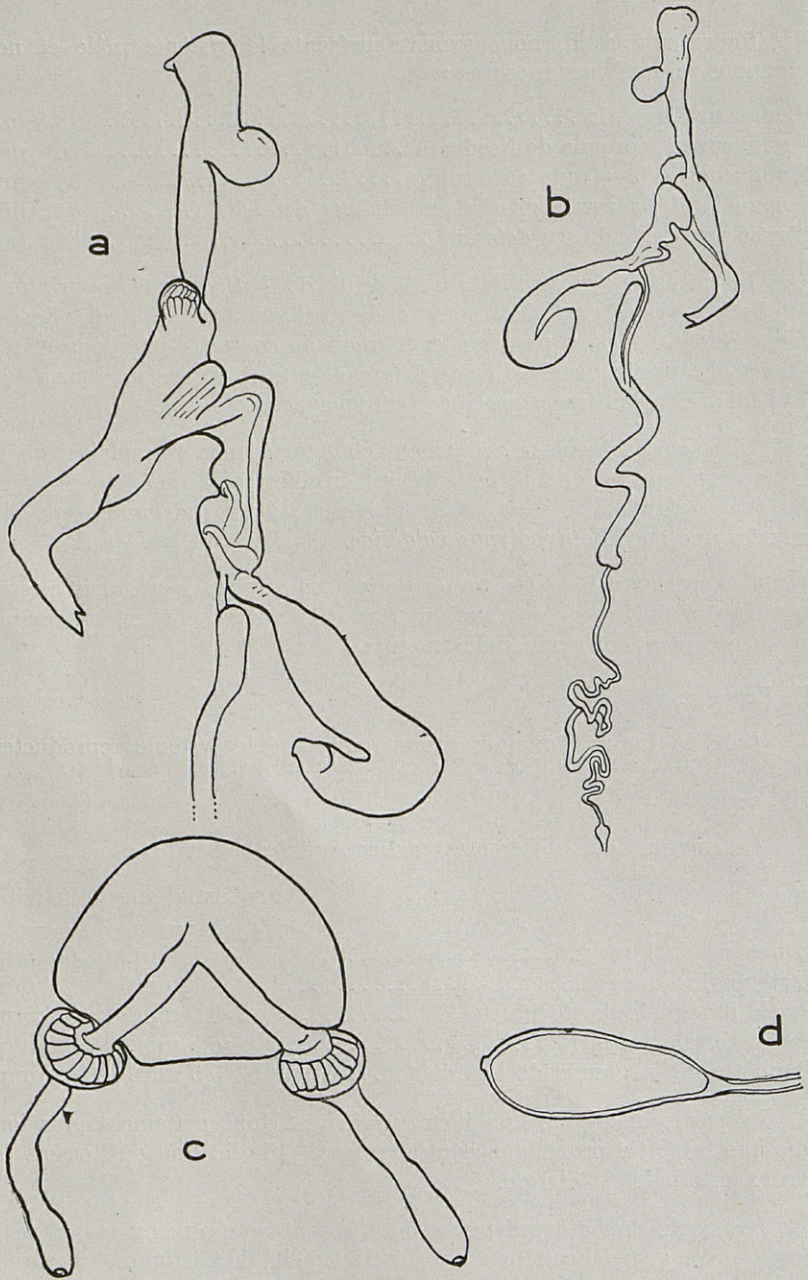


Fig. 5. — a, b, Organes internes mâles (étirés). — c, Système reproducteur femelle. — d, Oeuf (non mûr) de la femelle de Cherchell. a et c :  $\times 2,5$ , b :  $\times 1,5$ , d :  $\times 13$ .

CONCLUSIONS

*Bathypolypus sponsalis* n'était connu jusqu'ici que d'une seule station dans l'Atlantique. L'espèce, caractérisée entre autre par l'absence de la poche d'encre et du gésier et par la dent centrale unicuspidée, a été placée dans le genre *Bathypolypus* par ROBSON en 1927. D'après cet auteur, les neuf exemplaires « type » de la station du Cap Vert se ressemblent entre eux (à l'exception de la structure de la peau). Nos *Bathypolypus sponsalis* provenant de la Méditerranée se laissent facilement distinguer des exemplaires atlantiques. Quelques caractéristiques, les rapprochant du genre *Benthoctopus*, sont plus accusées :

1) La ligule, très petite pour le genre *Bathypolypus* chez les exemplaires examinés par ROBSON, est encore moins développée chez nos mâles ;

2) La membrane interbrachiale est moins profonde que chez les exemplaires « type » et semblable à celles des *Benthoctopus* ;

3) Les bras de nos individus sont relativement plus longs, atteignant des proportions trouvées chez les espèces du genre *Benthoctopus*.

Nos *Bathypolypus sponsalis* ont été capturés dans la zone méso-abyssale à une profondeur bien plus faible que ceux du « Talisman ».

Aucun Octopode abyssal ou méso-abyssal n'a été signalé jusqu'ici de la Méditerranée. Cependant, *Bathypolypus sponsalis* est présent dans toutes les pêches effectuées dans la zone méso-abyssale entre Castiglione et Alger ; il s'agit donc d'une espèce assez fréquente. Ceci démontre bien que nos connaissances sur les Céphalopodes et plus spécialement sur les Octopodes de la Méditerranée sont loin d'être complètes.

Notre matériel ne nous permet pas une discussion systématique de la position des genres *Benthoctopus* et *Bathypolypus*.

Nous croyons cependant devoir insister sur l'importance qu'aura une révision des espèces de ces deux genres. Nous sommes persuadés que l'étude future des Octopodes abyssaux de la Méditerranée pourra contribuer à ce but.



BIBLIOGRAPHIE

- ADAM (W.), 1952. — Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud. Céphalopodes. Vol. III, fasc. 3.
- CUÉNOT (L.), 1933. — La Seiche commune en Méditerranée. Etude sur la naissance d'une espèce. *Arch. Zool. Exp. Gen.*, LXXV, 20, p. 319.
- FISCHER (P. & H.), 1892. — Diagnosis d'espèces nouvelles de Mollusques Céphalopodes. *J. Conchyliol.*, Paris, (3), XXXII, p. 297.
- FISCHER (H.) et JOUBIN (L), 1907. — Expéditions Scientifiques du « Travailleur » et du « Talisman ». Zoologie VIII, p. 322.
- GRIMPE (G.), 1921. — Systematische Uebersicht der Nordseecephalopoden. *Anat. Anz.*, LII, 12/13, p. 299.
- 1922. — Systematische Uebersicht der europäischen Cephalopoden. *Sitzber. naturf. Ges., Leipzig*, IX.
- NAEF (A.), 1923. — Cephalopoden ; In Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XXXV.
- PICKFORD (G.E.), 1945. — Le poulpe américain. A study of the littoral Octopoda of the western Atlantik. *Trans. Conn. Acad. Arts. Sci.*, 36, pp. 701-782.
- 1949. — The Octopus - Bimaculatus Problem. *Bull. Bingham. Oceanograph. Coll.*, XII, 4. New-Haven, Conn., U.S.A.
- ROBSON (G.C.), 1924. — On the Cephalopoda obtained in south African waters by Dr.J.D.F. Gilchrist in 1920-21. *Proc. Zool. Soc. London*, XXXIX, 2.
- 1925. — The Deep-Sea Octopoda. *Proc. Zool. Soc. London*, XL, 2, p. 1323.
- 1927. — Notes on the Cephalopoda III. On the Anatomy and Classification of the North Atlantic Species *Bathypolypus* and *Benthoctopus*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. 9, Vol. XX, p. 249.
- 1929. — A Monograph of the recent Cephalopoda. — Part. I, Octopodinae. London 1929.
- 1932. — A Monograph of the recent Cephalopoda. — Part II. The Octopoda (excl. the Octopodinae). London, 1932.
- THIELE (J.), 1935. — Handbuch der systematischen Weichtierkunde. Jena.
-

RECHERCHES SUR LE POISSON DE PROFONDEUR  
**BENTHOCOMETES ROBUSTUS (Goode et Bean)**  
**(= PTERIDIUM ARMATUM, Doederlein)**  
**(BROTULIDÆ)**

par

Paul BOUGIS et Mario RUIVO

---

Au cours d'un chalutage effectué le 30 Juin 1952, au Nord-Est de Cherchel (Station 58), à une profondeur variant entre 330 et 500 mètres, furent capturés cinq exemplaires d'une espèce appartenant à la famille des *Brotulidae*.

Il s'agissait à première vue du *Pteridium armatum* Döderlein, espèce méditerranéenne rare qui se trouvait ainsi capturée pour la cinquième fois. Le premier individu fut pêché en effet en 1884 sur la côte Est de la Sicile et décrit par DOEDERLEIN en 1886. Un second exemplaire pris aux environs de Messine en Juillet 1887 fut également déterminé par DOEDERLEIN et conservé à l'Institut de Zoologie de Palerme. Le troisième *Pteridium armatum* fut capturé en Juillet 1937 dans l'Archipel Toscan et étudié par U. D'ANCONA (1939). Enfin en Juin 1948 le bateau de recherches yougoslave, le « Hvar », ramenait dans un coup de chalut donné dans le Canal d'Otrante le quatrième exemplaire connu de cette espèce (SOLJAN, 1948) (1).

---

(1) Pendant l'impression de ce travail le Dr. DIEUZEIDE, que nous remercions tout particulièrement, nous a appris qu'un individu de *Pteridium armatum* avait été pris en Avril 1930 par 300 mètres de profondeur dans la région du Chenoua, c'est-à-dire tout près de l'endroit où nos individus ont été capturés. Ce *Pteridium armatum* est donc le troisième connu et notre capture est la sixième et non la cinquième. Depuis le Dr. DIEUZEIDE a retrouvé cette espèce le 11 Août 1952 per 100 mètres dans la région de l'Oued Reghaia et le 16 Juillet 1953 à Bou-Haroun par 300-400 mètres. L'espèce doit donc être relativement commune sur la côte d'Algérie à partir de 300 mètres de profondeur.

Cependant un examen approfondi de la place du *Pteridium armatum* à l'intérieur des *Brotulidae* nous faisait envisager ensuite la possibilité d'une identité spécifique entre cette espèce et deux espèces du genre *Benthocometes* Goode et Bean, *B. robustus* Goode et Bean et *B. muraenolepis* Vaillant. Cette identité s'est vérifiée par la suite et les trois espèces se sont montrées n'en faire qu'une seule.

Dans le travail qui va suivre une première partie sera consacrée à la morphologie externe et à la discussion des raisons nous ayant conduit à réunir les trois espèces.

Une seconde partie donnera des précisions anatomiques : cette dernière étude a été rendue possible par le nombre d'individus que nous avons recueilli. Les *Brotulidae* de profondeur sont pris le plus souvent en exemplaires uniques et nous manquons par suite de données anatomiques permettant une bonne compréhension et une classification rationnelle de la famille dans son ensemble.

## PREMIÈRE PARTIE

---

### MORPHOLOGIE et SYSTÉMATIQUE

---

#### 1° Position et caractéristiques de la famille des *Brotulidae*

Les *Brotulidae* forment une famille importante représentée actuellement par une soixantaine de genres avec plus de 150 espèces ; la place de cette famille dans la systématique a subi un certain nombre de vicissitudes relatives par D'ANCONA (1939). Dans la classification de L.-S. BERG (1940) les *Brotulidae* constituent avec les *Ophidiidae* et les *Fierasferidae* le sous-ordre des *Ophidioidei* proche de celui des *Blennioidei* et rentrant dans l'ordre des *Perciformes*. D'ANCONA note également cette parenté avec les *Blennioidei*, mais insiste aussi sur les affinités avec les *Gadiformes*.

Tenant compte des diagnoses de L.-S. BERG (1940) et de C. TATE REGAN (1912) on peut définir comme suit les caractères des *Ophidioidei* :

Forme générale caractérisée par l'allongement de la partie postérieure du corps qui, le plus souvent, diminue progressivement en s'effilant.

Rayons des nageoires non épineux. Rayons de la nageoire dorsale et de la nageoire anale plus nombreux que les vertèbres. Caudale le plus souvent soudée à la dorsale et à l'anale et pouvant être réduite ou absente. Nageoires ventrales réduites, jugulaires ou mandibulaires (« mental ») quand elles sont présentes, avec un ou deux rayons.

Dents cardiformes ou villiformes, en bandes sur les mâchoires, et habituellement sur le vomer, les palatins, et parfois sur la langue.

Parasphénoïdes unis avec les frontaux en avant des prootiques et des alisphénoïdes. Otolithes grands. Condyles exoccipitaux se rencontrant au-dessus du basioccipital. Os operculaire en forme de V.

Face antérieure de la première vertèbre convexe, s'adaptant avec la légère concavité du basioccipital. Premières vertèbres présentant de grandes apophyses formant armature pour la partie antérieure de la vessie natatoire.

Présence de « bulbi olfactorii » au cerveau antérieur.

Pour la séparation des trois familles à l'intérieur du sous-ordre nous laisserons de côté les caractères tirés de la morphologie du squelette céphalique la connaissance de ce dernier n'étant basée que sur l'étude de quelques espèces :

Les *Brotulidae* ont leurs nageoires pelviennes jugulaires quand elles existent, et présentent un anus éloigné de la tête. Les nageoires dorsales et anales, longues, sont généralement confluentes avec la caudale réduite. Les fentes branchiales sont larges et les membranes branchiostégales non réunies à l'isthme.

Les *Ophidiidae* diffèrent des précédents par la position antérieure des nageoires pelviennes, qui sont insérées entre les « rami » de la mâchoire inférieure. Derrière ces nageoires les membranes branchiostégales sont attachées à l'isthme.

Les *Fierasferidae* diffèrent des *Brotulidae* par leur nageoire anale s'étendant beaucoup plus en avant et par l'anus placé à la gorge. Les nageoires caudales et pelviennes sont toujours absentes.

En Méditerranée les Ophidiiformes sont représentés par

deux espèces du genre *Fierasfer*, deux espèces du genre *Ophidium* et pour les *Brotulidae* au moins par deux espèces du genre *Pteridium*. Mais nous allons voir que ce genre *Pteridium* doit en réalité disparaître et que les deux espèces sûrement reconnues (1) de *Brotulidae* en Méditerranée appartiennent à des genres différents.

## 2° Le genre *Benthocometes*

Le nom de genre *Pteridium* fut adopté en 1859 par DE FILIPPI et VERANY [dans une autre acceptation que le *Pteridium* de SCOPOLI (1777)] pour l'*Oligopus ater* de RISSO (1810) qui devint ainsi le *Pteridium atrum* (Risso). A ce genre *Pteridium* étaient rapportés par la suite deux autres espèces, le *Pteridium armatum* de DOEDERLEIN (1886) et le *Pteridium Alleni* décrit par BYRNE en 1906 sur un individu capturé par 800 mètres de profondeur à l'entrée de la Manche.

Mais en 1896 GOODE et BEAN dans leur ouvrage fondamental « *Oceanic Ichthyology* » avaient adopté pour le *Pteridium atrum* le nom de genre *Grammonus* créé par GILL. J.-R. NORMAN en 1939 a suivi cette façon de voir considérant comme valable l'espèce *Grammonus ater* (Risso), le *Pteridium Alleni* étant devenu le *Catactyx Alleni* (Byrne). Il faut remarquer que J.-R. NORMAN a personnellement revu des exemplaires de ces deux espèces.

Quant au *Pteridium armatum*, NORMAN ne l'a pas réétudié : il l'a maintenu dans le genre *Grammonus* avec le *Grammonus ater*.

Au début du présent travail notre attention fut attirée par la ressemblance des individus que nous possédions avec le *Benthocometes robustus*, décrit et figuré par GOODE et BEAN dans leur « *Oceanic Ichthyology* ». L'examen des caractères du genre *Benthocometes* créé par GOODE et BEAN pour l'espèce précédente et la clef de détermination des *Brotulidae* de J.-R. NORMAN ne nous laissaient ensuite aucun doute sur l'appartenance du *Pteridium armatum* au genre *Benthocometes*.

Dans le genre *Benthocometes* GOODE et BEAN ont rangé également l'espèce *muraenolepis* décrite par VAILLANT en 1888 d'après deux individus capturés par le « *Talisman* » au Cap Bojador, par 410 mètres de fond, en Juillet 1883. Ces individus

---

(1) L'appartenance du genre *Bellottia* à cette famille étant encore douteuse.

étant conservés au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, il nous a été possible de les étudier en détail.

D'autre part L.-P. SCHULTZ, à Washington, a bien voulu comparer un de nos exemplaires au cotype du *Benthocometes robustus* Goode et Bean du Smithsonian Museum (n° 29.057) et nous fournir les mensurations de celui-ci.

Nous avons pu ainsi revoir le genre dans son entier (1).

### 3° Morphologie

Sur la figure I nous donnons le dessin d'un des individus que nous avons recueillis : la tête est bien développée, l'œil assez gros, la bouche grande. Sur l'opercule se remarquent deux épines operculaires. Après un tronc bien développé le corps va en s'amenuisant progressivement depuis l'anus jusqu'à la caudale qui est réunie à la dorsale et à l'anale. Ces dernières sont longues et moyennement hautes. Les nageoires pectorales sont bien constituées tandis que les ventrales sont très réduites, peu visibles, insérées en avant des pectorales. La ligne latérale disparaît dans le dernier quart du corps. Les écailles sont petites, peu apparentes, la coloration est claire marquée d'un pointillé noir.

### 4° Caractères métriques

Nous avons adopté pour les caractères métriques une présentation nouvelle.

Il est habituel dans les diagnoses ichthyologiques d'indiquer le nombre de fois où une mesure est comprise dans une autre mesure de référence, longueur totale le plus souvent. Il est courant aussi d'indiquer les données brutes des mesures en y ajoutant parfois le pourcentage des différentes mesures par rapport à la longueur de référence.

Mais dire par exemple que la longueur de la tête est contenue 3 fois et demie à 4 fois dans la longueur totale, ou que cette même longueur représente 25 à 28 % de la longueur totale n'a de valeur que si on précise la longueur des individus étudiés. Depuis une quinzaine d'années, HUXLEY et G. TEISSIER (1936) ont introduit la notion d'allométrie dans la croissance relative. De façon générale, un organe ne croît pas de façon proportionnelle

---

(1) Nous tenons à remercier M. le Professeur BERTIN du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris et M. le Dr. SCHULTZ du Smithsonian Museum qui ont rendu possible cette revision.

à l'ensemble du corps. Entre sa longueur « y » et la longueur « x » de référence, on a la relation

$$y = b x^{\alpha}$$

où « b » et «  $\alpha$  » sont des constantes. En coordonnées logarithmiques cette relation se traduit par une droite de pente «  $\alpha$  ». Une seule relation peut d'ailleurs être parfois insuffisante à traduire l'ensemble de la croissance d'un organe, deux relations successives étant nécessaires, les deux droites qui y correspondent concourant en un point dit « point critique ». Que «  $\alpha$  » soit inférieur à 1,0 et l'organe croît moins vite que le reste du corps, l'allométrie est dite négative. Dans le cas contraire, lorsque

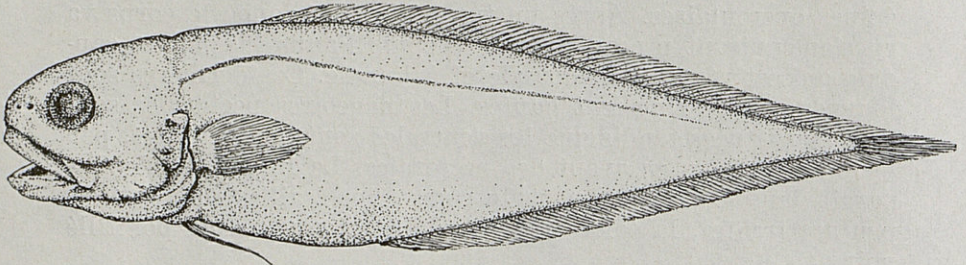


Fig. 1. — *Benthocometes robustus*, individu de 125 mm. de longueur totale (caudale comprise) capturé à Cherchel.

«  $\alpha$  » est supérieur à 1,0 l'organe croît plus vite que le corps et l'allométrie est positive. Il y a isométrie lorsque l'organe et le corps restent proportionnels : «  $\alpha$  » est alors égal à 1,0.

Supposons que les proportions précédemment prises en exemple aient été établies sur des individus d'environ 10 cm. de longueur moyenne et que la croissance relative de la longueur de la tête soit caractérisée par une allométrie négative «  $\alpha$  » étant égal à 0,5. Lorsque l'on récoltera des individus de 20 cm. de longueur, on s'apercevra qu'ils ne répondent plus à la diagnose, possédant une longueur céphalique contenue plus de 5 fois dans la longueur totale et inférieure à 20 % de celle-ci. Par contre si, au lieu d'opérer de la façon habituelle, on avait porté graphiquement (fig. 2) les points moyens relatifs aux individus de 9, 10 et 11 cm., on aurait obtenu des points s'ordonnant, par exemple, comme les trois points figurés et, étant donné l'angle important fait par la droite les joignant avec les

droites isométriques, on aurait conclu par avance à une diminution de la longueur relative de la tête dans les individus de grande taille.

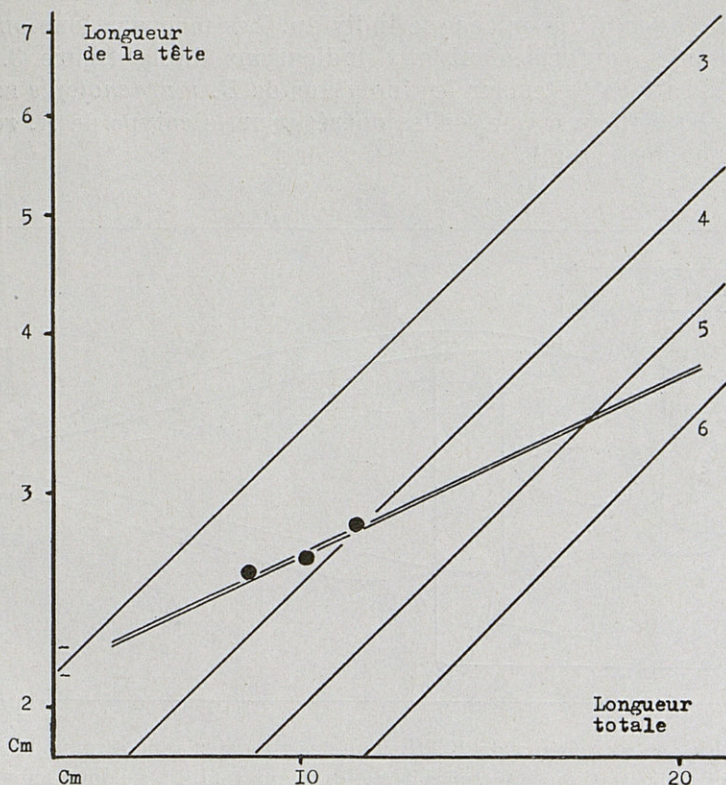


Fig. 2. — Présentation des mensurations en coordonnées logarithmiques pour tenir compte des allométries de croissance. En trait simple les droites correspondant à 3, 4, 5 et 6 fois la longueur de la tête dans la longueur du corps. En trait double la croissance relative présumée possible d'après les points obtenus.

Ceci ne se serait trouvé en défaut que dans le cas de l'existence d'un « point critique » faisant succéder à une croissance allométrique négative donnée une croissance allométrique moins fortement négative ou positive. Mais même alors cette manière de traiter les données aurait eu justement l'avantage de mettre en évidence la probabilité d'existence d'un tel point critique, toujours intéressant du point de vue biologique.



Nous donnerons donc ci-après les différentes mensurations retenues comme intéressantes sous forme de graphiques. A partir de ces graphiques on pourra très facilement retrouver les données brutes pour chaque individu. Les mensurations ont été effectuées conformément aux indications de la figure 3. Les mensurations faites sur les individus de *B. muraenolepis* seront figurées par un cercle, celles opérées sur le cotype de *B. robustus* par un triangle.

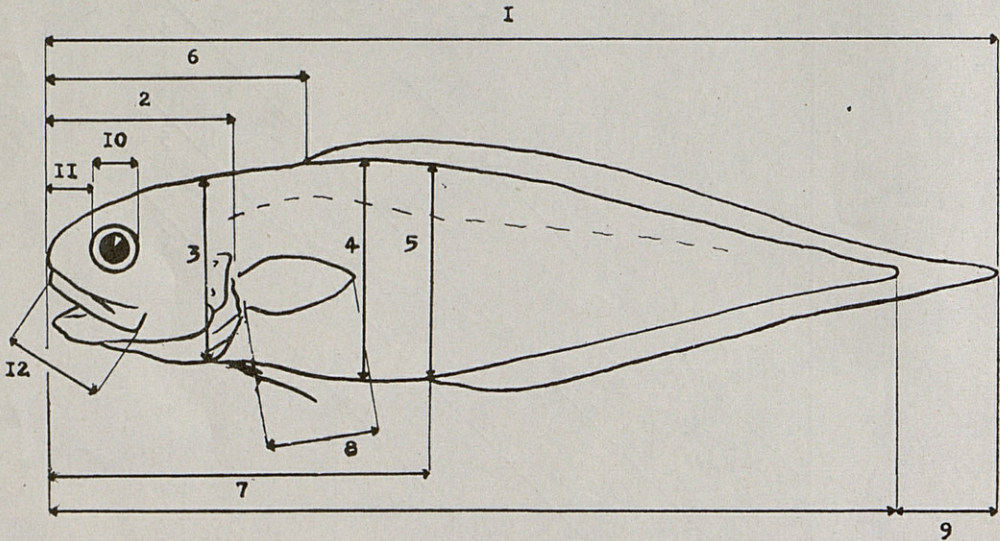


Fig. 3. — Schéma du *Benthocometes robustus* représentant les différentes mensurations effectuées ; 1 : longueur totale ; 2 : longueur de la tête ; 3 : hauteur céphalique ; 4 : hauteur maximum ; 5 : hauteur à l'anale ; 6 : distance prédorsale ; 7 : distance préanale ; 8 : longueur de la pectorale ; 9 : longueur de la caudale ; 10 : diamètre oculaire ; 11 : distance préorbitaire ; 12 : longueur du maxillaire.

Les longueurs totales (caudale comprise) des différents individus étudiés sont données ci-après (en mm.) :

Cherchel .....	101, 109, 115, 125, 132
Muséum de Paris ....	108, 109
Smithsonian Museum .	95,5

a) *Longueur de la tête.* — La longueur de la tête est compri-

se de 5 à 6 fois dans la longueur totale (caudale comprise) et paraît obéir à une allométrie légèrement positive (fig. 4).

b) *Hauteur du corps*. — La hauteur maximale du corps est une mesure peu précise étant sujette à de grandes variations du fait du contenu stomacal et de l'état sexuel; mais elle est gé-

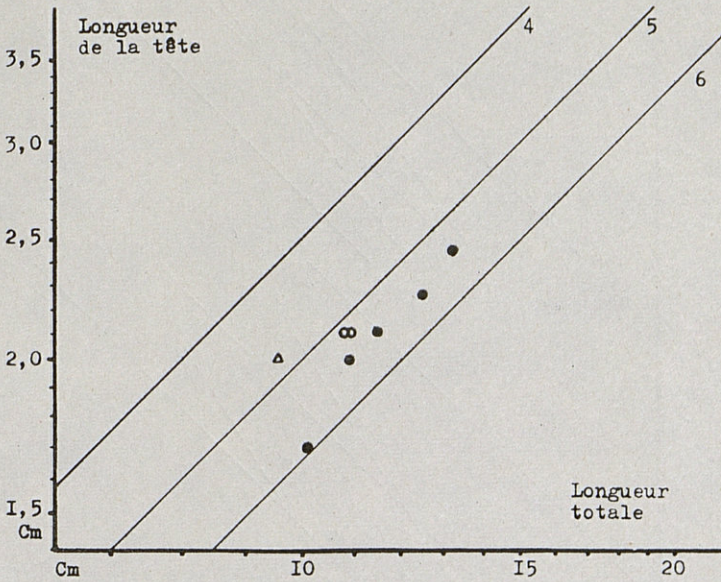


Fig. 4. — Mensurations de la longueur de la tête ; points : individus de Cherchel ; cercles : individus du Talisman ; triangle : individu du Smithsonian Museum.

néralement prise en considération dans les diagnoses. Cette hauteur maximale est comprise de 4 à 5 fois dans la longueur totale (fig. 5).

Nous avons également mesuré la hauteur maximale de la tête et la hauteur du corps au niveau de l'origine de l'anale (fig. 5). La hauteur de la tête est contenue de 5 à 7 fois dans la longueur totale et la hauteur à l'anale de 4 à 5 fois et demie. Alors que la hauteur céphalique semble montrer une allométrie négative assez forte la hauteur anale montre une allométrie positive nette.

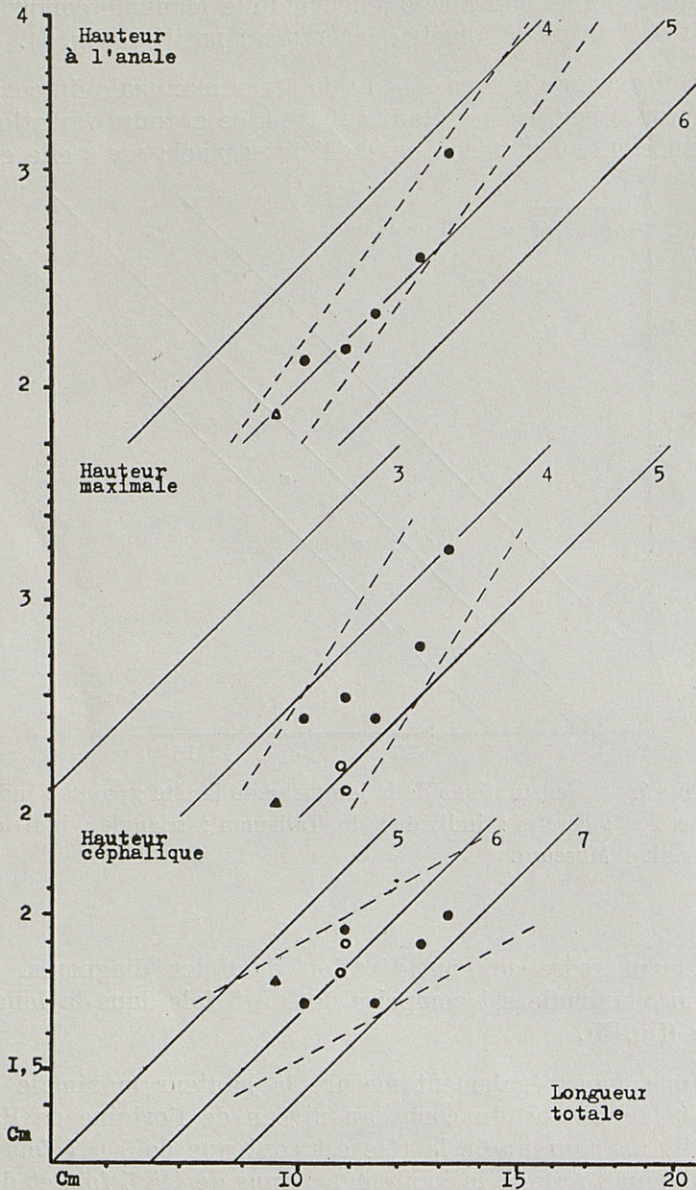


Fig. 5. — Mensurations des différentes hauteurs. Les droites en traits interrompus donnent l'indication de la croissance relative présumée.

c) *Épaisseur du corps.* — Comprise de 8 à 12 fois dans la longueur totale l'épaisseur maximale possède une allométrie fortement positive (fig. 6).

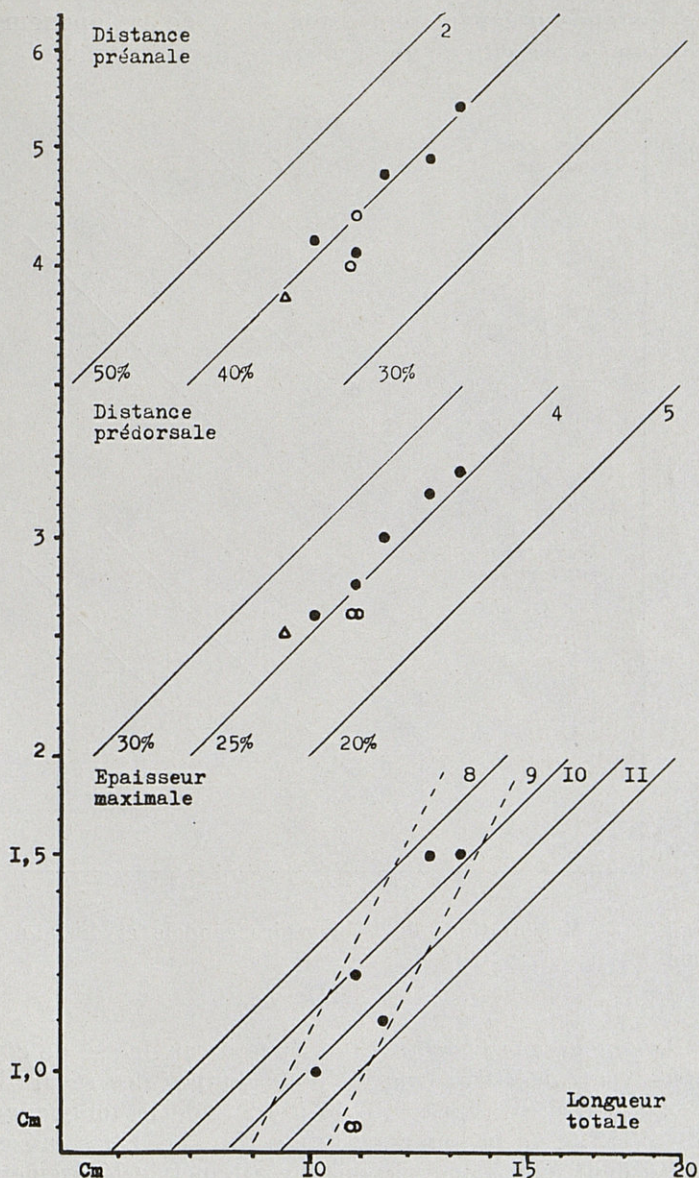


Fig. 6. — Mensurations des distances préanales et prédorsales et de l'épaisseur maximale.

d) *Origines des nageoires.* — La distance prédorsale représente 25 % de la longueur totale et l'origine de la dorsale se situe donc au premier quart de la longueur totale (fig. 6).

La distance préanale représente 40 % de la longueur. Ces deux distances présentent une croissance isométrique.

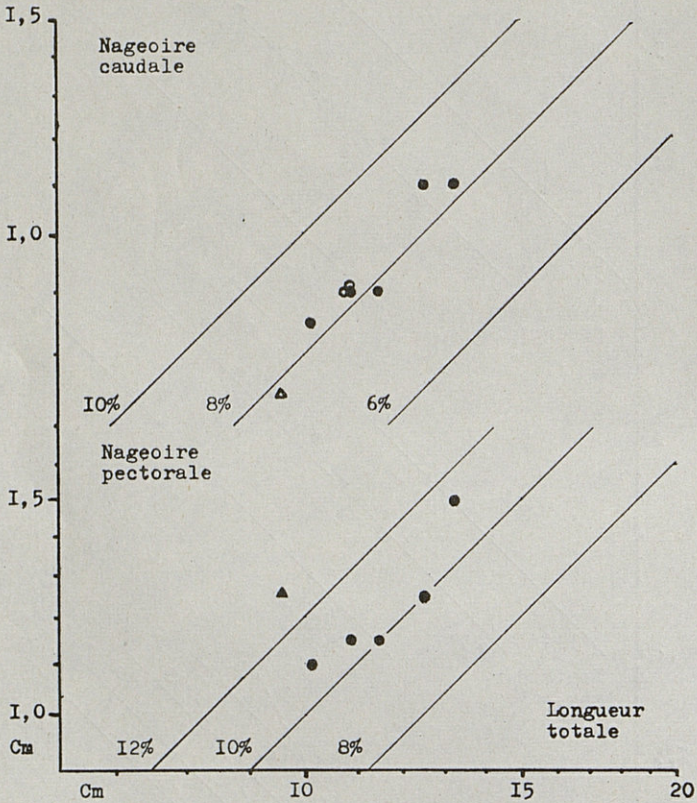


Fig. 7. — Mensurations de la nageoire caudale et de la nageoire pectorale.

e) *Longueur des nageoires.* — Nous avons laissé de côté les nageoires ventrales trop fragiles pour donner des résultats variables. La pectorale représente 10 à 12 % de la longueur et la caudale 7 à 9 % de la longueur totale (fig. 7). Elles présentent toutes les deux une isométrie ou une allométrie légèrement positive.

f) *Mensurations céphaliques.* — Le diamètre de l'œil est compris environ 3 fois dans la longueur de la tête, l'espace

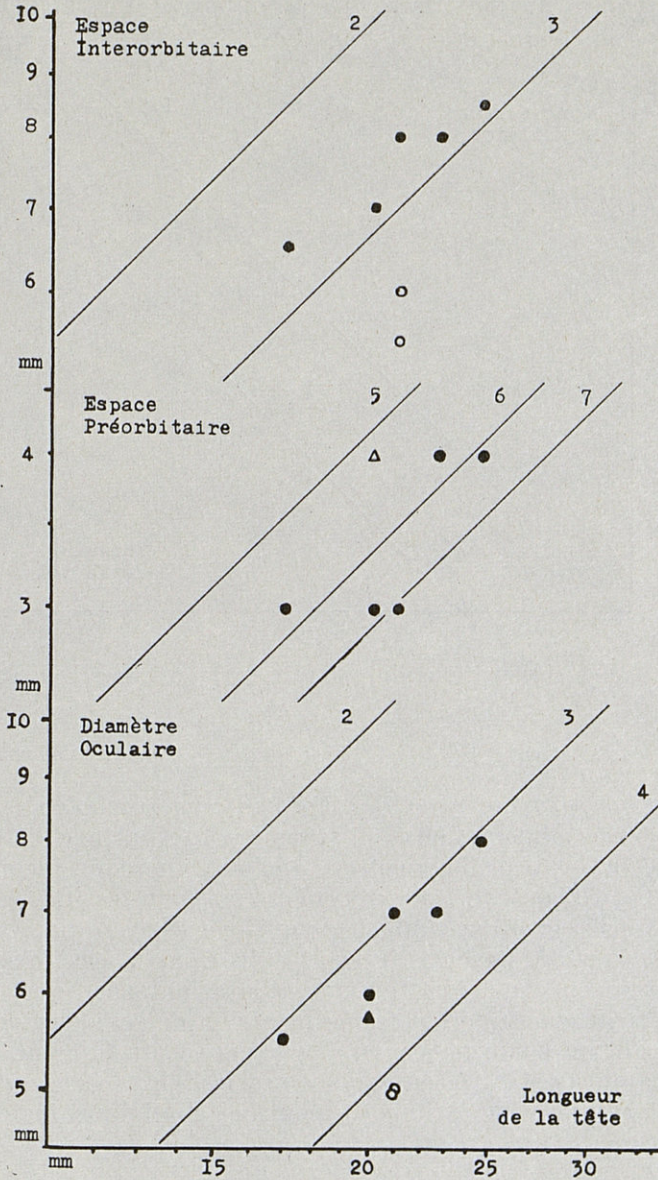


Fig. 8. — Mensurations de l'espace interorbitaire, de l'espace préorbitaire et du diamètre oculaire. En abscisses la longueur de la tête.

préorbitaire 5 à 7 fois, l'espace interorbitaire 2 fois et demie à 3 fois (fig. 8). La croissance de l'œil semble à peu près isométrique. Quant au maxillaire il est contenu 1 fois et demie à 2 fois dans la longueur de la tête (fig. 9).

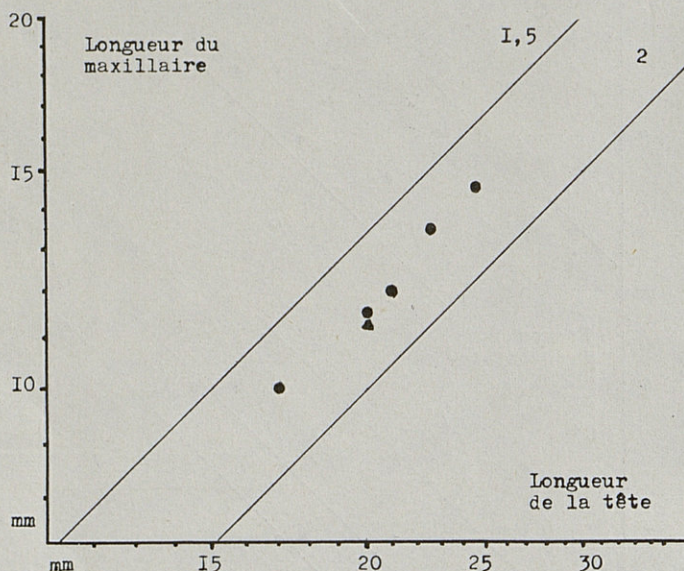


Fig. 9. — Mensurations du maxillaire. En abscisses la longueur de la tête.

g) *Comparaison avec Benthocometes muraenolepis*. — Les points concernant les deux individus récoltés par le « Talisman » (10,8 et 10,9 cm. de longueur totale) s'alignent de façon extrêmement satisfaisante avec ceux obtenus pour les individus que nous avons recueillis, sauf en ce qui concerne le diamètre oculaire et surtout l'espace interorbitaire : mais ces divergences ne peuvent suffire à justifier une séparation spécifique, surtout si l'on tient compte de la faible précision de ces deux dernières mesures (à un  $\frac{1}{2}$  mm près pour 5 à 7 mm) et du fait que l'action des fixateurs est différente pour des individus conservés dans l'alcool et vieux de 70 ans et pour des individus fraîchement formolés.

h) *Comparaison avec le Benthocometes robustus*. — Les mensurations prises sur l'individu n° 29.057 du Smithsonian

Museum (95,5 mm de longueur totale) viennent s'ordonner de façon très satisfaisante parmi les mensurations des 5 individus étudiés. Cela confirme parfaitement l'appréciation que L.-P. SCHULTZ nous a communiquée : « shape, position of anatomical features are exactly (dans l'exemplaire de Washington) as in the specimen you sent to me ».

### 5° Caractères méristiques

Les caractères méristiques retenus par D'ANCONA sont le nombre de rayons de la dorsale, de l'anale et de la caudale et le nombre de vertèbres. Nous y ajouterons le nombre de rayons de la pectorale.

	D'ANCONA	BOUGIS et RUIVO	<i>B. mur.</i>	<i>B. rob.</i>
Rayons de la dorsale..	104	96	98	—
Rayons de l'anale ....	83	79	80	—
Rayons de la caudale	6 + 5	5 + 6	12	—
Rayons de la pectorale	—	30, 34-35	27-28	30-31
Nombre de vertèbres..	49	49	—	—

Il n'existe donc pas de différences valables entre les individus méditerranéens et ceux du « Talisman ». Le nombre de 21 rayons à la pectorale donné par VAILLANT pour les individus du « Talisman » est erroné comme nous avons pu le vérifier en les examinant. Ce nombre de rayons apparaît d'ailleurs posséder une grande variabilité.

### 6° Dentition

La dentition du *Benthocometes armatus* consiste essentiellement en dents cardiformes (« villous teeth »). Elle comprend (fig. 10) :

a) Une bordure maxillaire.

b) Une bordure mandibulaire qui présente latéralement des dents nettement distinctes pointues et fortes. Ce type de dents manque totalement à la mâchoire supérieure.

c) La voûte buccale présente une aire centrale de dents vomériennes : ce champ vomérien important dans la systématique des Brotulidés est compact et en forme de losange. De cha-



que côté de ce losange sont deux aires allongées de *dents palatines*.

d) Ventralement, entre les insertions des deux premiers arcs branchiaux, existe une aire très allongée de dents situées sur la langue.

e) Enfin des *dents pharyngiennes* bien développées forment

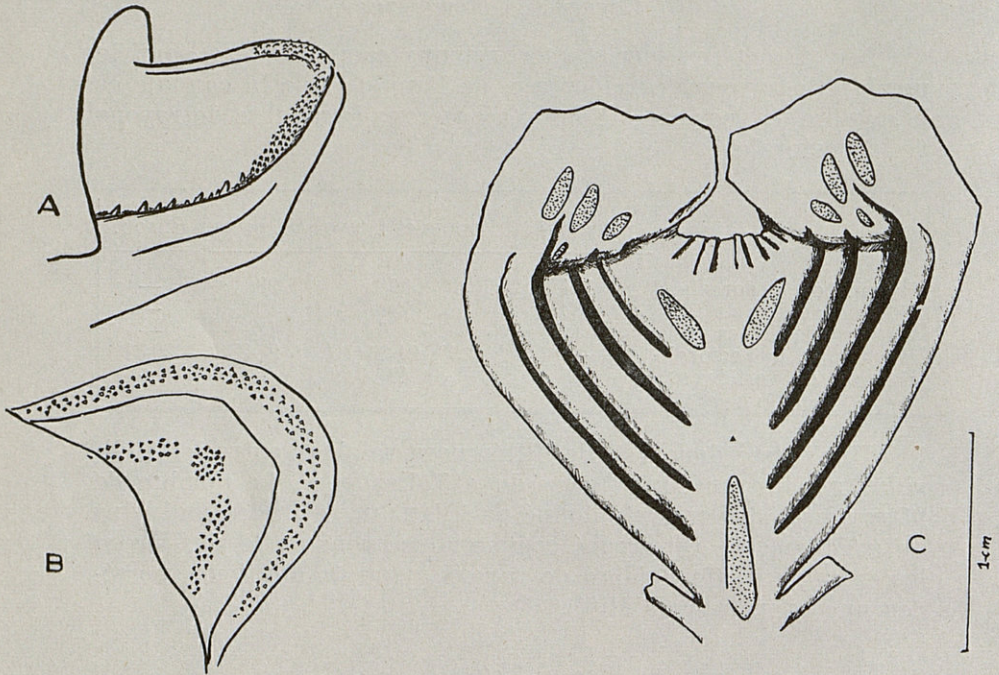


Fig. 10. — Dentition du *Benthocometes robustus*. A. dents mandibulaires, le côté droit seul est représenté entièrement. — B. dents maxillaires, vomériennes et palatines. — C. dents de la langue et dents pharyngiennes.

de chaque côté une aire ventrale et quatre aires dorsales, l'une de celle-ci étant réduite. Ces dents pharyngiennes ne semblent avoir été notées par aucun des auteurs précédents.

L'individu du Smithsonian Museum possède une disposition semblable pour les dents vomériennes et palatines de même que les individus du « Talisman ».

7° *Les Branchies*

Des quatre arcs branchiaux le premier se différencie nettement sous le rapport des branchiospines. Dans ce premier arc, un certain nombre de branchiospines de la rangée antérieure consistent non en tubercules épineux mais en baguettes portant

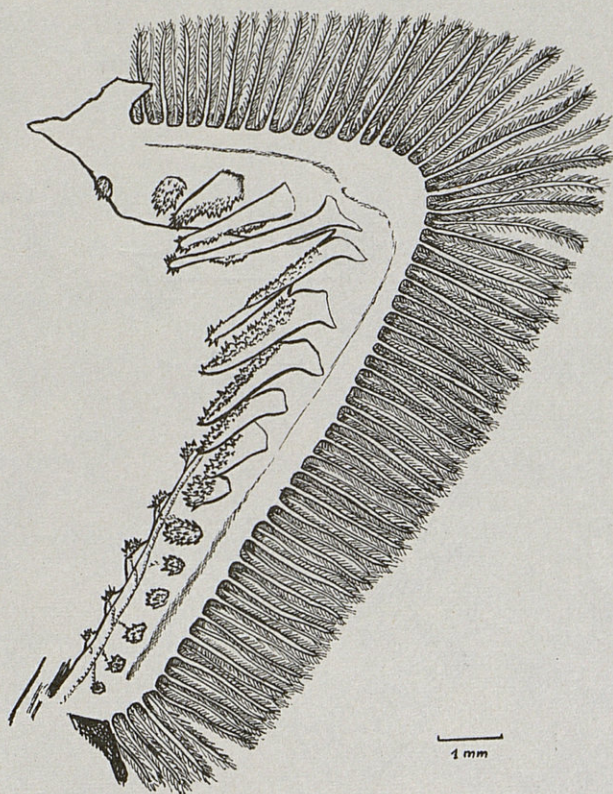


Fig. 11. — Premier arc branchial gauche de *B. robustus*. Entre les branchiospines inférieurs on distingue les lignes de formations clavuliformes.

des épines : sur la portion supérieure se trouvent trois de ces baguettes et sur la partie inférieure 5 ou 6 (fig. 11 et 12). La formule de cette rangée sur l'individu du Smithsonian Museum est identique à celle notée sur nos individus.

Le développement plus ou moins grand des branchiospines a été utilisé par J.-R. NORMAN dans son essai de classification des Brotulidés. Nous pensons utile de donner schématiquement la répartition des branchiospines des deux types sur les différents arcs (fig. 13).

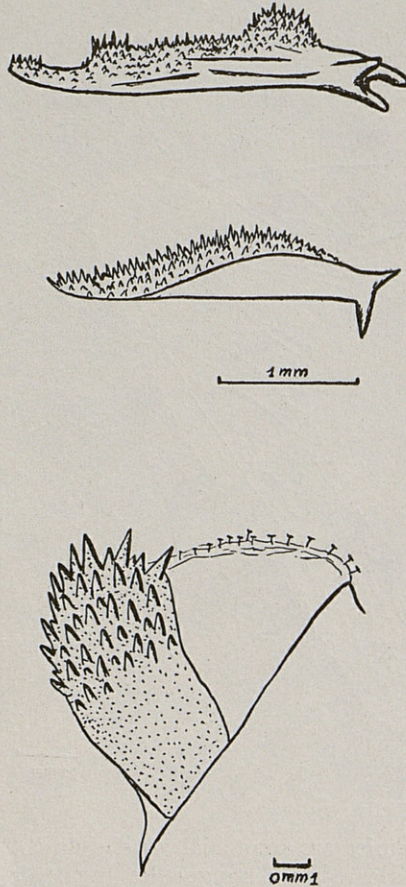


Fig. 12. — Trois branchiospines du premier arc branchial de *B. robustus*. En haut deux branchiospines en baguette, en bas branchiospine réduit et formations clavuliformes.

L'examen des branchiospines nous a, d'autre part, montré l'existence dans les cavités buccales et pharyngiennes de petites

formations en forme de clous (fig. 12). Ces formations clavuliformes peuvent se répartir en lignes. Cette disposition se trouve en particulier à la partie inférieure de l'arc branchial que nous avons figuré (fig. 11). Nous reviendrons plus loin sur ces formations.

La pseudobranchie manque.

### 8° Les écailles et la pigmentation

Les écailles cycloïdes sont petites et semblables en structure aux écailles des Gadidés.

La pigmentation est réduite à des mélanophores assez peu

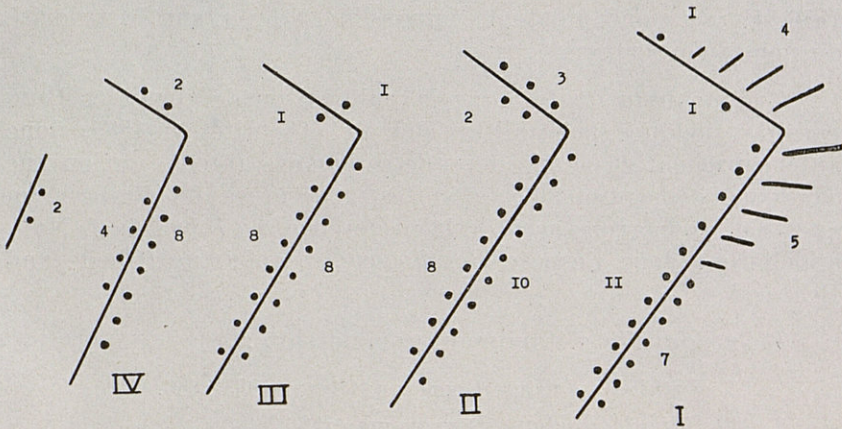


Fig. 13. — Diagramme des branchiospines du *B. robustus* (côté gauche). A droite de chaque ligne brisée la face antérieure de l'arc branchial, à gauche la face postérieure.

nombreux et bien séparés les uns des autres. Ils sont un peu plus abondants près de la nageoire dorsale. La couleur générale résultante est gris-jaune ; la zone des branchies et le ventre apparaissent bleu-noir : cela résulte de la pigmentation noire intense, vue par transparence, de l'intérieur de la cavité branchiale et du péritoine.

9° *Conclusions*

L'analyse des différents caractères morphologiques et numériques montre donc qu'il est impossible de trouver des différences valables entre *Benthocometes armatus* (Döderlein) (= *Pteridium armatum*), *Benthocometes muraenolepis* Vaillant et *Benthocometes robustus* (Goode et Bean).

Nous devons donc réunir ces trois espèces en une seule.

Le nom de *muraenolepis* Vaillant étant le plus récent tombe en synonymie et ne peut être retenu. Mais une difficulté se présente pour apprécier la priorité des deux autres noms spécifiques. Si la description de DOEDERLEIN date de 1886, celle de GOODE et BEAN est parue dans le volume 12 du « Bulletin of the Museum of Comparative Zoology » portant la mention 1885-1886. Il y a donc un doute impossible à lever sur la priorité du nom à conserver.

Compte tenu du fait que la publication de GOODE et BEAN possède quelques probabilités d'avoir été faite en 1885, donc antérieurement et compte tenu de ce que ces auteurs ont eu une meilleure conception des affinités génériques de l'espèce en question, nous avons accordé la préférence à « *robustus* ». Nous appellerons donc l'espèce *Benthocometes robustus* (Goode and Bean).

La synonymie s'établissant comme suit :

*Neobythites robustus*, GOODE and BEAN, 1885-1886.

*Pteridium armatum*, DOEDERLEIN, 1886.

*Sirembo muraenolepis*, VAILLANT, 1888.

*Benthocometes robustus*, GOODE and BEAN, 1896.

*Benthocometes muraenolepis*, GOODE and BEAN, 1896.

*Grammonus armatus*, NORMAN, 1939.

La réunion des trois espèces en une seule nous amène à définir l'aire de distribution de l'espèce comme suit : Méditerranée occidentale, Côte d'Afrique occidentale, Amérique du Nord (fig. 14).

Nul doute que l'extension vraie soit encore plus grande et que l'espèce soit retrouvée dans des pêches profondes en de nombreux points de l'Atlantique.

Les individus signalés jusqu'à présent ont été capturés à des profondeurs s'échelonnant entre 230 et 720 mètres, 200 à 250 mètres étant la limite supérieure de l'extension bathymétrique de l'espèce.

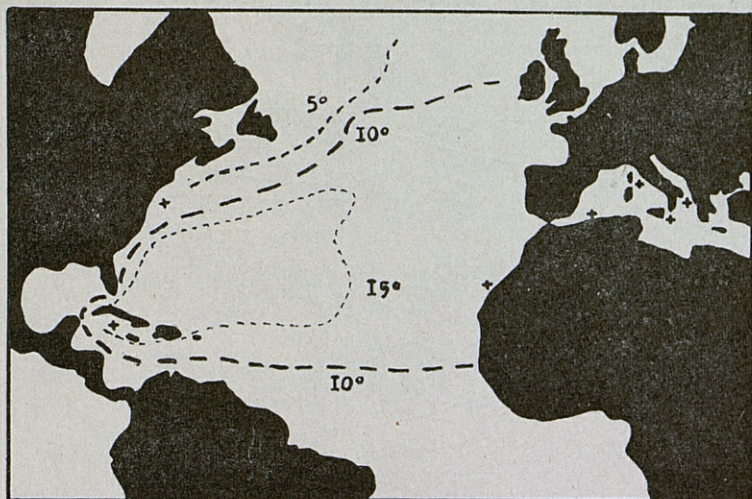


Fig. 14. — Lieux de capture des individus de *B. robustus* et températures à 400 mètres (d'après le *Meteor*).

Il est intéressant de comparer l'aire de répartition connue actuellement (16 individus capturés) avec la température à 400 mètres de profondeur. Les stations connues se trouvent à peu de choses près à l'intérieur de l'isotherme de 10° (fig. 14).

## DEUXIÈME PARTIE

### DONNÉES ANATOMIQUES ET HISTOLOGIQUES

#### 1° *Le Squelette*

Le squelette des *Brotulidae* ne nous est connu que par les travaux de TATE REGAN (1903, 1912) sur *Brotula multibarbata* et *Brotula jakari*. De plus, EMERY (1880) a donné quelques figures relatives à *Grammonus ater* (*Pteridium atrum*).

Les données qui vont suivre ont été obtenues sur des individus colorés à l'alizarine et observés dans la glycérine.

a) *Mâchoire et mandibule.*

Le prémaxillaire et le maxillaire sont très semblables à ceux décrits dans *Brotula jakari* et comme dans ce dernier il existe également un petit supramaxillaire (fig. 15).

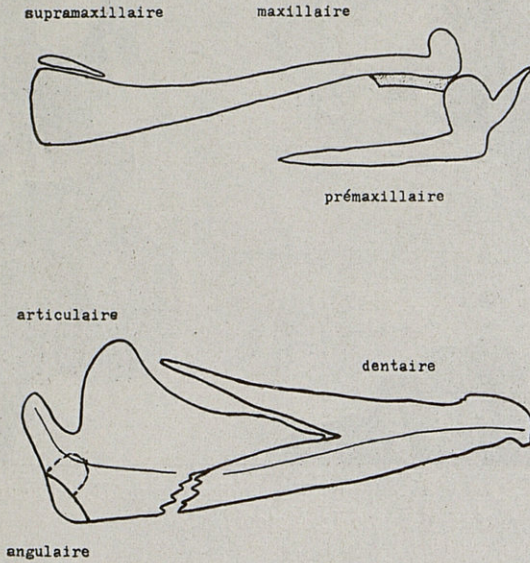


Fig. 15. — Mâchoire et mandibule du *B. robustus*.

Les os dentaires, articulaires et angulaires sont également très peu différents des os homologues de *Brotula jakari* (fig. 15).

b) *Suspensorium.*

La structure du suspensorium (fig. 16) est la même que dans *Brotula jakari*. Il faut noter la soudure très forte existant entre l'os carré et le symplectique, ces deux os semblant former un os unique.

Si l'on considère la figure donnée par EMERY (1880) pour *Grammonus ater* (*Pteridium atrum*) on voit que dans cette espèce les os ptérygoïdes ont une structure bien différente : le métaptérygoïde est en effet séparé complètement du bord du suspensorium par le mésoptérygoïde (ou endoptérygoïde) et ce dernier ne participe pas à la formation du trabécule antérieur du suspensorium qui est constitué uniquement par le ptérygoïde (ectoptérygoïde) et le palatin (fig. 16).

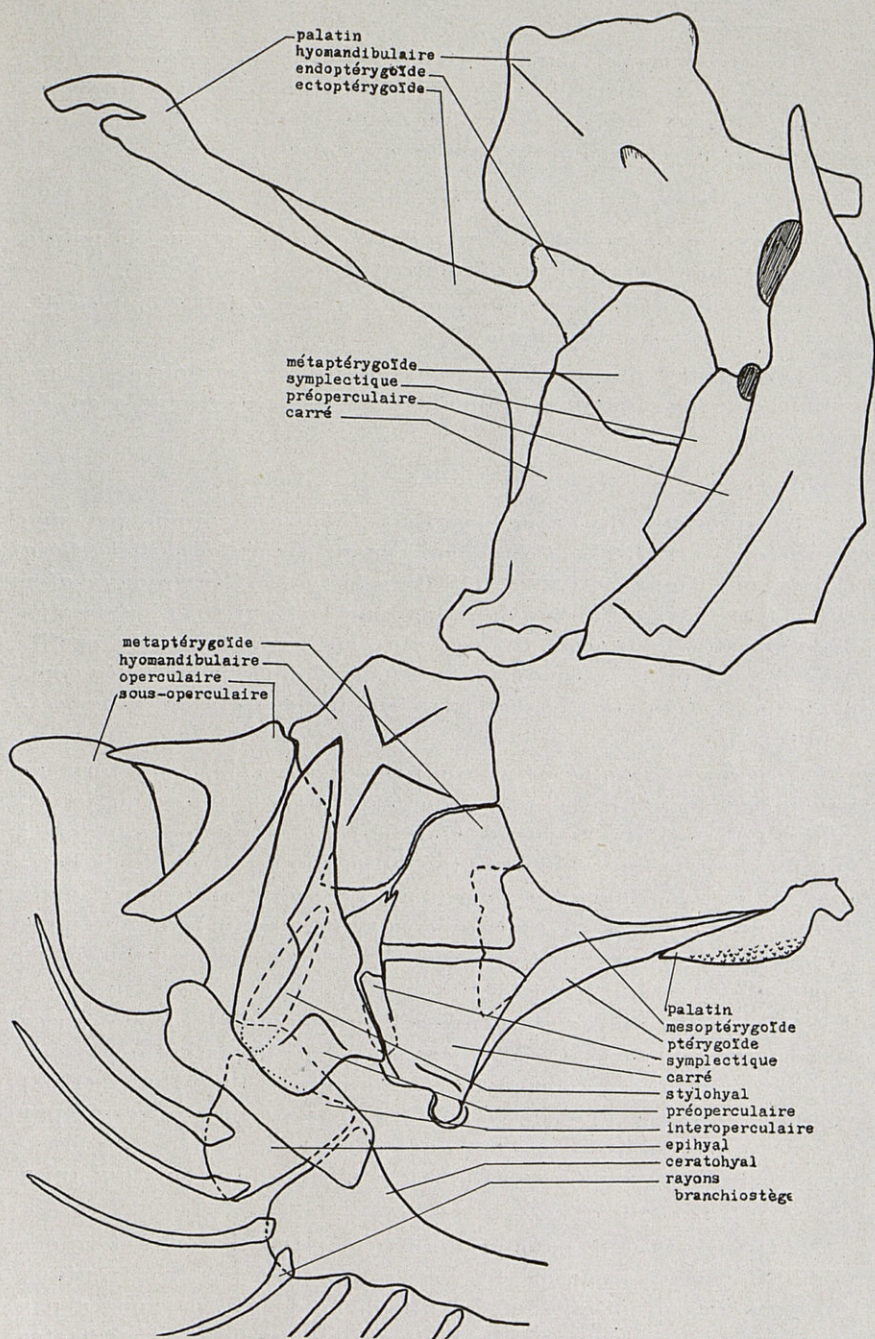


Fig. 16. — En haut, suspensorium du *Grammonus ater* d'après EMERY. En bas, suspensorium, os operculaires et arc hyoïde du *B. robustus*.



Cette divergence dans la structure des deux crânes est importante : TATE REGAN l'avait attribuée à une erreur d'interprétation d'EMERY, mais il conviendrait de vérifier ce fait par une nouvelle étude du crâne de *Grammonus ater*.

c) *Os operculaires et Arc hyoïde.*

L'os operculaire est en forme de V caractéristique, la pointe du V touchant à l'hyomandibulaire; il est très calcifié.

L'os sous-operculaire par contre est peu calcifié et très délicat dans sa majeure partie.

L'interoperculaire, le préoperculaire, le stylohyal, l'arc hyoïde avec les rayons branchiostèges ne présentent rien de particulier (fig. 16).

d) *Crâne.*

La structure du crâne des *Brotulidae* est connue par une figure de TATE REGAN (1903) concernant *Brotula multibarbata* et par une figure d'EMERY (1880) relative à *Grammonus ater* (*Pteridium atrum*). Nous donnons, sur la figure 17, les dessins du crâne du *Benthocometes robustus* vu de dessus et de profil. La crête occipitale est moyennement développée, constituée comme dans *Brotula multibarbata* par le supraoccipital et les exoccipitaux.

La capsule otique est volumineuse, ses parois sont formées par le basioccipital, le prootique et l'opisthotique (ou intercalaire). Mais l'arrangement relatif de ces trois os est variable : sur un premier individu examiné le basioccipital et l'opisthotique étaient largement séparés par l'exoccipital (comme dans *Brotula multibarbata*) alors que sur un second individu nous avons trouvé un opisthotique venant toucher le basioccipital et séparant l'exoccipital du prootique (fig. 17).

Cette variation de structure à l'intérieur de la même espèce est des plus intéressantes; le caractère de l'opisthotique séparant exoccipital et prootique a été donné par TATE REGAN (1903) comme caractéristique des Gadoïdes; il ne se retrouverait par ailleurs que dans les *Fierasferidae* et les *Gobiidae* : notre observation montre que ce caractère n'a pas toute la valeur qui lui a été accordée jusqu'ici.

TATE REGAN (1912) donne d'autre part comme caractère des Ophidiiformes la réunion des parasphénoïdes avec les frontaux en avant des prootiques et des alisphénoïdes. Il ne nous a pas été possible de retrouver cette disposition dans le *Benthocometes*

*robustus* : les parasphénoïdes y sont nettement séparés des frontaux par des os pairs que nous avons considérés comme étant les alisphénoïdes; ceux-ci occuperaient alors une position très antérieure : il nous a été impossible de déceler sur notre matériel de ligne de suture limitant antérieurement le prootique dans la zone située au-dessous du postfrontal, et de préciser la structure exacte de cette zone.



Fig. 17. — Crâne du *B. robustus*, vue dorsale et vue latérale. En pointillé la variation observée dans les relations de l'exoccipital, du basioccipital et du prootique.

Nous avons d'autre part figuré (fig. 18) les os orbitaires mis en évidence par la coloration à l'alizarine : ils sont au nombre de quatre de chaque côté. Sur la même figure nous avons représenté en avant de l'œil deux formations osseuses également colorées, ébauches d'os nasal et une zone ossifiée, située légèrement en avant de l'insertion de la ceinture scapulaire.

L'otolithe de grande taille est arrondi et massif.

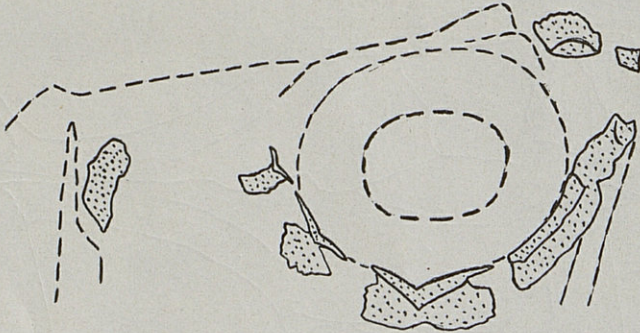


Fig. 18. — Os orbitaires du *B. robustus*.

e) *Colonne vertébrale.*

La colonne vertébrale dans les Ophidiiformes subit de façon générale des modifications importantes dans sa partie antérieure, modifications en rapport avec la vessie natatoire.

Dans *Brotula jakari*, TATE REGAN la décrit comme suit : « Les deux premières vertèbres sont courtes et portent des épipleuraux sessiles ; les troisième, quatrième et cinquième portent des côtes sessiles les deux premières paires étant dilatées ; de la sixième à la quinzième vertèbre les côtes sont portées par de fortes parapophyses transverses. »

Dans *Benthocometes robustus* (fig. 19) nous retrouvons cette disposition générale : cependant il faut remarquer que la distinction entre « épipleuraux » (côtes dorsales) et « côtes vraies » (côtes pleurales) y est difficile, les insertions des deux premiers os ne différant guère des insertions des os suivants et les trois premiers os ayant la même position par rapport à la cavité viscérale.

Les premières côtes (côtes dorsales?) sont fortement dilatées ; les secondes bien que larges le sont beaucoup moins. Les

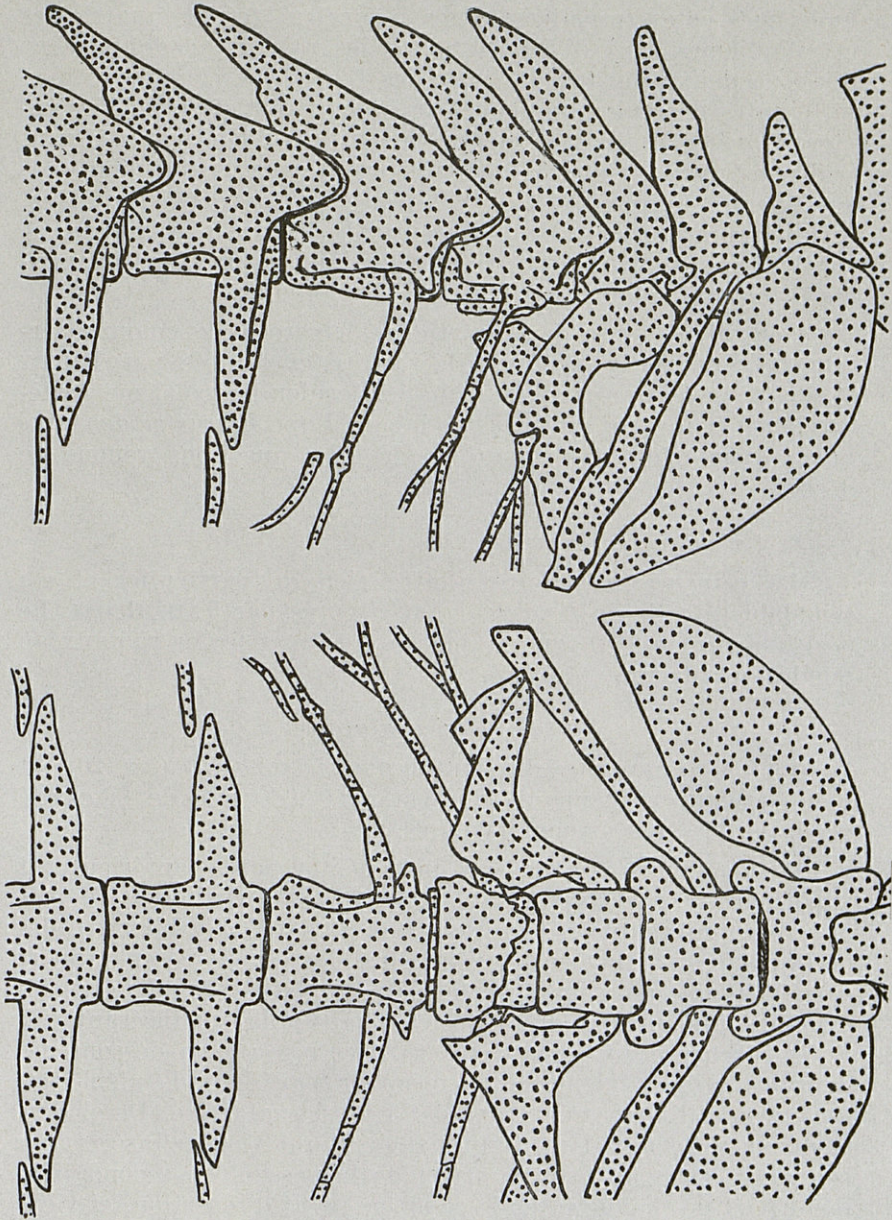


Fig. 19. — Partie antérieure de la colonne vertébrale du *B. robustus*, vue latérale et vue ventrale.

troisièmes côtes (premières côtes pleurales?) et les quatrièmes et cinquièmes sont divisées en articles avec un dédoublement après le deuxième article; mais les troisièmes côtes sont bien différentes des suivantes par leur premier article considérablement élargi : de plus, médianement entre les deux côtes et ventralement par rapport à la quatrième vertèbre existe une plaque osseuse impaire qui, avec la base aplatie des deux côtes, sert d'appui à la partie antérieure de la vessie natatoire. A partir de la sixième vertèbre commencent les grandes apophyses transverses et les côtes ne sont plus sessiles.

Cette disposition de la partie antérieure de la colonne vertébrale rappelle beaucoup celle décrite et figurée par EMERY (1880) pour *Fierasfer acus*. Dans ce dernier la troisième vertèbre porte également deux vastes lames. Dans *Fierasfer dentatus* la structure s'éloigne davantage de celle que nous venons de décrire.

f) *La ceinture scapulaire.*

La ceinture scapulaire n'offre rien de particulier et est semblable à celle de *Brotula jakari* figurée par TATE REGAN. Le post-temporal est en fourche bien marquée et les os radiaux au nombre de quatre.

2° *La vessie natatoire*

La vessie natatoire du *Benthocometes robustus* (fig. 20) est bien développée occupant toute la partie dorsale de la cavité générale. Ses parois sont épaisses.

Comme nous l'avons déjà indiqué, la partie antérieure et supérieure de la vessie est appuyée sur un ensemble de plaques osseuses provenant en majeure partie de l'élargissement des côtes portées par la troisième vertèbre. Mais de plus, en rapport avec la partie antérieure de la vessie, existent des différenciations intéressantes : deux muscles longitudinaux s'insérant très antérieurement sur la base du crâne et passant en dessous des capsules otiques viennent se terminer par deux hémisphères, quelques millimètres en avant de la vessie natatoire. De chaque hémisphère terminal part un ligament qui vient s'insérer par son autre extrémité sur la paroi de la vessie. Un second ligament part de chaque côté, de ce même point d'insertion, et vient s'attacher sur le bord externe et près de l'extrémité de la première côte qui est, comme nous l'avons vu, considérablement élargie. Enfin un troisième ligament part de cette côte, égale-

ment de son bord externe, mais près de sa base, croise le muscle longitudinal et vient s'insérer sur le basioccipital immédiatement en arrière de la capsule otique.

On a donc un ensemble pair comprenant de chaque côté un muscle terminé par une aponévrose hémisphérique et trois ligaments.

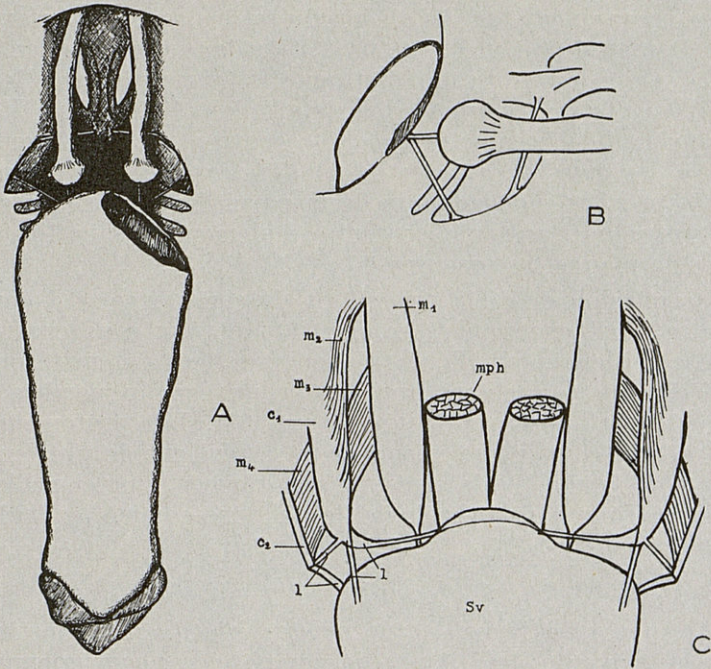


Fig. 20. — A. vessie natatoire, « drumming muscles » et ligaments du *B. robustus*. — B. vue latérale de la partie antérieure de la vessie natatoire (coupée en partie), des « drumming muscles », des ligaments et des premières côtes. — C. reproduction de la figure de SOERENSEN pour *Ophidium vassali* ; Sv, vessie natatoire ; l, ligaments ; c<sub>1</sub>, c<sub>2</sub>, première et deuxième côte ; m<sub>1</sub>, « drumming muscles » ; m<sub>2</sub>, m<sub>3</sub>, m<sub>4</sub>, autres muscles ; mph, muscle vertébro-pharyngien.

Cet ensemble rappelle très étroitement une disposition décrite et figurée par W. SCERENSEN, en 1884, dans un *Ophidium* rapporté à *O. Broussoneti* Joh Muller (= *Ophidium vassali* Risso). Nous reproduisons la figure de SCERENSEN. On y re-

trouve les deux muscles longitudinaux prolongés par un ligament qui s'attache à la partie antérieure de la vessie, le reste du dispositif est quelque peu plus compliqué comprenant quatre ligaments et intéressant les deux premières côtes et les « scapulae ». Cependant l'organisation d'ensemble est très voisine de celle que nous avons observée.

Quel est le rôle de ces dispositifs ? Depuis longtemps on leur a reconnu la capacité de produire des sons et tout récemment HARDEN-JONES et MARSHALL (1953) dans leur mise au point sur la vessie natatoire ont distingué trois types parmi les dispositifs réalisés : les appareils existant dans l'*Ophidium Vassali* et dans le *Benthocometes robustus* rentrent dans le deuxième type où les muscles, appelés de manière expressive « *drumming muscles* », sont indépendants de la paroi de la vessie et s'insèrent sur celle-ci par une extrémité seulement et sans l'intermédiaire de plaquettes osseuses.

La physiologie de la production du son par ces « *drumming muscles* » est encore mal connue. Quant aux sons eux-mêmes dans le milieu marin, leur fréquence et leur intensité ont été étudiées depuis quelques années par un certain nombre d'auteurs (HARDEN-JONES et MARSHALL, p. 61). Les profondeurs de la mer longtemps crues silencieuses se révèlent de plus en plus pleines de bruits. Mais il est trop tôt pour apprécier l'importance des sons dans l'éthologie de poissons comme le *Benthocometes robustus*.

### 3° L'appareil digestif

Le tube digestif du *Benthocometes robustus* est constitué de la façon suivante (fig. 21) : à la cavité buccopharyngienne et à l'œsophage succède un estomac bien différencié se terminant en cul-de-sac ; l'estomac revient ensuite vers l'avant et reçoit alors les appendices pyloriques remarquablement courts, au nombre de sept. A l'estomac fait suite l'intestin ; celui-ci après une première courbure se dirige vers l'arrière, puis décrit une seconde courbure et remonte vers l'avant et, finalement, après une troisième courbure redescend vers l'anus ; l'intestin comprend donc une branche ascendante courte, une anse et une branche rectiligne terminale.

Histologiquement l'estomac et les appendices pyloriques présentent la structure habituelle. Il n'en va pas de même de l'intestin et surtout de la cavité buccopharyngienne.

La paroi de la bouche et du pharynx est constituée par un

épithélium stratifié doublé d'un « *stratum compactum* » très développé. Ce « *stratum compactum* » que AL HUSSAINI (1947) a décrit dans *Atherina* où il est également bien représenté, est constitué par une couche dense et serrée de fibres conjonctives légèrement ondulées et parallèles à l'épithélium. Parallèlement à l'épithélium sont également disposés les noyaux et des traînées de pigment noir. En certains points le « *stratum compactum* »

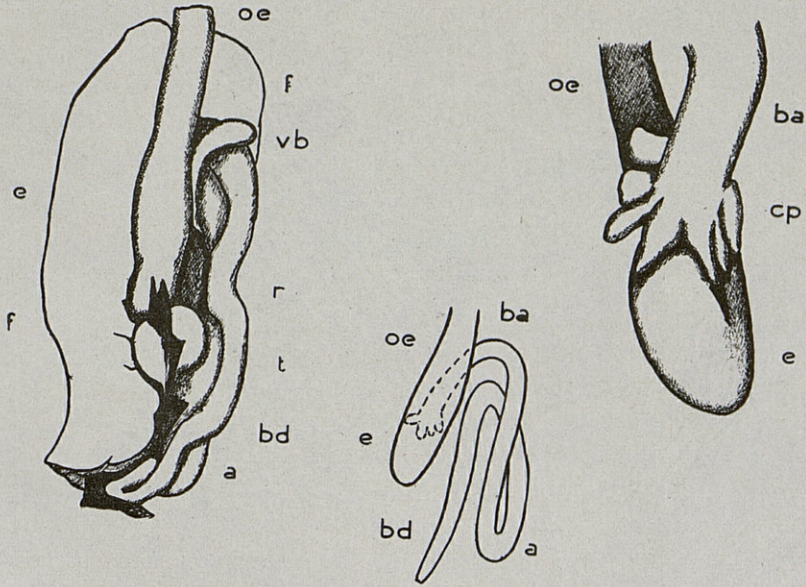


Fig. 21. — Appareil digestif : à gauche : vue d'ensemble ; à droite : estomac et appendices pyloriques ; en bas : schéma du tube digestif ; oe, oesophage ; e, estomac ; ba, branche ascendante ; a, anse intestinale ; bd, branche descendante ; cp, coecums pyloriques ; f, foie ; vb, vésicule biliaire ; r, rate ; t, testicules.

pousse des diverticules dans l'épithélium. Ces diverticules chargés de pigment noir, s'arrêtent à mi-hauteur de l'épithélium (fig. 22). Prolongeant le diverticule, on observe un faisceau renflé de cellules à noyaux allongés. Enfin entre ce faisceau et la surface de l'épithélium s'observe un canalicule dont il est difficile de dire s'il se prolonge ou non entre les cellules formant le faisceau renflé. La disposition et la répartition de ces formations permet d'affirmer sans doute aucun qu'elles correspondent à la base des « formations clavuliformes » que nous avons



décrites et figurées à propos des branchies (fig. 12), la partie externe en forme de clou se brisant et disparaissant dans la confection des coupes. Quant à la nature exacte et au rôle physiologique de ces « formations clavuliformes » il est difficile de les apprécier : nous nous bornerons à remarquer que le faisceau

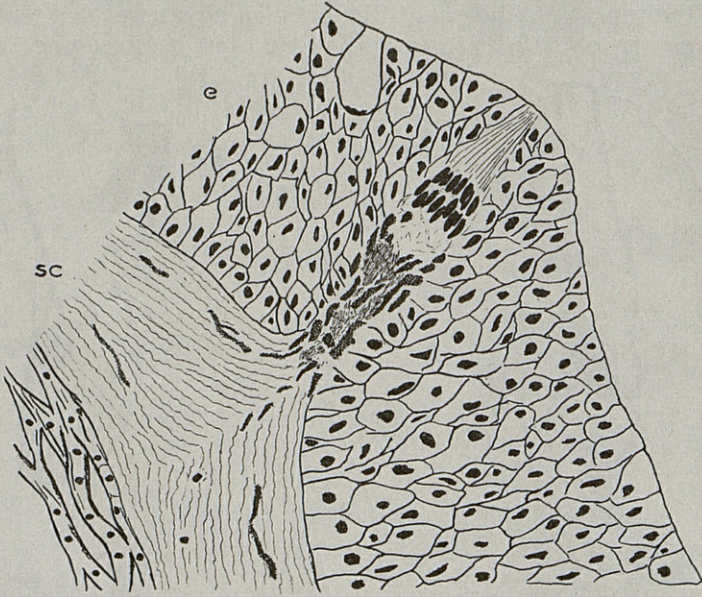
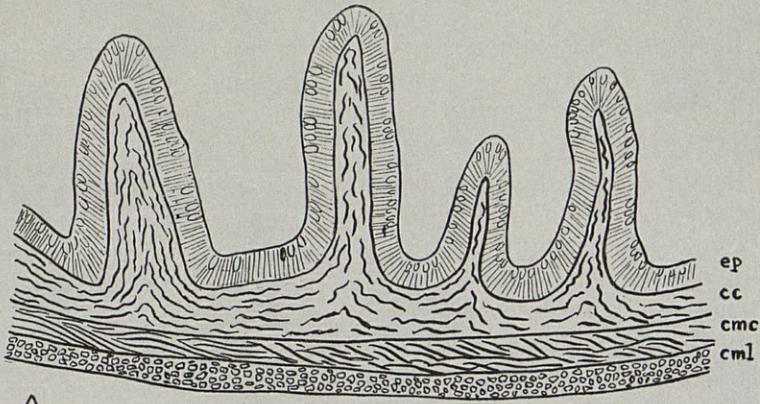


Fig. 22. — Structure histologique de la base d'une formation clavuliforme de la cavité buccopharyngienne ; e, épithélium ; sc, stratum compactum.

renflé de cellules d'où doit partir l'épine en forme de clou rappelle par sa forme les boutons gustatifs décrits dans l'épithélium de nombreux Téléostéens et qui manquent d'autre part ici. Mais le fait que ces formations s'élèvent directement à partir du « stratum compactum », sans lien apparent avec les tissus sous-jacents, ne vient guère appuyer cette hypothèse qui leur attribuerait un rôle sensoriel.

L'intestin présente histologiquement une différenciation nette en trois zones : duodénum, iléum et rectum, qui est loin d'être aussi marquée dans la plupart des Téléostéens.

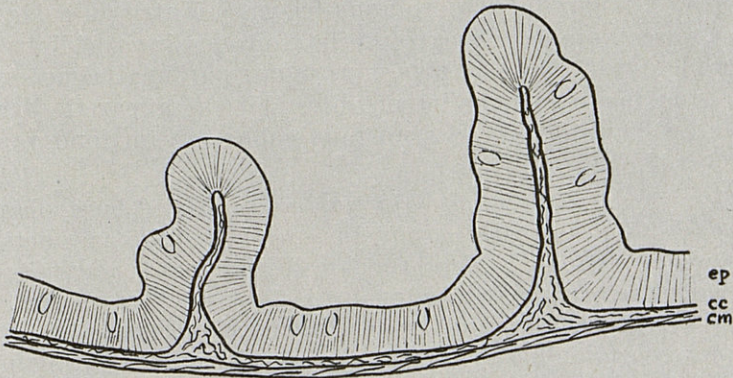
Le duodénum qui fait suite à l'estomac forme la plus grande partie de l'anse décrite par l'intestin et est caractérisé par une muqueuse à nombreux plis longitudinaux (fig. 23).



A



B



C

Fig. 23. — Structure de l'intestin : A. duodenum ; B. ileum ; C. rectum ; ep, épithélium avec cellules à mucus ; cc, couche conjonctive ; cmc, couche musculaire circulaire ; cml, couche musculaire longitudinale ; cm, couche musculaire : pour l'ileum et le rectum la couche musculaire circulaire extrêmement réduite n'a pas été représentée séparément.

L'iléum qui commence avant la dernière courbure est caractérisé au contraire par l'absence presque totale de plis longitudinaux sauf sur un petit secteur où ces plis sont d'ailleurs peu élevés (fig. 23).

La limite de l'iléum et du rectum est définie nettement par la valvule iléo-rectale qui se situe environ au tiers antérieur de la branche descendante de l'intestin. Le rectum, au contraire de l'iléum, montre des plis simples bien nets (fig. 23), qui aux environs de l'anus se compliquent et viennent réduire de plus en plus la lumière intestinale.

L'examen des contenus intestinaux nous a montré que le *Benthocometes robustus* est un « bottom-feeder » : sa nourriture est constituée essentiellement par la microfaune de la vase et principalement par des crustacés : nous avons en particulier retrouvé des Ostracodes entiers dans les contenus stomacaux et intestinaux.

Dans l'ensemble ce type de tube digestif est très proche de celui décrit par AL HUSSAINI (1946) dans le Mullidé de la Mer Rouge *Mulloïdes auriflamma*. Ce dernier est également un « bottom-feeder » se nourrissant de microfaune. Dans sa revue sur les différents types de tubes digestifs dans les Téléostéens, AL HUSSAINI (1952) range le *Mulloïdes auriflamma* dans les « Sand-feeder » mais il serait plus juste de parler de « Sand or Mud feeder » ou mieux de « Microfauna-feeder ». Entre un sable pur et une vase typique existent en effet tous les intermédiaires et l'exemple du *Mullus barbatus* nous montre qu'une même espèce peut sans modifications importantes de son appareil digestif passer au cours de sa vie d'un fond sableux à un fond vaseux (BOUGIS, 1952).

Comme dans *Mulloïdes auriflamma* la cavité buccopharyngienne de *Benthocometes robustus* possède des coussinets de dents pharyngiennes et des branchiospines bien développées sur le premier arc branchial. L'estomac est également en coecum. Les appendices pyloriques sont un peu moins nombreux. Il faut remarquer cependant la différence en ce qui concerne les papilles gustatives qui abondent dans *Mulloïdes auriflamma* et manquent comme nous l'avons vu dans *Benthocometes robustus*.

#### *Le Foie.*

Le foie dans les individus que nous avons examinés s'est

montré extrêmement développé occupant toute la longueur de la cavité viscérale.

Deux déterminations du Rapport hépatosomatique nous ont donné les valeurs élevées de 2, 5 et 4. Il est difficile dans l'absence de données pour d'autres phases du cycle sexuel de définir sûrement le type physiologique auquel appartient le foie du *B. robustus*. Cependant le grand développement du foie avec accumulation de graisses (couleur jaune clair) coïncidant avec le début de la maturation sexuelle, indique que cette espèce doit se rapprocher du type *Gadus* (BOUGIS, 1952).

#### 4° L'appareil reproducteur

Bien que les organes reproducteurs des Téléostéens aient fait l'objet de très nombreux travaux, les références concernant ces organes et leur structure chez les *Brotulidae* sont, à notre connaissance, presque inexistantes : il n'existe aucune référence concernant l'appareil reproducteur mâle et seulement quelques données sur l'appareil femelle pour les genres *Stygicola* et *Lucifuga* (LANE, 1903), *Brotulidae* vivipares habitant les grottes de Cuba et pour *Parabrotula dentiens* (TURNER, 1936), un autre *Brotulidae* également vivipare vivant dans les grands fonds.

Cependant malgré le petit nombre de données bien établies NORMAN (1939) attribue une grande importance taxonomique à l'existence de la viviparité ou de l'oviparité dans les *Brotulidae* et il fait entrer en ligne de compte ces caractères pour l'établissement de ses clés dichotomiques.

Nos observations ont porté sur un mâle (125 mm.) et trois femelles (101, 115 et 132 mm.). Le matériel avait été fixé *in toto* au formol neutre : les coupes ont été faites à 7,5  $\mu$  et colorées à l'hémalun-éosine.

##### a) Testicules.

L'appareil reproducteur mâle du *Benthocometes robustus* est constitué par une paire de testicules situés dans la partie postérieure de la cavité péritonéale, sous la vessie natatoire dont ils sont séparés par le péritoine. Les testicules sont bien individualisés (fig. 24) ; leur forme est massive et ils présentent une section ovale.

Ils sont plus ou moins soudés entre eux selon les niveaux par une lame de tissu conjonctif qui assure également leur sus-

pension au péritoine. Cette sorte de *mesorchea* se prolonge antérieurement par une bride où passent les vaisseaux irriguant les gonades.

L'étude histologique des testicules nous a permis de préciser quelques points de leur structure et de l'évolution des cellules mâles.

Chaque testicule est formé par une capsule de tissu conjonctif fibreux (*albuginea*) irrigué par des capillaires et présentant des lacunes sanguines. De la capsule se détachent un certain nombre de cloisons conjonctives (*septae testis*) divisant le testicule en nombreux lobes. Chacun de ces lobes est tapissé intérieurement par un épithélium germininal

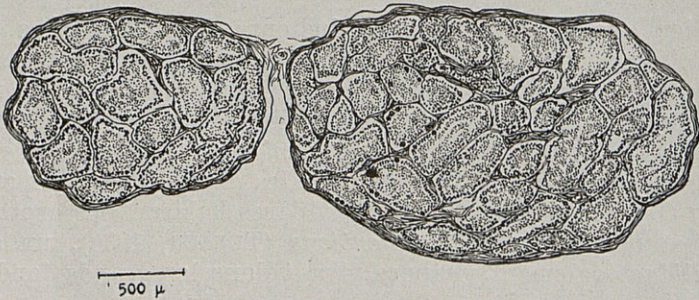


Fig. 24. — Coupe transversale des testicules (dessin demi-schématique).

formé de grandes cellules (11-18  $\mu$ ), à cytoplasme peu granuleux, aux parois cellulaires parfois peu visibles avec des noyaux clairs assez grands (5-10  $\mu$ ). A l'intérieur du noyau on observe souvent de nombreuses granulations de chromatine et parfois des structures en réseau. Quelques noyaux présentent un nucléole d'environ 3  $\mu$ . Dans quelques cellules de cet épithélium s'observent des figures de mitose.

Un fait particulier dans l'histologie des testicules étudiés est l'existence de très nombreux cystes qui viennent s'intercaler parmi les cellules de l'épithélium germininal (fig. 25).

Ces cystes entourés par une mince couche de tissu conjonctif sont de tailles très diverses suivant leur degré de développement (30-53  $\mu$ ) et contiennent des cellules en nombre variable. Ils occupent toujours une position périphérique.

Si dans le même lobe existent des cystes à différents états de développement, les cellules à l'intérieur d'un même cyste se trouvent pratiquement au même stade et parmi ces cellules nombreuses sont celles en

division. Ces cellules qui correspondent à différentes générations de la lignée germinale, spermatocytes primaires et secondaires, spermatides, proviennent d'une même spermatogonie, centre de formation du cyste. La taille des cellules en évolution dans les cystes varie de  $17\ \mu$  (noyau de  $9\ \mu$ ) à  $8\ \mu$  (noyau très foncé de  $5-6\ \mu$ ).

Dans la lumière même des cystes l'évolution se poursuit ensuite et aboutit à des spermatides au noyau d'environ  $3\ \mu$ . Nous avons noté enfin quelques spermatozoïdes au noyau en fer à cheval de  $1-2\ \mu$ .

La structure que nous venons de décrire dans les testicules

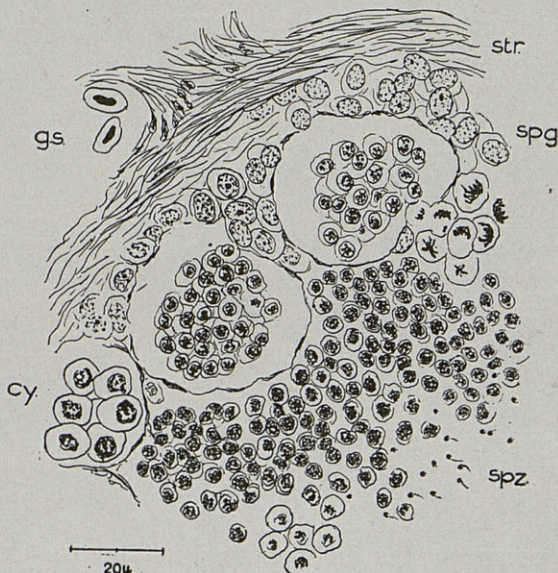


Fig. 25. — Détail de la structure histologique du testicule (dessin demi-schématique) : cy, cyste ; gs, globules sanguins ; spg, spermatogonies ; spz, spermatozoïdes ; str, stroma.

de *Benthocometes robustus* est donc avant tout caractérisé par l'existence de cystes à la périphérie des lobes : ce type de structure a été décrit également dans la Perche, *Perca* sp. (TURNER, 1919), dans *Umbra limi* (FOLEY, 1926) où l'arrangement des cystes est radial et dans *Lotus bairdii* (HANN, 1927).

EMERY (1880) a décrit l'appareil reproducteur mâle de *Fierasfer acus*. Dans cette espèce les testicules triangulaires sont soudés par une lame médiane et constituent un corps unique à

la différence du *B. robustus* où ils sont bien individualisés. EMERY signale des sphères apparaissant à faible grossissement comme des taches obscures et dont les cellules évolueraient chacune en un spermatozoïde. Il est difficile d'après sa description et ses dessins de savoir s'il s'agit là également de cystes.

b) *Ovaire.*

L'appareil reproducteur femelle du *Benthocometes robustus* est constitué par un seul ovaire occupant dans la cavité péritonéale la position déjà indiquée à propos des testicules. Etant

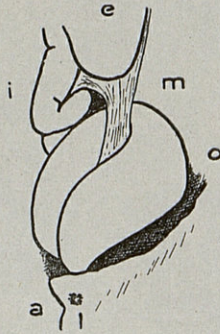


Fig. 26. — Ovaire de l'individu de 101 mm. « in situ » : e, estomac ; m, mesovarium ; i, intestin ; o, ovaire ; a, anus.

donné les remarquables différences de structure existant dans les ovaires étudiés nous donnerons séparément la description des deux stades observés.

1° *Femelles de 101 et 132 mm.*

L'ovaire (fig. 26) est bilobé à son pôle antérieur par une échancrure qui se prolonge en sillon sur la face ventrale de l'organe. Au niveau du hile un vrai mésovarium, dans lequel sont inclus les vaisseaux sanguins irriguant la gonade, s'attache à l'ovaire.

En coupe (fig. 27) l'ovaire ne montre aucune trace de cloison intérieure médiane. La capsule formant l'ovisac est fibreuse et on peut y distinguer trois couches, une séreuse externe, une couche moyenne complexe composée de tissu conjonctif fibreux et de

fibres musculaires lisses disposées circulairement ou obliquement et un épithélium pavimenteux interne constitué par des cellules aplaties d'environ  $35\ \mu$  d'épaisseur.

Au niveau du hile une région lacuneuse fait saillie à la surface interne de l'ovisac et de cette saillie partent les lamelles ovariennes se présentant en coupe comme des digitations aux bords distaux libres.



Fig. 27. — Détail de la structure histologique d'un ovaire du type I (Femelles de 101 et 132 mm.). En bas la zone du hile très vascularisée d'où s'irradient les lamelles ovariennes de forme régulière.

Ces lamelles ont leur axe formé par un stroma conjonctif en continuité avec celui du hile et très vasculaire; elles sont revêtues par un épithélium germinale en continuité avec l'épithélium interne de l'ovisac et remplies d'oocytes à différentes



étapes de maturation. Afin de mieux apprécier les différences entre les deux stades étudiés, nous décrirons avec quelques détails les différents types d'oocytes (fig. 28).

*Oocytes*  $\alpha$ . — Ce sont des oocytes de petite taille ( $< 100 \mu$ ) polygonaux ou triangulaires, au cytoplasme granuleux fortement basophile, au noyau gros, bien délimité, avec de nombreux caryosomes périphériques et une caryolympe peu chromaffine. Le follicule n'est pas développé. Ces oocytes qui se trouvent normalement au niveau de l'épithélium germinal sont très abondants au bord distal des lamelles.

*Oocytes*  $\beta$  (100-200  $\mu$ ). — Parmi ceux-ci les oocytes de 100 à 140  $\mu$  de diamètre sont dans une phase de transition et leur forme est arrondie ; le cytoplasme granuleux et fortement basophile caractéristique des oocytes  $\alpha$  commence à se différencier en deux zones : une zone centrale qui de moins en moins basophile devient finalement acidophile et qui, initialement périnucléaire, arrive à gagner la plus grande partie du cytoplasme constituant le cortex de l'oeuf ; d'autre part une zone périphérique de plus en plus étroite qui reste granuleuse et basophile. De nombreuses granulations lipidiques se forment dans le voisinage du noyau et finissent par se distribuer de façon irrégulière dans le cortex de l'oeuf. A la fin de la phase  $\beta$  ces gouttes lipidiques ont diminué de nombre, mais augmenté de taille sans doute par fusion entre elles.

D'autres gouttes, claires, sont également visibles à ce stade de développement et doivent probablement correspondre aux gouttes protéiques signalées par certains auteurs (KONOPACKA, 1937, dans *Gobius gobio* et *Cyprinus carpio* ; ANDREU, 1951, dans *Sardina pilchardus* ; MAS, 1953, dans *Perca fluviatilis*).

Le noyau à caryolympe acidophile a augmenté de volume et son diamètre varie de 70 à 90  $\mu$  ; ses limites sont encore nettes mais moins régulières et son aspect devient vésiculeux spécialement au niveau des nucléoles (4-5  $\mu$ ) qui sont en position périphérique et fortement basophiles.

A ce stade le follicule est déjà formé, constitué par des cellules aplaties de 2-3  $\mu$  d'épaisseur.

*Oocytes*  $\beta$ - $\gamma$ . — En plus des oocytes  $\alpha$  et  $\beta$  que nous venons de décrire nous avons observé quelques oocytes en une phase de transition que nous désignerons par  $\beta$ - $\gamma$  : la forme arrondie s'accroît, la zone périphérique basophile se rétrécit encore ; les gouttes lipidiques grandissent (jusqu'à 10-12  $\mu$ ), ainsi que les gouttes présumées protéiques ; le noyau devient plus vésiculeux et la caryolympe plus acidophile.

Les oocytes  $\beta$  et  $\beta$ - $\gamma$  occupent une position plus profonde à l'intérieur des lamelles ovariennes : ils se trouvent au contact de leur stroma conjonctif.

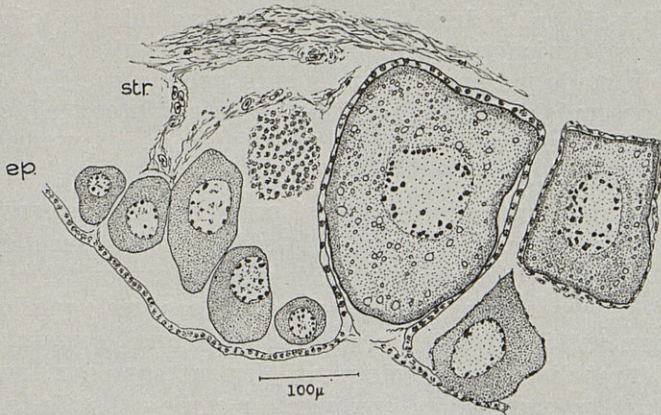


Fig. 28. — Oocytes d'une lamelle ovarienne d'un ovaire du type I. A gauche cinq oocytes  $\alpha$  , à droite deux oocytes  $\beta$  et au milieu oocyte  $\beta - \gamma$  . Le follicule est bien visible à la périphérie des oocytes  $\beta$  et  $\beta - \gamma$  . ep, épithélium germinatif ; str, stroma.

2° Femelle de 115 mm.

Dans cette femelle l'ovaire occupe la même position que dans les femelles précédentes mais sa forme générale et sa structure histologique sont bien différentes (fig. 29).

L'ovaire plus petit n'a plus sa forme régulière ni la structure interne la disposition précédemment décrite. La masse conjonctive très vascularisée située dans la région du hile apparaît considérablement développée au détriment des lamelles ovarien-

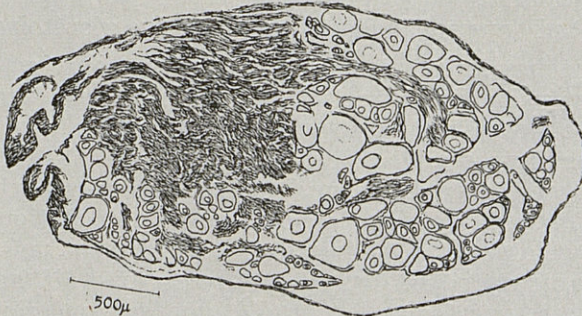


Fig. 29. — Ovaire du type II (femelle de 115 mm.). L'ovaire montre une taille réduite ; les lamelles ovariennes et une grande partie du stock oocytaire sont résorbées.

nes; celles-ci sont réduites à quatre ou cinq lobes se détachant de la masse conjonctive. Dans ces lamelles réduites, les oocytes sont à un stade nettement plus avancé que les oocytes les plus évolués observés dans les deux femelles précédentes; cela conduit à penser que cet ovaire représente un stade ultérieur de la maturation.

Cet ovaire est donc caractérisé par le développement considérable d'un stroma conjonctif et la réduction des lamelles et du stock d'oocytes. Or en examinant le stroma conjonctif en détail on y décèle des rubans épithéliaux du même type que l'épithélium germinatif revêtant les lamelles ovariennes, certains de ces rubans étant disposés parfois parallèlement par deux, ou même par quatre, séparés entre eux par du conjonctif. Cette observation suggère un développement du stroma conjonctif aux dépens des lamelles ovariennes avec résorption des éléments germinaux constituant celles-ci. De fait nous avons trouvé dans le stroma conjonctif des follicules contenant des œufs montrant des signes d'atrésie et des follicules complètement écrasés avec œufs déjà résorbés. Cela vient confirmer l'hypothèse d'une fusion d'une partie importante des lamelles ovariennes d'où le nom de « *zone de fusion* » que nous donnerons à cette masse conjonctive.

Le stroma conjonctif très vascularisé et lacuneux contient en plus des restes d'épithélium et d'oocytes des éléments cellulaires particuliers : ce sont des cellules assez grandes, au cytoplasme granuleux montrant des granulations éosinophiles très réfringentes, au noyau périphérique. Ces cellules correspondent bien aux granulations éosinophiles décrite par JORDAN et SPEIDER (1924) qui ont probablement un caractère sécrétoire.

Les lamelles ovariennes réduites à quatre ou cinq lobes par suite de la fusion possèdent un épithélium de revêtement gardant encore les mêmes caractéristiques signalées pour les ovaires précédents mais avec cependant quelques modifications : en certaines zones ces cellules épithéliales deviennent cylindriques et les noyaux grands avec de nombreuses granulations foncées fortement colorées par l'hématoxyline, occupent une position basale. D'autre part, le stock oocytaire est très différent de celui de l'ovaire précédemment étudié, non seulement par la remarquable diminution du nombre total d'oocytes mais par les proportions différentes dans lesquelles sont représentées les divers stades  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\beta$ - $\gamma$ , et par l'existence d'un nouveau stade  $\gamma$ .

*Oocytes*  $\gamma$ . — Ces oocytes sont de grande taille (250-350  $\mu$ ) et de forme généralement arrondie. La zone péricellulaire basophile est devenue très étroite. Les gouttes vitellines (jusqu'à 10  $\mu$ ) occupent le cortex, le cytoplasme étant très réduit. Des gouttes claires déjà signalées comme probablement protéïques sont également visibles (fig. 30).

Les gouttes lipidiques sont peu nombreuses mais grandes (jusqu'à 23  $\mu$ ) et se tiennent normalement à la périphérie du noyau et de la zone corticale. La zone radiale de 1 à 15  $\mu$  d'épaisseur est bien visible montrant de fins canalicules disposés radialement sous le chorion et sa structure est homogène.

L'épithélium folliculaire formé de cellules cuboïdales d'environ 4,5  $\mu$  d'épaisseur enveloppe les oocytes.

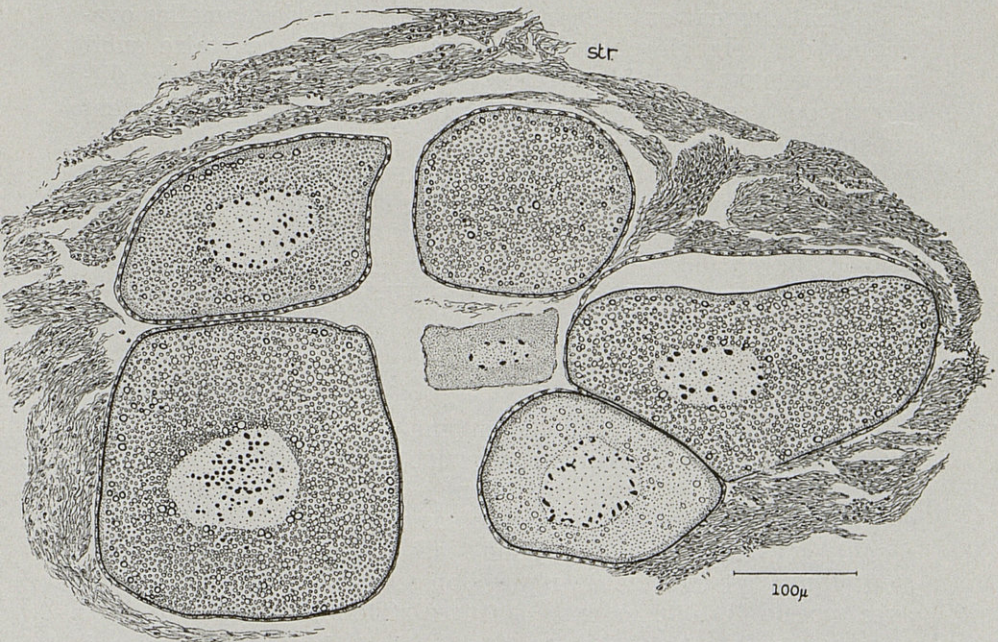


Fig. 30. — Oocytes  $\gamma$  dans l'ovaire du type II. Au centre un oocyte  $\alpha$  et en bas un oocyte  $\beta$ - $\gamma$ .

Les oocytes qui dominent appartiennent au stade  $\beta$ - $\gamma$  et  $\gamma$  : les stades  $\alpha$  et  $\beta$  sont peu représentés. Dans les lamelles qui persistent les oocytes  $\alpha$  sont périphériques, au voisinage de l'épithélium germinal tandis que les oocytes plus avancés sont

plongés dans le stroma conjonctif médian. A la base des lamelles les oocytes  $\alpha$  occupent une place importante et se trouvent à l'intérieur de formations constituant de vraies cryptes.

D'après ces observations l'ovogenèse chez *B. robustus* ne présente pas de différences essentielles par rapport à ce qui a été décrit pour nombre d'autres Téléostéens (CUNNINGHAM, 1897, 1898; WALLACE, 1904; WHEELER, 1924; KONOPACKA, 1937; ANDREU, 1951). Les stades oocytaires  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  décrits pour *B. robustus* ont la même valeur du point de vue de leur degré de développement que les stades  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  de la classification des stades de maturation sexuelle de *Sardina pilchardus* (ANDREU, 1951).

Parallèlement au phénomène de résorption des lamelles ovariennes déjà signalé chez *B. robustus*, le stock oocytaire subit un changement dans le nombre et dans les proportions des différents oocytes  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$ . Les ovaires du premier type seraient au stade  $\beta$  de mobilisation du stock d'oocytes pour la maturation, d'après la classification d'ANDREU (ce qui correspond au stade II-III de l'échelle empirique de maturation de BELLOC-LE GALL). L'ovaire du second type est plus difficile à classer. Malgré sa diminution de taille, nous croyons qu'il est au stade  $\gamma$  de la classification d'ANDREU (stade IV-V de l'échelle empirique).

### c) Discussion.

Les ovaires étudiés appartiennent donc à deux stades bien différents de la maturation et l'ovaire II (femelle de 115 mm.) malgré sa taille moindre appartient à un stade plus avancé. Il contient en effet des œufs plus évolués que les ovaires I (femelles de 101 et 132 mm.) et correspond à un stade avancé de maturation et non à un stade de régression survenant après la ponte, avec atresie de tous les œufs matures résiduels.

L'évolution de la maturation conduit donc d'un ovaire à lamelles ovariennes normales et bourrées d'oocytes à un ovaire au stroma conjonctif très développé, aux lamelles fusionnées en grande partie, aux oocytes plus réduits en nombre et plus proches de la maturation.

Ceci nous a induit à penser que la reproduction du *Benthocometes robustus* serait non ovipare mais plus probablement ovovivipare ou vivipare, comme cela existe dans d'autres espèces de cette famille.

NORMAN (1939), qui utilise le type de reproduction comme élément taxonomique pour l'établissement des clés de son synopsis des genres océaniques de *Brotulidae*, cite quarante-sept genres dont vingt-quatre ovipares (y compris *Benthocometes*) et vingt-trois vivipares. Mais la classification en vivipares et ovipares est sujette à caution pour certaines espèces : « species as far as known oviparous (viviparous) », écrit NORMAN.

LANE (1903) a décrit en détail la structure des ovaires et la reproduction de deux *Brotulidae* vivipares des grottes de Cuba, *Stygicola dentatus* (Poey) et *Lucifuga subterraneus* Poey. L'ovaire est en forme de Y, bifurqué, subcylindrique; antérieurement l'axe de l'Y est divisé par une cloison médiane sur laquelle se développent les structures ovariennes qui varient beaucoup selon l'état de maturation de l'ovaire, ou l'état de gestation. Le stroma est très lacuneux et hautement vascularisé par de nombreux capillaires visibles même parmi les cellules de l'épithélium, fait unique chez les Poissons. Les oocytes avancés sont profondément situé dans le stroma; il existe des entonnoirs ou « delles » qui prolongent l'épithélium au niveau des follicules ovulaires, du type décrit par STUHLMANN pour *Zoarces*. Pendant la gestation, les embryons qui restent dans l'ovisac, compriment le stroma qui se réduit à une mince paroi; la capsule de l'ovisac devient très mince. Les oocytes sont assez riches en vitellus; ils peuvent atteindre jusqu'à 600  $\mu$ . La structure de l'ovaire présente des affinités avec celle décrite par EIGENMANN, dans *Cymatogaster*.

PARR (1933) signale la pêche, au large des Bahamas, d'une femelle gravide de *Parabrotula denti* et l'expulsion de onze embryons qui ont été étudiés plus tard par TURNER (1936). Cet auteur n'a pu faire la dissection de l'ovaire de la femelle. Il conclut cependant à partir de considérations théoriques, que les embryons étaient libres à l'intérieur de l'ovisac, d'une façon identique à ce qui existe chez les *Jenynsiidae* et *Goodeidae*. La nourriture et la respiration des embryons seraient assurées par le développement au niveau de l'anus de prolongements absorbants en forme de rubans.

A notre connaissance il n'y a pas d'autres travaux sur l'appareil reproducteur des *Brotulidae*.

Nous allons essayer maintenant d'interpréter la structure observée chez *B. robustus* pour éclaircir son type de reproduction. Une première indication intéressante est fournie par l'exis-

tence dans *B. robustus* d'un ovaire unique sans trace de cloison médiane interne. Parmi les Téléostéens cette structure se retrouve en effet spécialement chez les vivipares (MENDOZA, 1943) qui « possèdent presque tous une seule gonade médiane; ce n'est que dans quelques espèces comme *Sebastes rubrovinctus* (EIGENMANN, 1892) que l'ovaire est double; chez de très rares formes comme *Dermogenys pusillus* (PETERS, 1865), *Lucifuga subterranea* et *Stygicola dentata* (LANE, 1903) les ovaires sont partiellement fusionnés. »

Beaucoup plus importante à considérer est la structure du stroma, spécialement dans la « zone de fusion ». Cette structure lacuneuse s'apparente en effet beaucoup avec celle décrite dans *Stygicola* et *Lucifuga* (LANE, 1903) et dans d'autres espèces vivipares.

D'autre part, le nombre total d'oocytes dans l'ovaire II est très réduit par rapport au stock initial des ovaires moins avancés (ovaires du type I), phénomène identique à celui signalé chez *Anableps anableps* (TURNER, 1938 a), *Cymatogaster aggregatus* (TURNER, 1938 b) et certains *Goodeidae* (TURNER, 1933) comme *Goodea bilineata* où des phénomènes de dégénérescence des oocytes ayant atteint une certaine taille et non fécondés ont été signalés, le phénomène étant en rapport avec la rétention des embryons, leur nourriture et leur respiration.

Deux faits histologiques sont enfin intéressants à noter, d'une part l'épithélium qui recouvre les lamelles chez *B. robustus* subit des modifications au cours de la maturation, les cellules initialement aplaties deviennent en certaines zones, surtout à la base des lamelles ovariennes, cylindriques et de type sécrétoire; cela a été signalé pour des espèces d'*Anablepidae* (TURNER, 1938 a), d'*Embiotocidae* (TURNER, 1938 b) et de *Goodeidae* (TURNER, 1933; MENDOZA, 1937, 1940), trois familles de Poissons vivipares.

D'autre part, des cellules du type des granulocytes éosinophiles à caractère sécrétoire que nous avons observées dans l'ovaire II de *B. robustus*, ont été signalées aussi chez le vivipare *Neotoca bilineata* (MENDOZA, 1940).

L'ensemble de ces faits et tout particulièrement la présence du stroma lacuneux et des cellules à caractère sécrétoire sont en faveur de l'ovoviviparité ou de la viviparité dans *Benthocometes robustus*.

Cependant il faut remarquer que dans cette espèce nous

n'avons pas observé de « delles », sortes d'entonnoirs s'enfonçant dans les lamelles jusqu'à venir au contact des follicules.

D'autre part, les oocytes de *B. robustus* ont une « *membrana radiata* » bien développée. L'existence ou l'absence de cette formation est importante dans les espèces vivipares pour les phénomènes de fécondation puisqu'elle devrait constituer une barrière pour les spermatozoïdes. RYDER (1885) ne la trouve pas dans les œufs folliculaires de l'espèce vivipare *Gambusia patruelis*, mais il signale son existence sous une forme bien développée dans les œufs mûrs de *Fundulus majalis* également vivipare, pendant les premiers stades de développement intra-ovarien. Sa présence ne constitue donc pas une condition absolue d'oviparité.

En conclusion l'examen des trois ovaires de *B. robustus* que nous avons eus à notre disposition, s'il est insuffisant pour nous permettre de conclure définitivement, nous conduit cependant à envisager la probabilité d'existence dans cette espèce d'une ovoviviparité ou d'une viviparité.

Notons enfin que l'ovaire de *B. robustus* est très différent de celui des *Gadidae* et qu'il présente davantage d'affinités avec celui des *Blenniidae* ou des *Zoarcidae*. Cela appuie l'opinion de JORDAN et EVERMANN (1898) qui, en dépit de quelques ressemblances externes avec les *Gadidae*, rapprochent les *Brotulidae* des *Blenniidae*.

### 5° La thyroïde

Les travaux concernant la thyroïde et l'activité thyroïdienne des Poissons de profondeur font défaut. Cela s'explique par la difficulté d'obtenir du matériel fixé convenablement. L'étude de la thyroïde, ainsi que des autres glandes endocrines, dans les Poissons de profondeur, constitue cependant un ordre de recherches très intéressant et dont l'importance a été mise en relief récemment par J. BUSER et P. BOUGIS (1952).

Qu'advient-il en particulier de l'activité cyclique de la thyroïde dans un milieu où les facteurs écologiques sont pour ainsi dire constants : température variant extrêmement peu (aux environs de 13° en Méditerranée) et lumière nulle ?

Nous avons donc voulu apporter quelques éléments concernant la localisation de la thyroïde chez *B. robustus*; nous indiquerons également ce que nous suggère l'examen de cette thyroïde sur son activité.



La thyroïde est localisée dans l'espace environnant l'aorte ventrale au-dessous du plancher du pharynx. La figure 31 schématise la répartition générale des follicules thyroïdiens et les figures 32 et 33 (a-h) reproduisent la répartition vraie des follicules à différents niveaux (individu mâle de 125 mm. de longueur totale).

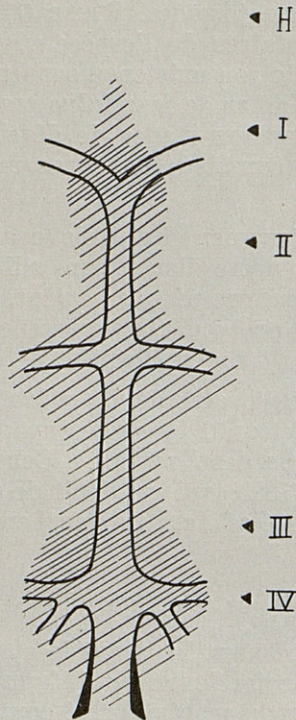


Fig. 31. — Schéma de la distribution des follicules thyroïdiens. La zone hachurée marque l'aire de répartition des follicules ; les hachures doubles indiquent les zones où la densité des follicules est maximale, les triangles signalent la position des arcs branchiaux (I, II, III, IV).

Les premiers follicules apparaissent après l'arc hyoïde en avant du premier arc branchial : ils sont très peu nombreux et dispersés autour de la grande lacune préaortique. Leur taille varie de  $41/21/3$  à  $99/66/4 \mu$  (1).

(1) Nous indiquerons la taille des follicules par trois nombres, ceux-ci étant respectivement le diamètre maximal du follicule, le diamètre minimal et l'épaisseur de l'épithélium folliculaire.

La densité des follicules augmente en arrière du premier arc branchial et atteint son maximum dans la zone située au niveau de la première bifurcation de l'aorte ventrale : les follicules sont disposés principalement autour de la grande lacune sus-aortique et de quelques autres lacunes latérales qui accompagnent l'amorce des premières artères affé-

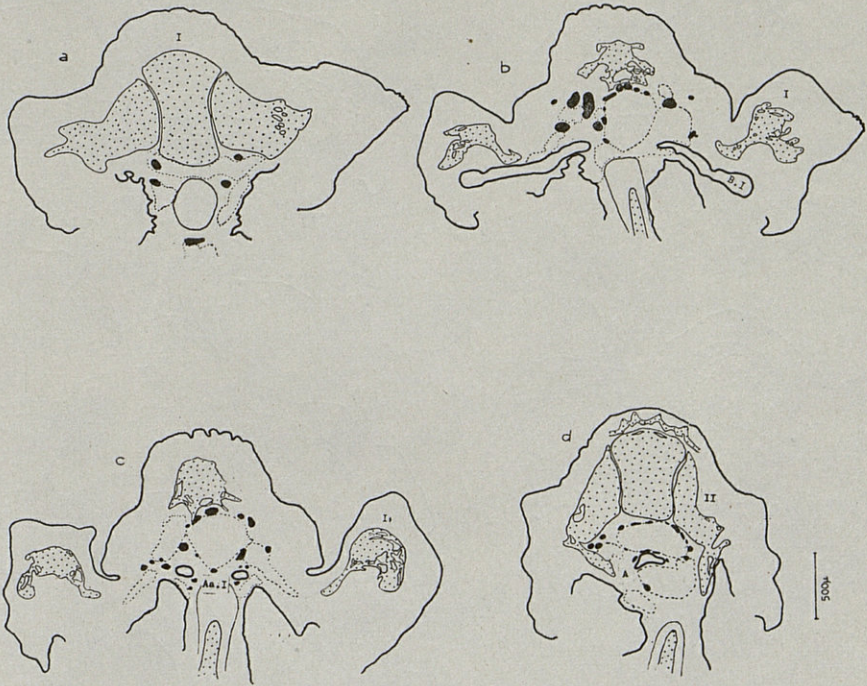


Fig. 32. — Distribution des follicules thyroïdiens aux niveaux suivants : a, premier arc branchial. — b et c, première bifurcation de l'aorte ventrale. — d, deuxième arc branchial. (Pour la signification des lettres, voir fig. 33).

rentes. Quelques follicules sont situés tout à fait au-dessous des premiers basibranchiaux. A ce niveau, la taille des follicules est assez variable quoique les grands follicules ( $100/83/7$ ,  $108/31/7$ ,  $116/65/6 \mu$ ) dominent.

La densité des follicules est ensuite plus faible jusqu'à un niveau légèrement antérieur à la troisième bifurcation, mais leur répartition reste la même.

De rares follicules de petite taille ( $38/18/3$ ,  $24/10/3$ ,  $15/15/3 \mu$ ) se disposent autour de l'artère branchiale ; au niveau de la deuxième bifurca-

tion il y a de nouveau un maximum de dispersion des follicules en largeur ; les follicules se disposant à la périphérie de la grande lacune sus-aortique sont aplatis et de taille variable ( $26/18/5$  à  $77/15/4-5 \mu$ ) ; de rares follicules de grande taille ( $139/32/5$ ,  $139/15/4 \mu$ ) sont visibles.

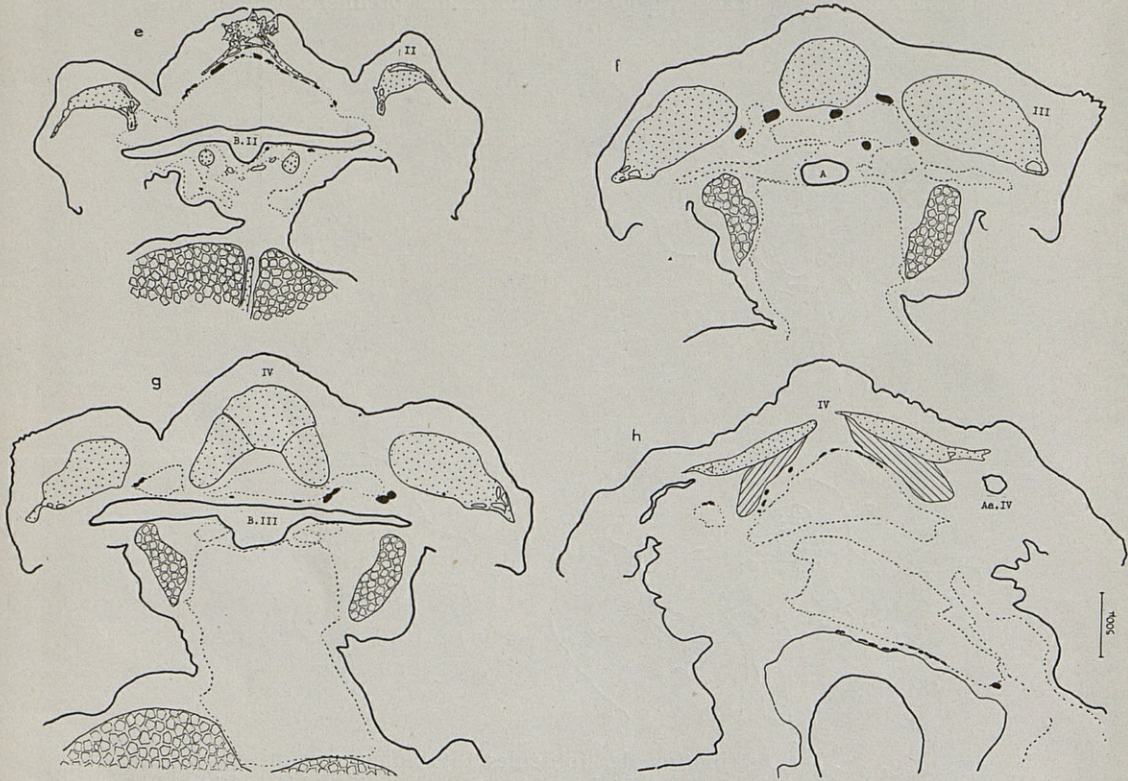


Fig. 33. — Distribution des follicules thyroïdiens aux niveaux suivants : e, deuxième bifurcation de l'aorte. — f, après le troisième arc branchial. — g, troisième bifurcation de l'aorte. — h, après la quatrième bifurcation de l'aorte. — A, aorte ventrale. — Aa, artères afférentes. — B, bifurcations de l'aorte ventrale. — I, II, III, IV, arcs branchiaux ; en pointillé les pièces cartilagineuses ou osseuses ; en trait interrompu les lacunes ; en hachures les muscles coupés longitudinalement ; en mosaïque, les muscles coupés transversalement ; en trait gras, le contour général des vaisseaux.

La densité des follicules est très basse au niveau du troisième arc ; elle augmente de nouveau au niveau de la troisième bifurcation (folli-

cules de  $93/43/4$ ,  $85/62/7$   $\mu$ ) ; ils sont toujours en contact avec les lacunes sus-aortiques.

Au niveau de la quatrième bifurcation et après celle-ci la disposition des follicules est très irrégulière dans la région lacuneuse située entre le niveau des quatrième artères afférentes et l'aorte centrale. Le nombre des follicules diminue alors progressivement, les derniers ( $77/16/7$ ,  $46/18/5$   $\mu$ ) se disposant au niveau du péricardium.

L'état d'activité est sensiblement le même dans la presque totalité des follicules observés (à l'exception des petits follicules pratiquement sans lumière). L'épithélium folliculaire est formé par des cellules de hauteur moyenne ( $3-7$   $\mu$ ) avec noyaux basilaire, la lumière des follicules étant remplie de colloïde fortement colorée. Dans deux follicules seulement étaient visibles des vésicules de résorption. Suivant l'interprétation classique de l'histologie de la thyroïde, l'activité marquée par les images histologiques observées est faible.

En résumant nos observations, nous pouvons dire que dans le *Benthocometes robustus* :

a) La thyroïde est conforme au schéma classique de cette glande dans les Téléostéens étudiés jusqu'ici (à l'exception de *Xiphias gladius*) étant formée de follicules dispersés dans la zone de l'aorte ventrale sous le plancher pharyngien.

b) Les follicules sont très dispersés sans jamais former d'amas, dans une zone très allongée allant d'un niveau antérieur au premier arc branchial jusqu'au niveau du péricarde.

c) Les maximums de dispersion en largeur des follicules se trouvent au niveau des bifurcations de l'aorte spécialement de la deuxième et des troisième et quatrième qui sont très proches.

d) Le maximum de densité folliculaire se situe au niveau de la première bifurcation.

e) Il est enfin intéressant de remarquer que le faible degré d'activité observé dans l'individu étudié coïncide avec le début de la maturation génitale (et la migration pour des zones moins profondes?) Or cette étape dans le cycle génital est précisément caractérisée chez d'autres Téléostéens par une forte activité thyroïdienne. Il n'est pas possible de conclure à partir d'un seul individu et d'une seule phase du cycle, mais cette faible activité dans une espèce vivant à une température uniforme et dans l'obscurité serait intéressante à confirmer.

## RÉSUMÉ

1° Cinq exemplaires d'un *Brotulidae* pêchés sur les côtes d'Algérie, entre 330 et 500 mètres de profondeur, sont rapportés à l'espèce *Benthocometes robustus* (Goode et Bean), *Pteridium armatum* Döderlein et *Benthocometes muraenolepis* (VAILLANT) tombant en synonymie.

2° La morphologie de cette espèce est précisée et une présentation nouvelle introduisant la notion d'allométrie est adoptée pour les mensurations effectuées.

3° Le squelette céphalique est très semblable à celui de *Brotula jakari*; une variation intéressante concernant la structure de la capsule otique est notée. Le squelette vertébral montre dans sa partie antérieure une structure des côtes en rapport avec la vessie natatoire.

4° A la vessie natatoire est annexé un dispositif capable d'émettre des sons très voisins de celui existant dans *Ophidium Vassali*.

5° Dans sa partie antérieure le tube digestif montre au niveau du pharynx des « formations clavuliformes » dont la nature exacte est à élucider. L'estomac bien caractérisé présente des appendices pyloriques très courts. L'intestin montre trois régions nettement différenciées, duodénum, iléum et rectum.

Le *Benthocometes robustus* est un « microfauna-feeder ».

6° L'appareil reproducteur est décrit en détail. Les testicules sont caractérisés histologiquement par l'existence de cystes.

L'examen de trois ovaires à des stades différents permet de considérer comme probable l'existence dans cette espèce d'une ovoviviparité ou d'une viviparité.

7° La localisation de la thyroïde est décrite, l'individu étudié montrant une activité faible.

## BIBLIOGRAPHIE

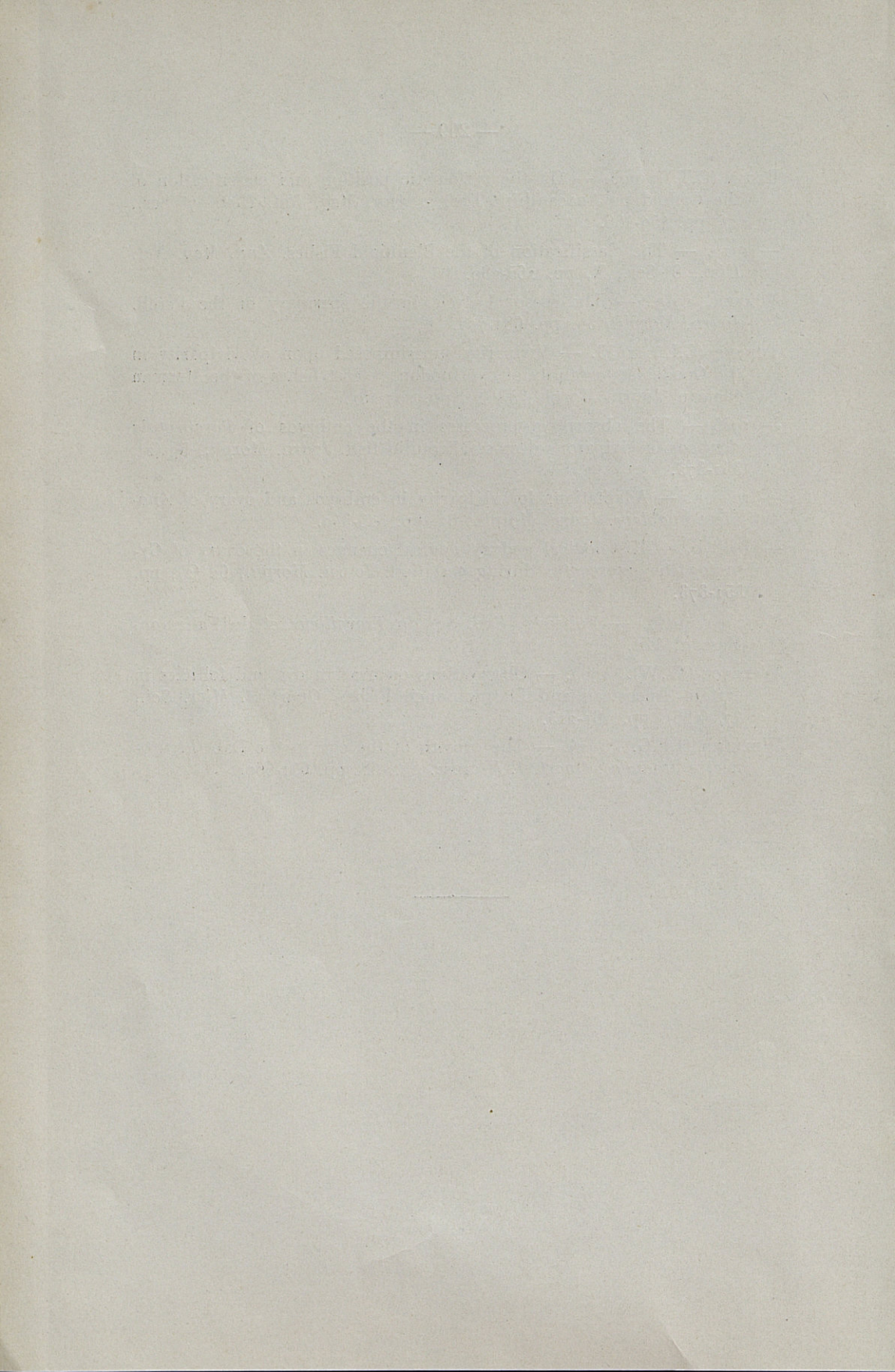
- AL HUSSAINI (A.H.), 1946. — The Anatomy and Histology of the alimentary tract of the bottom-feeder, *Mulloides auriflamma* (Forsk). *Journ. Morph.*, 78, pp. 121-153.

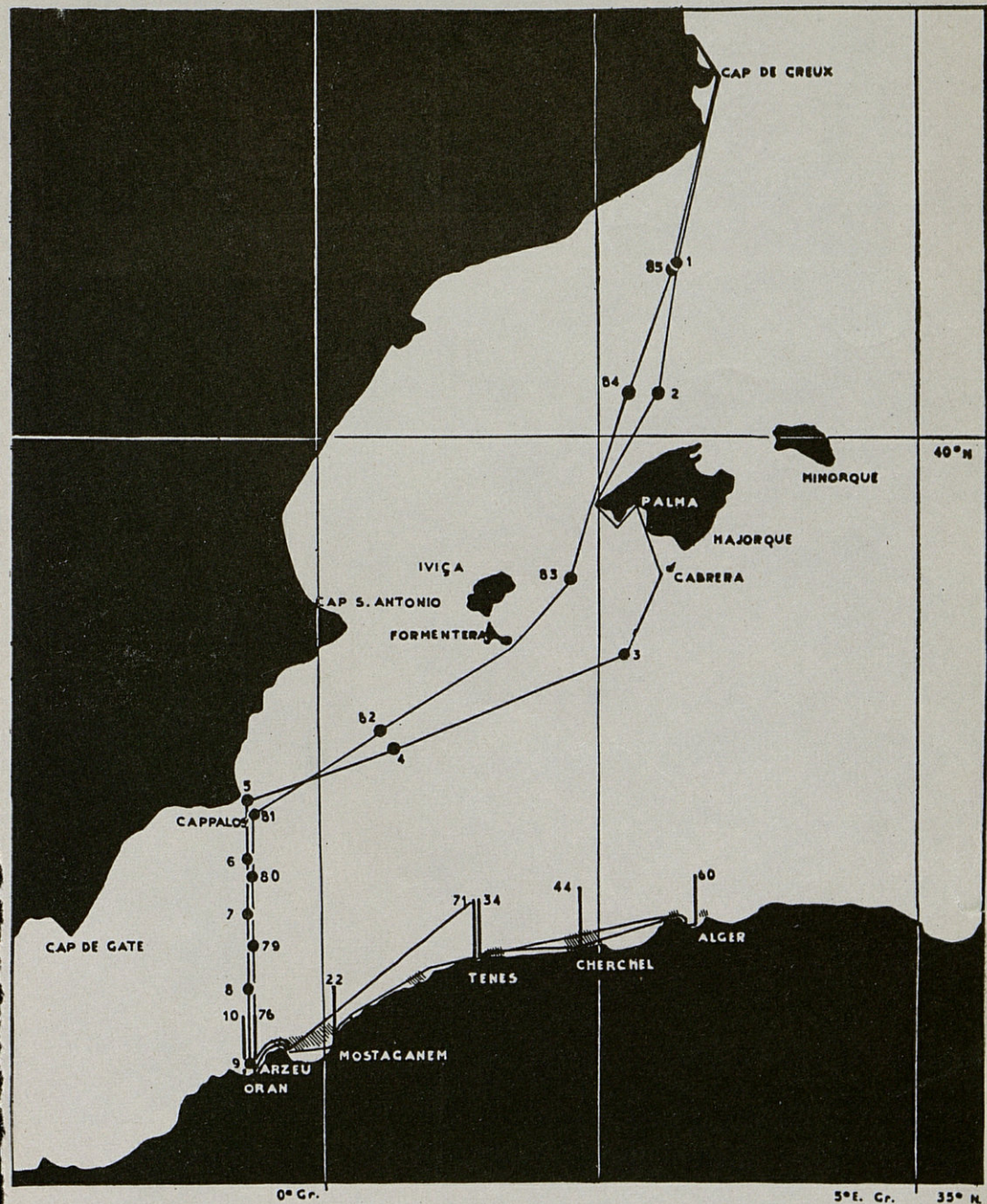
- 1947. — The Anatomy and Histology of the alimentary tract of the plankton-feeder, *Atherina forskali* Rüpp. *Journ. Morph.*, 80, pp. 251-286.
- 1952. — The feeding-habits and guts of Teleosts, especially of the Northern Red Sea. *Rev. Fac. Sc. Univ. Istanbul*, Ser. B., XVII (2), pp. 121-129.
- ANCONA (U. D'), 1939. — Note di Ittiologia Mediterranea. III. *Pteridium atrum* (Risso) e *P. armatum* Doderlein. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 17, pp. 159-173.
- ANDREU (B.), 1951. — Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina (*Sardina pilchardus* Walbaum) en relación con el proceso de maduración y de freza. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, n° 41, 16 p.
- BERG (L.S.), 1947. — Classification of Fishes both recent and fossil. *Ann. Arbor, Michigan*.
- BOUGIS (P.), 1952. — Recherches biométriques sur les Rougets (*Mullus barbatus* L., *Mullus surmuletus* L.). *Arch. Zool.*, 89, pp. 57-174.
- BUSER (J.) & BOUGIS (P.), 1952. — Répercussions physiologiques de la vie en profondeur chez les Poissons. *Océanogr. Méditer.* «*Vie et Milieu*», Supp. n° 2, pp. 142-156.
- BYRNE (L.W.), 1906. — A new species of *Pteridium* (Scopoli) from Northeast Atlantic. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 7° Ser., XVIII, pp. 448-450.
- CUNNINGHAM (J.T.), 1897. — On the histology of the ovary and of the ovarian ova in certain marine Fishes. *Quart. Journ. Micr. Sc.*, 40, pp. 101-164.
- DOEDERLEIN (P.), 1886. — Descrizione zoologico-zootomica di una nuova specie di pesce del mar di Sicilia, *Pteridium armatum* Dod. *Giorn. Sci. Palermo*, 17, p. 155 e *Nat. Sicil.*, 5 pp. 73-105.
- EIGENMANN (C.H.), 1892. — The fishes of San Diego, California. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 15, pp. 123-178.
- EMERY (G.), 1880. — Le specie del genere *Fierasfer* nel Golfo di Napoli e regioni limitrofe. *Fauna Flora Golfo Napoli*, Monogr. 2.
- FOLEY (J.O.), 1926. — The spermatogenesis of *Umbra limi* with special reference to the behavior of the spermatogonial chromosomes and the first maturation division. *Biol. Bull.*, 50 (2), pp. 117-140.
- GOODE (G.B.) & BEAN (T.H.), 1885-1886. — Report on the results of dredging by the U.S. Coast Survey Steamer «*Blake*». XXVIII. Description of thirteen species and two genera of Fishes from the «*Blake*» Collection. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, XII, pp. 153-170.
- 1896. — Oceanic Ichthyology. *Mem. Mus. Harvard*, 22.
- HANN (H.W.), 1927 — The history of the germ cells of *Cottus bairdii* Girard. *Journ. Morph.*, 43 (2), pp. 427-497.

- HARDEN-JONES (F.R.) & MARSHALL (N.B.), 1953. — The structure and functions of the teleostean swimbladder. *Biol. Rev.*, 28, pp. 16-83.
- HUXLEY (J.S.) & TEISSIER (G.), 1936. — Terminologie et notation dans la description de la croissance relative. *C.R. Soc. Biol.*, CXXI, p. 934 et *Nature*, 137, p. 780.
- JORDAN (D.S.) & EVERMANN (B.W.), 1898. — The fishes of North and Middle America. A descriptive catalogue of the species of Fish-like Vertebrates found in the waters of North America, North of the Isthmus of Panama. Pts. II-III. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, 47, pp. 1241-3136.
- JORDAN (H.E.) & SPEIDEL (C.C.), 1924. — Studies on lymphocytes. II. The origin, function, and fate of lymphocytes in Fishes. *Journ. Morph.*, 38, pp. 529-549.
- KONOPACKA (B.), 1937. — Recherches histochimiques sur le développement des Poissons. II. La vitellogenèse chez certains Téléostéens de mer. *Public. Staz. Zool. Napoli*, 16 (3), pp. 327-362.
- LANE (H.H.), 1903. — Ovarian structures of the viviparous blind fishes, *Lucifuga* and *Stygicola*, *Biol. Bull.*, 6, pp. 38-54.
- MAS (F.), 1952. — Contribution à l'histologie de l'oogénèse chez un Téléostéen *Perca fluviatilis* L. *Bul. Soc. Zool. France*, LXXVII (5-6), pp. 414-425.
- MENDOZA (G.), 1937. — Structural and vascular changes accompanying the resorption of the proctodeal processes after birth in the embryos of the *Goodeidae*, a family of vivipar fishes. *Journ. Morph.*, 61 (1), 95-125.
- 1940. — The reproductive cycle of the viviparous Teleost, *Neotoca bilineata*, a member of the family *Goodeidae*. II. The cyclic changes in the ovarian soma during gestation. *Biol. Bull.*, LXXVIII (3), pp. 349-365.
- 1943. — The reproductive cycle of the viviparous Teleost, *Neotoca bilineata*, a member of the family *Goodeidae*. IV. The germinal tissue. *Biol. Bull.*, 84 (1), pp. 87-97.
- NORMAN (J.R.), 1939. — Fishes. *Sc. Rep J. Murray Exp. London*, 7, 1, pp. 116.
- PARR (A.E.), 1933. — Deep-sea Berycomorphi and Percormorphi from the waters around the Bahama and Bermuda Islands. *Bull. Bingham Ocean. Coll.*, 3 (6), pp. 51.
- PETERS (W.C.), 1865. — On viviparous fishes of the genus *Hemirhamphus*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. 3, 15, pp. 500-501.
- RYDER (J.A.), 1885. — On the development of viviparous osseous fishes. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, VIII, pp. 128-155.
- SOERENSEN (W.), 1884. — Om Lydorganer hos Fiske. Copenhagen.
- SOLJAN (T.), 1948. — Pisces. *Fauna Flora Adriatica*, I. Split.

- REGAN (C.T.), 1903. — On the systematic position and classification of the Gadoid or Anacanthine Fishes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 7<sup>e</sup> Ser., 11, pp. 459-466.
- 1912. — The classification of the Blennioid Fishes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 8<sup>e</sup> Ser., X, pp. 265-280.
- TURNER, 1919. — The seasonal cycle in the spermary of the Perch. *Journ. Morph.*, 32, pp. 681-705.
- TURNER (C.L.), 1933. — Viviparity superimposed upon ovoviviparity in the Goodeidae, a family of cyprinodont teleost fishes of the Mexican Plateau. *Journ. Morph.*, 55 (2), pp. 207-251.
- 1936 — The absorptive processes in the embryos of *Parabrotula dentiens*, a viviparous deep-sea Brotulid fish. *Journ. Morph.*, 59 (2), 351-373.
- 1938 a. — Adaptations for viviparity in embryos and ovary of *Anableps anableps*. *Journ. Morph.*, 62, pp. 323-349.
- 1938 b. — Histological and cytological changes in the ovary of *Cymatogaster aggregatus* during gestation. *Journ. Morph.*, 62 (2), pp. 351-373.
- VAILLANT, 1888. — Poissons. *Exp. Sc. du Travailleur et du Talisman*. Masson, édit.
- WALLACE (W.W.), 1903. — Observations on ovarian ova and follicles in certain Teleostean and Elasmobranch Fishes. *Quart. J. Micr. Sci.*, 47, (186), pp. 161-213.
- WHEELER (J.F.G.), 1924. — The growth of the egg in the Dab (*Pleuronectes limanda*). *Quart. J. Microsc. Sc.*, 68, pp. 641-660.
-







0° Gr.

5° E. Gr.

35° E.





