

## COMITÉ DU PLANCTON

Président : Dr G. TREGOUBOFF (France)

### RAPPORT SUR LES TRAVAUX INTÉRESSANT LA PLANCTONOLOGIE MÉDITERRANÉENNE PUBLIÉS ENTRE JUILLET 1958 ET OCTOBRE 1960

par G. TRÉGOUBOFF

#### AVANT-PROPOS

Dans le présent rapport, sont exposées les analyses des travaux se rapportant principalement à la planctonologie méditerranéenne, parus entre juillet 1958 et octobre 1960. Il contient, pour la première fois, les comptes rendus des publications faites par des planctonologues travaillant en Mer noire (roumains, bulgares et russes). Seront rapportés, enfin, quelques travaux ayant pour objet l'étude du plancton des mers limitrophes de la Méditerranée qui présentent un intérêt certain pour les planctonologues méditerranéens à cause de la distribution géographique de certains planctontes, communs également en Méditerranée. Comme dans le rapport précédent (1960), présenté au cours du Congrès de la C.I.E.S.M.M. en octobre 1958 à Monaco, les travaux ont été groupés par matières, en chapitres distincts allant de l'Hydrologie générale aux Tuniciens pélagiques.

#### I- HYDROGRAPHIE GÉNÉRALE

##### *Hydrologie.*

Dans le cadre de ce rapport, on ne peut que signaler très brièvement l'important travail de J. FURNESTIN (1960) sur l'hydrologie de certaines régions de la Méditerranée occidentale, telles que le golfe du Lion, la Mer catalane, la Mer d'Alboran et la Corse orientale, basé sur les recherches faites à bord du «Président-Théodore-Tissier» au cours de sa croisière effectuée du 14 juin au 20 juillet 1957.

Dans l'introduction de son travail, l'auteur fait remarquer que depuis les campagnes du «Thor», auxquelles sont dues nos connaissances essentielles sur l'hydrologie de la Méditerranée, de nombreuses recherches ont été effectuées mais dans le but principal de compléter ou de corroborer les données de NIELSEN relativement à la circulation des eaux en Méditerranée et

que, par surcroît, elles ont été faites surtout en profondeur dans la haute mer. Par contre, en commençant par « Thor », les régions bordières occidentales de cette mer, et notamment le golfe du Lion, ont été, pour ainsi dire, négligées. Et pourtant ce dernier présente des caractères hydrologiques très particuliers à cause du puissant déversement des eaux du Rhône qui influe fortement sur l'hydrologie de la région et sur les populations planctoniques.

Le travail de J. FURNESTIN, quoique limité à la seule saison estivale de l'année, très documenté et contenant de nombreux tableaux et diagrammes des isohalines et des isothermes se rapportant aux régions étudiées, rendra de grands services aux planctonologues de divers laboratoires maritimes, français et espagnols, des côtes occidentales de la Méditerranée. La distinction de différentes sortes d'eaux et leur localisation établies par l'auteur, ont déjà servi de base pour l'important travail de Mme M.-L. FURNESTIN sur le zooplancton du golfe du Lion et de la côte orientale de la Corse, qui sera analysé plus loin. Il est à souhaiter que les phytoplanctologues effectuent un travail similaire pour déterminer l'influence des apports des eaux du Rhône sur la pullulation d'éléments du phytoplancton, comme l'avait fait, par exemple, Y. HALIM dans la région des déversements du Nil en crue près des côtes d'Égypte.

On doit signaler, dans le travail de J. FURNESTIN, une curieuse constatation faite par lui en juillet 1957, relativement au comportement d'eau de provenance orientale dans la région de la Corse orientale. Contrairement à ce qui a été admis depuis NIELSEN (1912), cette eau ne pénétrait pas, du moins au moment de la croisière, dans le golfe de Gênes par le canal du cap Corse, mais, butant contre la couche à forte proportion atlantique, faisait retour au sud le long de la côte orientale de la Corse. Ce fait doit être purement temporaire puisque la présence de l'eau orientale, à la salinité et à la température plus élevées que le milieu environnant, a été constatée en toutes saisons le long de la côte française et notamment dans la région de Villefranche-sur-Mer, comme l'ont montré les 10 plongées en bathyscaphe effectuées par moi de 1956 à 1960, soit dans le canyon, soit en haute mer.

C'est également à l'hydrologie, mais d'une région étroitement localisée, qu'est consacrée une courte note de Y. HALIM (1959), représentant le résumé d'une partie de sa thèse de doctorat, soutenue en 1956 et qui doit être publiée *in extenso* à la fin de 1960. L'auteur relate dans cette note ses observations sur l'hydrologie de la baie et du canyon de Villefranche-sur-Mer et traite surtout de l'influence de deux vents dominants dans cette région sur les circulations des eaux qui en résultent et déterminent ainsi la variété et la richesse de sa faune pélagique. Les vents qui soufflent parallèlement à la côte sont : le vent d'est et le vent d'ouest, dit le « mistral ». Le premier, qui est prédominant, détermine la circulation d'eau de surface le long de la côte et provoque l'homogénéisation des eaux côtières en hiver, jusqu'à 300 m de profondeur environ, tandis qu'en été cette homogénéisation ne se produit occasionnellement que pour quelques dizaines de mètres seulement. Deux courants de compensation se forment, dirigés l'un de la côte vers le large, en profondeur, l'autre, de haute mer, de la couche intermédiaire vers la surface.

Les rafales du mistral, plus ou moins violent, occasionnent des remontées d'eau profonde du fond de la baie vers la surface et du canyon vers la baie. D'après l'auteur, l'amplitude de cette ascension serait relativement limitée et n'atteindrait pas les eaux riches en sels nutritifs.

La couche intermédiaire, à la salinité et à la température élevées, se manifeste dans le canyon et se montre riche en phosphates. Sa profondeur serait en relation avec les vents d'est ; repoussée vers le bas le long de la côte, elle subirait un mouvement ascendant en haute mer. Enfin, d'après l'auteur, une nappe d'eau à salinité relativement faible, axée vers 50 m de profondeur, serait observable aussi bien dans la baie que dans la haute mer. Elle résulterait de l'influence d'une branche du courant atlantique, déviée vers le nord.

Les observations de Y. HALIM, faites en 1953-1954 dans la baie et dans le canyon et une seule fois en haute mer en été 1955, se montrent plus ou moins exactes pour la saison donnée, pour la baie et le canyon. En ce qui concerne la haute mer, les analyses d'échantillons d'eau de mer prélevés au cours de mes 10 plongées, faites pendant les 5 dernières années et en saisons différentes, ont montré que la circulation des eaux dans cette dernière est plus complexe que ne le pense l'auteur.

### *Courants.*

Basé sur les observations si précises que contient le travail de J. FURNESTIN (1960), cité plus haut, on doit mentionner comme lui faisant une suite logique, celui de C. ALLAIN (1960), traitant la topographie dynamique et les courants généraux dans le bassin occidental de la Méditerranée (golfe du Lion, Mer catalane, Mer d'Alboran et ses abords, secteur à l'est de la Corse).

D'après l'auteur, la circulation superficielle des eaux en été dans les régions étudiées est plus complexe qu'on ne le croyait. L'ensemble de cette circulation dans toute la Méditerranée occidentale constitue un paradoxe du fait que les masses considérables d'eau atlantique, que ne peut absorber en entier le canal de la Sicile, refluent en plusieurs endroits vers le nord. Ce phénomène démontre l'instabilité de cette mer et l'influence des mouvements profonds verticaux, ces derniers accentués par la transformation progressive des eaux superficielles se chargeant en sels sous l'effet de l'évaporation et qui plongent dans la zone de contact.

Son étude a permis à l'auteur de déceler l'existence de courants non signalés jusqu'à présent et, en tenant compte des travaux précédents, de dresser l'esquisse de la circulation superficielle, il est vrai en été seulement, dans l'ensemble du bassin algéro-provençal. Le travail contient de nombreuses cartes illustrant la topographie dynamique des régions étudiées qui devront être consultées avec profit par les planctonologues travaillant dans les laboratoires côtiers situés dans la Méditerranée occidentale.

## II- BATHYSCAPHE F.N.R.S.III.

En décembre 1958, a été publié, par le COMITÉ DE LA DIRECTION DU BATHYSCAPHE, un fascicule spécial des Annales de l'Institut océanographique consacré entièrement au bathyscaphe et aux résultats scientifiques de ses campagnes de 1954 à 1957.

En tête du fascicule, se trouve l'introduction du Prof. L. FAGE, Président de ce Comité, qui fait l'historique des plongées du bathyscaphe depuis sa première, effectuée en 1954 par le Cdt. G. HOUOT et P. WILLM à 4050 m de profondeur au large de Dakar, et énumère ensuite les 28 plongées faites de 1954 à 1957, dont 20 dans la Méditerranée, parmi lesquelles 14 à Toulon et 6 à Villefranche-sur-Mer. Après avoir exposé les caractères généraux des constatations faites par les biologistes spécialistes au cours de leurs plongées respectives, l'auteur termine son introduction par la bibliographie chronologique complète concernant les recherches océanographiques entreprises par eux avec l'aide du bathyscaphe.

Le Cdt. HOUOT explique dans une courte note la raison pour laquelle le bathyscaphe F.N.R.S.III, successeur du malheureux F.N.R.S.II de PICCARD, fait partie de la Marine Nationale, tout en n'étant qu'un engin de prospection sous-marine scientifique, et indique que son utilisation dans ce but est possible grâce aux subventions du C.N.R.S. français et du F.N.R.S. belge.

P. WILLM Ingénieur du Génie maritime et constructeur principal du bathyscaphe actuel, donne, dans son article, la description détaillée de ce dernier et explique son fonctionnement au cours des plongées.

J. BROUARDEL décrit, dans une courte note, les appareils de prélèvement d'échantillons d'eau de mer de son invention, installés, sur ma demande, à l'extérieur du bathyscaphe et commandés par l'observateur de l'intérieur de la sphère aux profondeurs voulues. Les analyses ultérieures de leur contenu permettent ainsi de connaître les caractères physico-chimiques (O<sub>2</sub>, pH, S ‰) de différentes couches marines traversées par le bathyscaphe au cours des plongées. Le reste du fascicule contient les articles des biologistes ayant effectué des plongées en bathyscaphe.

Celui de J.-M. PÉRÈS, très documenté, expose les principaux résultats des observations faites, ou par lui ou par J. PICARD, au cours de 15 plongées effectuées par eux soit en Méditerranée au large de Toulon (9), soit dans l'Atlantique, près de Lisbonne (6). Sa relation contient également les observations sur la température respective des couches marines traversées au cours des plongées, ainsi que sur les courants profonds. Dans le domaine pélagique, la relation fournit des renseignements sur la localisation en profondeur de certaines méduses (*Solmissus*, *Rhopalonema*, *Periphylla*), de crustacés (Sergestides, Euphausiacés) et de poissons (*Argyropelecus*, *Cyclothone*, *Paralepis*, *Myctophidae*). La deuxième partie de l'article contient l'exposé des observations faites au cours de 6 plongées effectuées par PÉRÈS, PICARD et RUIVO dans le canyon de Lisbonne et la comparaison entre les populations pélagiques et benthiques méditerranéennes et atlantiques. 4 planches de photographies, dont certaines dues au Prof. EDGERTON et non prises de l'intérieur du bathyscaphe, représentant les méduses, les crustacés et surtout les poissons, illustrent l'article de PÉRÈS, très important, surtout au point de vue des observations sur la faune benthique profonde de la Méditerranée.

Dans le deuxième article, sont exposées les observations de F. BERNARD faites au cours de ses trois plongées en bathyscaphe à l'ouest de Toulon. La plus grande partie de l'article est consacrée à l'explication et à la justification de sa méthode de comptage par seconde d'éléments planctoniques en utilisant un cache obturant en partie le hublot de la sphère. Le procédé de comptage de BERNARD, critiqué aussi bien par PÉRÈS que par moi-même, avait pour but de préciser la densité du plancton aux différents niveaux. Ces densités ont été exprimées par l'auteur dans de nombreux graphiques avec des indications des formes marquantes. L'auteur donne ensuite une liste des principales formes de divers groupes de planctontes observées simultanément avec les comptages, parmi lesquelles 111 colonies du rarissime Siphonophore Anecte *Rhizophysafiliiformis* (?). A la fin de son article, l'auteur fait la comparaison de ses observations biologiques faites au large de Toulon avec celles rapportées par G. TRÉGOUBOFF au cours de ses 6 plongées dans la région de Villefranche-sur-Mer. Enfin, dans la partie finale de l'article, F. BERNARD expose ses appréciations purement visuelles sur les courants existant près du fond de la mer, sur la quantité de seston dans la couche marine ultime, ainsi que quelques observations sur les animaux benthiques observés par lui.

L'article de G. TRÉGOUBOFF, intitulé « Bathyscaphe au service de la Planctonologie », fait d'abord l'état de nos connaissances précédentes sur le plancton dans la région de Villefranche-sur-Mer, réputé à juste titre comme un des plus riches de la Méditerranée, et dans laquelle les premiers travaux planctonologiques remontent à 1775. Après avoir rappelé que cette riche faune pélagique est caractérisée par la présence accidentelle à la surface des formes bathypélagiques, ramenées des profondeurs par l'action d'agents météorologiques, l'auteur fait ressortir que, sauf pour quelques rares éléments, la provenance exacte de tous les autres de ses composants et leur localisation précise dans les couches marines profondes restaient inconnues. C'est dans le but d'étudier l'écologie de divers éléments bathypélagiques qu'ont été effectuées par lui à partir de 1956 et en 1957, 6 plongées en bathyscaphe, dont une de nuit en octobre 1957, soit dans le canyon de Villefranche, soit en haute mer, à des profondeurs variant de 800 à 2180 m.

Si les deux premières plongées en 1956 n'avaient rapporté que des observations uniquement visuelles, à partir de 1957 les 4 autres étaient accompagnées par des pêches planctoniques de contrôle, faites à bord de la « Calypso » avec un filet fermant, par paliers successifs, aux différentes profondeurs, du fond de la mer jusqu'à la surface. Les températures ont été relevées tout le long des plongées et des prélèvements d'eau de mer dans certaines couches, en corrélation avec les indications thermiques, ont été effectués avec les appareils de BROUARDEL. Les analyses des prélèvements, faites à la Station zoologique de Villefranche-sur-Mer, ont permis de reconnaître l'existence au large de la baie de Villefranche, entre 2 et 15 km de la côte, par conséquent aussi bien dans le canyon que dans la mer ouverte, de la couche intermédiaire, caractérisée par ses température et salinité élevées, de provenance orientale, épaisse de 300 m environ, et localisée à des profondeurs variables suivant les endroits des plongées et les saisons de l'année-été, printemps et hiver, pendant lesquelles ont eu lieu les plongées. Une deuxième constatation d'ordre hydrologique a pu être faite également au cours des plongées, c'est l'absence de tout

courant près du fond de la mer, fait qui explique, probablement, l'extrême pauvreté de la faune benthique abyssale observée aux endroits de 6 plongées.

Au point de vue biologique, de nombreuses observations de macroplanctones, dont les dimensions ne sont pas inférieures à 1 cm de longueur, ont pu être faites au cours des plongées avec des indications de leurs profondeurs respectives auxquelles ils ont été aperçus. Quant au microplancton, dont les éléments à cause de leurs dimensions souvent infimes ne sont pas reconnaissables, le degré de sa densité dans les différentes couches a été simplement apprécié et noté d'après les observations visuelles, bien entendu sans aucun comptage. La composition exacte du microplancton aux différents niveaux ne pourra être déterminée qu'après l'étude des produits des pêches de contrôle effectuées au moment et aux endroits des plongées.

L'unique plongée de nuit, effectuée jusqu'ici en bathyscaphe, a permis d'observer l'accumulation prodigieuse de divers planctones dans les premiers 50 m de profondeur ainsi que la migration verticale nocturne de divers éléments du zooplancton, tels que les Hydroméduses et surtout les Euphausiacés et les Poissons (*Myctophides*, *Argyropelecus* et *Cyclothone*) qui remontent la nuit, poussés probablement par des besoins alimentaires, de 400 à 500 m par rapport à leurs niveaux habituels diurnes, de profondeur vers la surface. Les observations biologiques détaillées ont été relatées dans deux compte rendus publiés en 1956 et 1957.

G. TRÉGOUBOFF (1959) a publié la relation de deux plongées diurnes en bathyscaphe effectuées au large de Villefranche-sur-Mer le 3 et le 6 mars 1959 respectivement à 1180 et à 1400 m de profondeur. Le but principal de ces plongées était la reconnaissance de la localisation en profondeur et de l'épaisseur de la couche intermédiaire à cette époque de l'année, déjà située pendant les trois autres saisons au cours des plongées précédentes faites en 1956 et 1957.

Le mauvais état de la mer, une forte houle d'est, a contrarié quelque peu la première plongée au terme de laquelle on devait atteindre 1800 m de profondeur; par suite de la dérive vers l'ouest, le bathyscaphe a touché le fond à 1180 m environ. A cause de la houle, les appareils de BROUARDEL, qui avaient effectué normalement les prélèvements d'eau de mer aux différentes profondeurs, se sont déréglés quand le bathyscaphe est revenu en surface. La deuxième plongée a eu lieu par une mer plus clémente; les prélèvements d'eau de mer ont pu être faits normalement et leurs analyses ont montré qu'en cette saison la couche intermédiaire, épaisse de 300 à 350 m environ, était localisée entre 400 et 750 m de profondeur au maximum.

Les observations d'éléments du macroplancton ont été moins abondantes et variées qu'au cours des plongées précédentes principalement à cause de leur accumulation dans la couche épiplanctonique pendant la saison froide. La localisation en profondeur de certains d'entre eux a pu être néanmoins observée ou confirmée, comme, par exemple, celle de la Narco-méduse *Solmissus albescens* à partir de 430-440 m de profondeur, fait déjà constaté dans la région de Toulon. A pu être observée également une grande abondance de *Paralepis* à partir de 1000 m et jusqu'aux termes de deux plongées, c'est-à-dire à 1180 et à 1400 m. La relation est accompagnée d'une carte indiquant les endroits de huit plongées effectuées dans la région de Villefranche-sur-Mer; elle contient également deux tableaux, dont un comparatif relatif à la localisation et à l'épaisseur de la couche intermédiaire aux époques des 8 plongées effectuées; sur l'autre sont portées les appréciations des densités du plancton aux différents niveaux ainsi que les indications thermiques. Sont donnés également les résultats des analyses des prélèvements d'eau de mer effectués au cours de la deuxième plongée du 6 mars 1959.

L'état houleux de la mer, qui s'est maintenu pendant les premiers 10 jours du mois de mars, n'a pas permis d'effectuer simultanément avec les plongées les pêches planctoniques de contrôle; elles n'ont pu être faites que quelques jours après le départ du bathyscaphe et aux endroits des plongées.

### III- TECHNIQUE ET MÉTHODES DES PÊCHES QUANTITATIVES

Ce paragraphe acquiert une importance particulière puisqu'au cours des séances de travail de notre Comité doit être discutée la très importante question de la standardisation des engins de pêche et de l'unification des méthodes d'évaluation des produits de cette dernière. Les propositions élaborées seront communiquées au Bureau de la Commission qui proposera leur adoption par tous les planctonologues méditerranéens qui prétendent, et ils sont de plus en plus nombreux, pouvoir déterminer la biomasse ou la fertilité de la mer d'après les produits de leurs pêches planctoniques. Or, ces dernières se font actuellement avec des engins ou filets différents, propres à chaque laboratoire maritime, ce qui fait que les produits des pêches obtenus excluent toute comparaison utile possible pour les diverses régions de la Méditerranée, où sont effectués les travaux planctonologiques quantitatifs. Pour permettre cette comparaison, il faut aboutir, coûte que coûte, à l'unification des méthodes de travail et d'évaluation des récoltes planctoniques, ce qui serait d'ailleurs conforme au vœu émis en juillet dernier à Copenhague par le Conseil international pour l'Exploration de la Mer.

A ma connaissance, actuellement seuls les planctonologues de l'U.R.S.S., dont l'œuvre accomplie dans le domaine du Plancton, principalement dans l'Océan pacifique et dans la Mer noire, est considérable, s'astreignent *tous* à suivre les directives qui leur ont été données pour leurs recherches quantitatives. Aussi, ayant pu obtenir une documentation suffisante sur elles, je crois utile pour la discussion d'en exposer l'essentiel d'autant plus que tous les travaux sont écrits en russe et sont souvent peu accessibles aux planctonologues méditerranéens.

Les directives ont été données par B. G. BOGOROV, d'abord en 1947, et ensuite dans une publication plus récente (1957) intitulée : « Standardisation of marine plancton investigations », écrite en russe. Elles concernent surtout les récoltes, en vue d'études quantitatives, du matériel planctonique appartenant soit au phytoplancton, soit au zooplancton.

*Phytoplancton.* Pour la capture d'éléments du phytoplancton on doit employer les bathomètres (bouteilles à renversement) de contenance de 3 à 5 litres. Les prélèvements doivent être faits à 5, 10, 25, 50, 75, 100 et 200 m de profondeur. Ils sont fixés au formol neutre jusqu'à la concentration de 2 %. On laisse reposer pendant 5-7 jours et on enlève ensuite l'eau formolée à l'aide d'un siphon fait avec un tube en verre mince, recourbé vers le haut de 3-4 cm. L'étude d'éléments très petits doit se faire sur le vivant et surtout par l'emploi de filtres-membranes.

*Zooplancton.* Suivant la grosseur des éléments, l'auteur préconise l'emploi d'engins différents.

Pour le microplancton, dont les éléments ne dépassent pas 1 mm, on se sert de ramasseurs de plancton, dont la capacité est de 25 à 50 litres. Ces engins, faits en soie très serrée, ont la forme d'un cylindre de 30-35 cm de diamètre, leur longueur est proportionnelle à leur capacité, et ils sont pourvus à leur extrémité postérieure d'un récipient collecteur. Les prises d'échantillons doivent se faire à 0, 10, 25, 50, 75, 100, 200, 300 m, et même, en cas de besoin, à 500 et 1000 m de profondeur. Comme règle générale, pour des pêches du microplancton et du phytoplancton on doit éviter l'emploi des filets faits en soie très serrée, car ils s'empâtent rapidement et filtrent mal l'eau, seulement une partie d'elle, ce qui fait que l'échantillon récolté dans ces conditions ne convient pas pour des études quantitatives.

Pour la pêche du mésoplancton, dont les éléments ont de 5 à 10 mm, on emploie le filet planctonique fermant de Juday (1916), ayant 37 cm de diamètre de l'orifice supérieur et 50 cm de diamètre au milieu. Le cône supérieur tronqué, fait en toile, a 120 cm de long, tandis que la longueur du cône inférieur filtrant, fait en soie, est de 138 cm (les avantages que présente l'emploi du filet de Juday, légèrement modifié, seront exposés plus loin dans l'analyse du travail de E. KOULIKOVA, qui traite spécialement cette question). L'unification des méthodes pour l'étude des pêches au point de vue quantitatif est aussi nécessaire que la standardisation d'engins

de pêche pour permettre la comparaison de leurs résultats. D'après l'auteur, la meilleure méthode consisterait en détermination de la matière vivante par le poids de ses éléments. On utiliserait dans ce but le poids moyen de chaque élément et le multiplierait ensuite par le nombre de ces éléments contenus dans la pêche. Ce n'est qu'après qu'on effectue le calcul pour 1 m<sup>3</sup> d'eau. Mais un tel procédé s'avère très difficile et souvent impossible. Aussi les planctonologues de l'U.R.S.S. procèdent-ils généralement de la manière suivante :

1) on détermine d'abord le poids global de la pêche à l'état frais, le matériel étant partiellement déshydraté avec du papier filtre;

2) après la fixation du produit de la pêche par le formol à 4 %, on détermine son poids sec après la dessiccation dans l'essiccateur.

Toutefois, de nombreux planctonologues effectuent les comptages totaux de divers éléments du phyto- et zooplancton et multiplient ensuite les nombres obtenus par le poids moyen de divers planctontes, calculés d'avance d'après leurs dimensions géométriques respectives. De telles données ont été coordonnées en tables pour tous les éléments du plancton de toutes les mers qui baignent les rivages de l'U.R.S.S. et en particulier pour ceux de la Mer noire. Leurs listes sont produites dans le travail de Mme N.V. MOROZOVA-VODIANITZKAJA (1954) sur le phytoplancton de la Mer noire.

En complément aux directives données par BOGOROV concernant les engins de pêche, il est indispensable de résumer la note de E.B. KOULIKOVA (1956) qui traite du rendement des filets ichthyoplanctoniques employés sur le navire océanographique de l'U.R.S.S. « Vitiaz » et décrit en particulier le filet fermant de Juday modifié, préconisé par BOGOROV pour des pêches du meso- et du macroplancton.

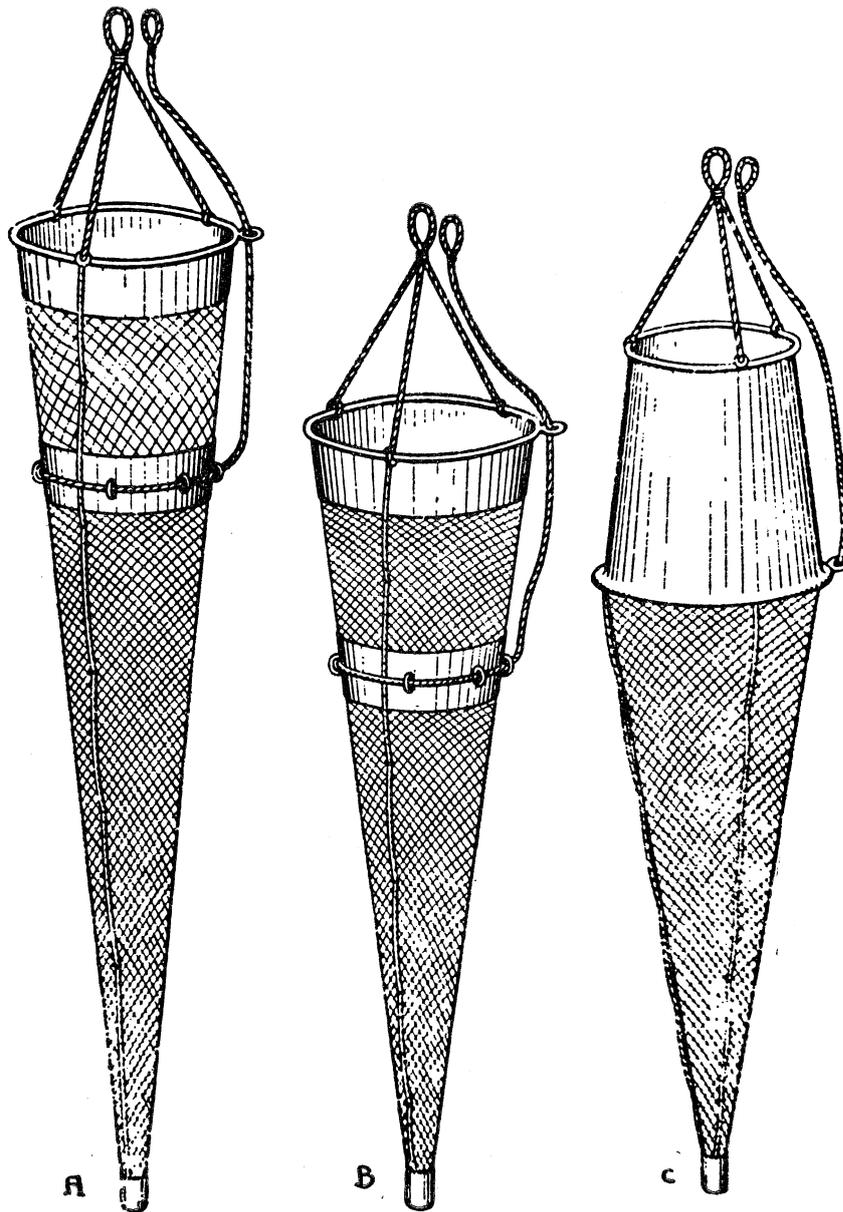
A bord de ce navire, ont été utilisés 3 modèles de filets fermants différents; filet du type Nansen (A), dont la partie supérieure est faite en filet à larges mailles; filet du type Jespersen (B), dans lequel le filet à larges mailles est remplacé par une bande de toile, et le filet du type Juday (C), modifié par BOGOROV, dans lequel la partie supérieure est constituée par un cône en toile tronqué en haut, dont l'orifice supérieur est d'un tiers moindre que celui du sac filtrant postérieur en soie à bluter (la figure jointe, empruntée à l'auteur, rend inutile leur description détaillée).

Les analyses des produits des séries de pêches, effectuées à bord de « Vitiaz » par l'auteur, par paliers successifs de 25 m jusqu'à 200 m de profondeur, ont montré que le rendement le plus faible a été obtenu avec le filet du type Nansen (A). Si on prend ce rendement pour l'unité (1), le rendement moyen du filet du type Jespersen (B) est le 1,5 environ, tandis que celui du filet fermant Juday (C) est de 2 en moyenne, parfois plus, ces chiffres n'indiquant que les moyennes pour la totalité du plancton. Les rendements comparatifs des filets A et C pour les catégories de planctontes sont bien plus démonstratifs. Ainsi, pour des éléments du macroplancton le rapport était respectivement de 0,1 à 4,7, pour ceux du mesoplancton de 0,3 à 4,5 et pour ceux du microplancton de 1,2 à 5,2. Le rendement du filet Jespersen (B) occupe la place intermédiaire et ne dépasse que de 0,50 % environ celui, le plus faible, du filet Nansen (A).

Ainsi, le filet Juday (C) présente incontestablement le meilleur rendement au cours des pêches planctoniques quand il s'agit d'études quantitatives du plancton. Les dimensions de ce filet employé à bord de « Vitiaz », étaient les suivantes : le diamètre de l'orifice supérieur du cône en toile : 80 cm; le diamètre de l'orifice du sac filtrant inférieur en soie à bluter : 113 cm; longueur latérale du cône en toile 104 cm, celle du sac filtrant 290 cm. Ainsi, la longueur totale du sac est de 430 cm.

Il va sans dire que les dimensions du filet Juday employé par les planctonologues de l'U.R.S.S. n'ont rien d'absolu et pourraient être modifiées, en tenant toutefois compte des proportions de ses diverses parties, ainsi que des numéros de la soie à bluter. J'ajoute cependant qu'un sac de 430 cm de long et de 80 cm de diamètre supérieur peut être utilisé sans trop de

difficultés à bord même de petites embarcations, comme j'ai pu le faire à Villefranche en effectuant à bord de la « Sagitta » les pêches qualitatives avec un sac Jespersen de 5 m de long.



Des directives de BOGOROV, exposées plus haut, seules les méthodes des pêches du phytoplancton, ainsi que le traitement de leurs éléments pour des études quantitatives, ont été développées et précisées par des phytoplanctonologues travaillant en Mer noire. Ces précisions ont été données dans les travaux de M<sup>me</sup> N.B. MOROZOVA-VODIANITZKAJA, d'abord en détail dans celui publié en 1954 et sous forme plus succincte dans le dernier publié par elle en 1957, dont il sera fait, ici, une brève analyse de la partie technique.

L'auteur distingue, dans le phytoplancton, trois groupes biologiques d'après la taille de ses éléments, la vitesse de leur reproduction, leur abondance dans la mer et leurs caractères écologiques.

*Premier groupe ou le microplancton*, dont les éléments ont de 50  $\mu$  à 1 mm et peuvent être, pour la plupart, capturés avec le filet fin. Toutefois, pour des analyses quantitatives, ses prises doivent être effectuées avec des appareils de prélèvement de 2 litres; après la fixation de la prise au formol, on procède à sa sédimentation progressive jusqu'à 10-15  $\text{cm}^3$ .

*Deuxième groupe ou le nanoplancton*, dont les éléments, ayant de 20  $\mu$  à 50  $\mu$ , passent, pour la plupart, à travers les filets fins. Leur pêche doit se faire uniquement avec des appareils de prélèvement de deux litres de capacité. Le matériel fixé doit être ensuite sédimenté, mais d'une manière différente suivant les niveaux auxquels ont été faits les prélèvements. Pour ceux faits dans la couche supérieure, celle de la photosynthèse active, la sédimentation se fait jusqu'à 50-100  $\text{cm}^3$ ; pour ceux faits entre 50-75 m de profondeur elle doit être poussée jusqu'à 25  $\text{cm}^3$  et enfin, pour ceux plus profonds, 100 m et plus, à 5-10  $\text{cm}^3$  par litre d'eau.

*Troisième groupe ou l'ultranano-plancton*, comprend les éléments ayant de 5 à 10  $\mu$ , principalement les Coccolithophorides, de très petits Dinoflagellés, quelques Chlorophycés et divers Flagellés nus. Ces derniers sont très fragiles, la fixation les détruit le plus souvent et ils éclatent même quand on les étudie à l'état vivant dans une préparation recouverte avec une lamelle. La récolte de l'ultranano-plancton se fait naturellement au moyen d'appareils de prélèvement et la technique pour leur étude quantitative doit comprendre :

- 1°) comptage d'éléments fragiles (petits Flagellés nus, etc.) dans une goutte d'eau non recouverte d'une lamelle, par conséquent à l'état vivant;
- 2°) comptage d'autres éléments de l'ultranano-plancton également à l'état vivant;
- 3°) après la fixation du matériel au formol neutre, 2 ou 3 comptages réitérés au cours de la sédimentation progressive de plus en plus réduite.

Telles sont les directives que suivent les planctonologues de l'U.R.S.S. pour leurs études quantitatives du plancton. Elles ont été résumées, d'une manière succincte, à titre purement indicatif pour faciliter l'adoption des méthodes uniformes pour cette sorte d'études par des planctonologues méditerranéens.

Dans ce chapitre, doivent trouver place encore les analyses de deux publications qui traitent des méthodes pour la détermination de la productivité de la mer. La première de C.M. DE ANGELIS (1958) est une très bonne mise au point de la technique actuelle pour des recherches de ce genre.

Après avoir indiqué d'abord les facteurs directs qui régissent cette productivité due au phytoplancton, et ensuite les indirects, l'auteur expose les diverses méthodes utilisées actuellement pour des estimations directes et indirectes de la biomasse phytoplanctonique.

L'estimation directe consiste, comme on le sait, en évaluation de la substance organique par la détermination du volume, du poids et du nombre d'organismes dans une zone donnée et au moment des pêches. L'estimation indirecte est faite à la suite des recherches d'ordre physico-chimique relatives à la présence et à la quantité des sels nutritifs-phosphates, nitrates, oxygène, etc; existent enfin des méthodes d'introduction des substances radioactives et du calcul de leur assimilation par des éléments du phytoplancton.

Parmi ces dernières, l'auteur passe en revue la méthode de la chlorophylle de HARVEY, celle de RICHARDS et THOMPSON, permettant la détermination simultanée des chlorophylles a, b, c, d et des deux types des caroténoïdes, les méthodes de l'oxygène et enfin celle du  $^{14}\text{C}$  de STEEMANN-NIELSEN.

Un chapitre est consacré à la critique de toutes ces méthodes, dont l'auteur relève certaines inexactitudes en ce qui concerne leurs résultats respectifs.

La deuxième partie du travail relate nos connaissances actuelles sur la productivité des diverses mers, y compris celle de la Méditerranée.

Après avoir indiqué que les données de RABINOVITSCH et de STEEMANN-NIELSEN ne sont que très approximatives, l'auteur passe en revue les travaux concernant la productivité dans les divers endroits de la Méditerranée, tels que le golfe de Naples, la Mer ligure, les eaux de San Remo, de Monaco, de Messine, de Castellon et de l'Adriatique. En ce qui concerne les essais de l'estimation de la fertilité, l'auteur cite les publications de BERNARD sur *Coccolithus fragilis*, faites à Monaco, Banyuls et la côte d'Algérie, ainsi que ceux de MARGALEF et d'autres auteurs espagnols faites à Castellon après l'application de la méthode de HARVEY. Sont passés également en revue les travaux yougoslaves, d'ERCEGOVIC et de BULJAN, concernant principalement l'évaluation des matières nutritives dans 3 régions de l'Adriatique.

En conclusion, l'auteur fait remarquer que presque tous ces travaux ont été faits à proximité plus ou moins grande des côtes et qu'en conséquence ils ne permettent pas de se faire une idée complète de la véritable fertilité de la Méditerranée. Il serait souhaitable, d'après l'auteur, de procéder à des campagnes océanographiques en pleine mer en utilisant les méthodes les plus modernes pour l'étude quantitative de la biomasse en Méditerranée.

Dans le même ordre d'idées, on doit signaler la conférence publique faite par F. BERNARD (1958) à Alger sur le problème biologique de la fertilité marine élémentaire. Elle contient, en plus de l'histoire sommaire des travaux sur le phytoplancton, l'exposé de diverses méthodes modernes d'évaluation de la fertilité marine. Le tiers du texte de la conférence contient les résumés de diverses publications de l'auteur, déjà analysées dans les précédents rapports, ainsi que ses comparaisons de la fertilité marine élémentaire dans les diverses parties de l'Océan mondial.

On doit relever toutefois quelques omissions ou inexactitudes dans l'exposé de l'auteur. Ainsi, la méthode de pompage a été utilisée par CORI à Trieste à peu près en même temps que par LOHMANN à Messine, et PAVILLARD en a fait des essais à la Station zoologique de Sète en étang de Thau au cours de l'élaboration de sa thèse. En outre, PAVILLARD n'a jamais procédé aux pêches phytoplanctoniques avec un filet au large de Monaco. Il avait dépouillé seulement les éléments du phytoplancton dans les produits des pêches effectuées par SIRVENT avant 1914 et qui ont été, soit dit en passant, sérieusement malmenés par d'autres auteurs qui ont eu ce matériel à leur disposition avant lui, et notamment pour l'étude de Copépodes.

#### IV- PHYTOPLANCTON

##### *Généralités.*

Le travail de M<sup>me</sup> N. B. MOROZOVA-VODIANITZKAJA (1957) est une sorte de mise au point des dernières données sur les éléments du phytoplancton dans la Mer noire et sur sa production quantitative. Contrairement aux assertions des anciens auteurs, qui se contentaient d'étudier les pêches faites avec le filet planctonique et étaient ainsi nécessairement arrivés à la conclusion de la grande pauvreté du phytoplancton dans la Mer noire, l'auteur, en appliquant les techniques et en utilisant les engins de prélèvements appropriés, comme il a été exposé plus haut, a pu augmenter considérablement le nombre de phytoplanctontes; il se monte actuellement à 350 espèces, dont 288 sont euplanctoniques et 62 héléoplanctoniques. Parmi elles de nombreuses formes se sont montrées comme étant de pénétration récente en provenance de la Méditerranée.

Le phytoplancton de la Mer noire s'approche, par sa composition, de celui de la Méditerranée. En effet, on compte dans la Mer noire 51 % de Dinoflagellés, 32 % de Diatomées et 17% de Coccolithophorides contre, respectivement, dans la Méditerranée, 50% de Dinoflagellés, 30 % de Diatomées et 20 % de Coccolithophorides. En outre, divers champignons se rencontrent en abondance entre 0 et 300 m de profondeur.

Comme il a été indiqué plus haut, l'auteur distingue, dans le phytoplancton, 3 groupes biologiques :

1<sup>er</sup> groupe ou l'*ultrananoplancton*, dont les éléments ont de 5 à 15  $\mu$ . Ils sont les plus nombreux dans la mer, leur nombre s'exprimant par centaines de mille à un million par litre d'eau; leur poids s'inscrit par millionième et dix-millionième de mg. Ils sont souvent hétérotrophes ou myxotrophes, certains parmi eux vivent au-delà de 200 m de profondeur. Leur reproduction massive a lieu généralement au printemps et elle est moindre en automne. Les plus communs, souvent localisés dans les couches marines diverses, sont : les Coccolithophorides *Pontosphaera buxleyi*; les Hétérocontes : *Massingosphaera mediterranea*, *Massartia rotundata*; Chlorophycées : *Carteria chloronema*, *Pyramidomonas*, *Chlamydolepharis*, etc.; les Dinoflagellés, très petits, tels que : *Glenodinium*, *Gyrodinium*, *Gymnodinium*.

2<sup>e</sup> groupe ou le *nanoplancton*; ses éléments ont de 20 à 50  $\mu$ ; leur nombre se chiffre par milliers et dizaines de milliers par litre d'eau, le poids d'un individu étant exprimé par des cent-millièmes ou millionièmes de mg. Ils sont localisés principalement dans la zone de photosynthèse, certains entre 50 et 150 m de profondeur, où ils sont souvent incolores. Leurs divisions se font 1 fois par 24 heures et ils se multiplient généralement toute l'année, leur productivité la plus forte ayant lieu en été ou en automne. Ce sont surtout les Dinoflagellés représentés par *Exuviella*, *Protoce-ratium reticulatum*, *Peridinium trochoideum*, *Peridinium steini*, *Goniaulax spinifera*. Parmi les Diatomées sont à citer : *Cyclotella caspia*, *Thalassionema nitzschioides*, petits *Chaetoceros*; les Silicoflagellés sont représentés par *Distephanum speculum* et les Ébriacés par *Hermesinum adriaticum*.

3<sup>e</sup> groupe ou le *microplancton*, dont les éléments ont de 50  $\mu$  à 1 mm. Leur nombre est peu considérable, leurs quantités se chiffrant par dizaines, par centaines ou par milliers pour 1 litre d'eau. Le poids d'un individu s'exprime par dix-millièmes ou cent-millièmes de mg. Ils constituent néanmoins une biomasse considérable. Leurs divisions cellulaires sont lentes, 1 seule par 40-50 heures. Ils sont présents dans le plancton pendant toute l'année; leur productivité, faible en général, se montre plus active en été et en automne. Certains parmi eux sont localisés entre 30 et 50 m de profondeur. Ils sont représentés par les Diatomées *Rhizosolenia alata*, *Rh. calcar-aves*, *Coccinodiscus sp.*, *Chaetoceros spp.*, et par les Dinoflagellés *Ceratium tripos*, *C. fusus*, *C. inflatum*, *C. furea*, *Peridinium crassipes*, *P. divergens*, *Dinophysis caudata*, *D. acuta*, *Pyrophacus borologium*, etc.

### *Coccolithophorides.*

Dans une courte note M<sup>me</sup> MOROZOVA-VODIANITZKAJA et E.V. BELOGORSKAJA (1957) font ressortir le rôle important que jouent dans le plancton de la Mer noire, même au point de vue alimentaire, les diverses espèces de Coccolithophorides. Ils sont représentés dans cette mer par 18 espèces, dont 4 du genre *Pontosphaera* : *buxleyi*, *haeckeli*, *bigelovi* et *nigra*; par 5 espèces du genre *Syracosphaera* : *cordiformis*, *dentata*, *molischi*, *pulchra* et *S. sp.* de Lohm.; par 2 espèces du genre *Rhabdosphaera* : *stylifera* et *longistylis*; par *Lohmannosphaera subclausa*; par 2 espèces du genre *Calyptrosphaera* : *oblonga* et *incisa* et, enfin, par 3 espèces du genre *Acanthoica* : *acanthos*, *aculeata* et *quattrospina*.

Le rôle le plus important est dévolu à *Pontosphaera buxleyi*, qui se rencontre parfois en nombre de 850 milles à 1.166.000 par litre d'eau. Son maximum est atteint généralement au printemps, en mars-avril.

Les Coccolithophorides, ainsi que les très nombreux petits Flagellés, nus et incolores, représentent ainsi pour le zooplancton un aliment non négligeable, et même très important, au moment de leur pullulation. L'existence dans le plancton de la Mer noire de Coccolithophorides, rapproche ainsi cette mer de la Méditerranée et de l'Atlantique tempéré.

Le travail de M<sup>me</sup> J. LECAL (1959) a pour objet l'étude du nano- et phytoplancton récoltés par le bateau du laboratoire Arago « Prof. Lacaze-Duthiers » au cours de trois croisières d'été effectuées par celui-ci en 1952, 1953 et 1954 dans la Mer catalane. L'auteur a étudié, au point de vue du volume total de la production, les Protistes à test siliceux-les *Bacillariales* et les

Protistes à test calcaire- les Coccolithophorides. Le volume des Protistes à un niveau donné et dans un lieu déterminé a été défini par le comptage des cellules contenues dans 100 cm<sup>3</sup> d'eau formolée, tandis que le volume cellulaire a été obtenu en assimilant le Protiste à la figure géométrique la plus proche de celle de sa morphologie externe.

La production de la couche euphotique a été étudiée par l'auteur à 6 niveaux : 0, 10, 25, 50, 75 et 100 m de profondeur; celle des couches profondes par des échelons de 100 m jusqu'à 900 m dans certains cas. L'étude comparative des volumes de deux populations a montré que la partie centrale de la Mer catalane est caractérisée par une production faible, cette dernière se montrant plus abondante à ses limites méridionale et orientale par suite d'apports d'éléments variés. La zone euphotique, à l'exception des stations nettement pélagiques, où prédominent les Coccolithophorides, est surtout abondante en Diatomées, tandis que dans la zone profonde prédominent les Coccolithophorides à l'état de spores ou de palmelloïdes.

Le travail de M<sup>me</sup> J. LECAL présente un double intérêt. D'abord c'est la première étude de ce genre effectuée dans toute l'étendue de la Mer catalane. Ensuite, elle a été faite par l'auteur en suivant la technique appropriée et très minutieuse. Enfin, la confrontation des volumes, définis par elle, montre nettement que les études de la productivité uniquement de la zone euphotique d'une station ne peut donner que des résultats incomplets ou même erronés, car on néglige dans ce cas les stocks des matières nutritives représentées par des Coccolithophorides, accumulés dans les couches profondes.

Dans sa note préliminaire à l'Académie des Sciences de Paris, F. BERNARD (1958) a comparé la fertilité élémentaire (représentée par des Coccolithophorides et des Myxophycées du genre *Nostoc*) de l'Atlantique tropical africain, de l'Océan indien et de 3 régions de la Méditerranée-Monaco, Algérie occidentale et la Méditerranée orientale, de Sicile vers la Crète et la Grèce. Pour pouvoir faire cette comparaison, l'auteur a effectué des comptages de Coccolithophorides et d'éléments de *Nostoc* provenant : 1) des prises faites par le « Président-Théodore-Tissier » en avril-mai 1936 (?) dans l'Atlantique tropical (côtes du Sénégal); 2) de celles rapportées par « Norsel » de l'Océan indien de novembre 1955 à février 1956; 3) des prises de la « Calypso », effectuées au cours de sa croisière dans la Méditerranée orientale. En ce qui concerne la région de Monaco, l'auteur fait ressortir les données obtenues par lui au cours de ses études en 1937-1938, tandis que pour l'Algérie occidentale il a recours aux données, maintes fois publiées, des résultats d'études des prélèvements faits par lui dans cette région de 1946 à 1953.

Sur un tableau, l'auteur a rapporté les totaux de cellules par millilitre trouvées dans les prises faites dans toutes ces régions. Toutefois les nombres se rapportant à l'Atlantique oriental sont, de l'aveu de l'auteur, tout à fait hypothétiques, car il avait simplement multiplié par 3 ceux de HENTSCHEL (1936), obtenus par ce dernier au moyen de centrifugation, donc notablement insuffisants. La note contient également un tableau comparatif indiquant les quantités du <sup>14</sup>C assimilé (en milligrammes par m<sup>3</sup> et par jour), obtenues par STEEMANN-NIELSEN dans les divers Océans au cours de la croisière de « Galathea », et celles constatées par BROUARDEL dans la région de Monaco.

Sur la base de toutes ces données, l'auteur trouve qu'au large du Sénégal, de 0 à 1000 m, le nanoplancton (Coccolithophorides) est 3-4 fois plus riche que l'Océan indien central et 5 fois plus abondant que la Méditerranée près des côtes algériennes, cette dernière étant, à son tour, 12 fois plus riche que la région de Monaco. D'après l'auteur, dans toutes les mers chaudes, les Coccolithophorides, et en particulier *Coccolithus*, constitueraient 60 à 95 % du volume de ce groupe du nanoplancton.

Dans une autre note préliminaire, F. BERNARD (1959) fait la comparaison de la fertilité élémentaire entre les bassins sud-est et sud-ouest de la Méditerranée. Cette comparaison a été rendue possible grâce aux prélèvements faits à bord de la « Calypso » en juillet 1955 en 12 stations s'échelonnant entre la Sicile et la Crète, au-dessus des fonds de 2500 m, pratiquement dans une région non étudiée au point de vue du nanoplancton. Quant aux données concernant la fertilité du bassin sud-ouest, l'auteur a choisi, en vue de comparaison, celles obtenues par lui précédemment, en utilisant les stations correspondantes, situées à 5 milles de la côte africaine, d'Oran à Bougie, dont les prises ont été faites entre 1950 et 1953, ainsi que celles faites par le « Président-

Théodore-Tissier » en 1950 à 30-50 milles du rivage, sur les méridiens de Bougie, Philippeville et la Calle, et enfin celles faites par la « Calypso » en 4 stations de Sardaigne à Bizerte.

Un tableau, dressé par l'auteur, indique la moyenne générale des résultats obtenus pour la couche de 0 à 2500 m dans les 24 stations indiquées plus haut, exprimées par les nombres de cellules par millilitre, concernant les palmelles de *Cyclococcolithus* (ex *Coccolithus*), petits Flagellés nus, *Exuviella*, Syracosphaeraces-Coccolithacés et *Nostoc*.

Les conclusions que l'auteur tire de ses comptages sont les suivantes :

1) dans tout le sud méditerranéen, la fertilité est grande dans les eaux profondes, au moins dans certaines couches. Ainsi, entre 300 et 500 m, la densité des Flagellés est 3 fois plus grande vers l'Algérie que vers la Libye, tandis que, par contre, les niveaux de 800 à 2500 m sont souvent riches dans le bassin oriental;

2) la composition quantitative indique que dans les 2 bassins existe une prédominance constante en volume des stades palmelloïdes de *Cyclococcolithus*, qui constitue 60 à 85 % du volume total du phytoplancton. Les différences entre les 2 bassins consistent en l'abondance 2-4 fois plus grande vers l'est des *Syracosphaeraceae* et de 16 fois plus d'*Exuviella*. Par contre, si *Nostoc* est également plus fréquent par rapport aux petits Flagellés nus, ces derniers sont 2 fois plus abondants vers l'ouest que vers l'est.

Le travail commun de F. BERNARD et de Mme J. LECAL (1960) est consacré à l'étude du plancton unicellulaire de l'Océan indien, récolté par « Charcot » en 1950 et par « Norsel » en 1955-1956. Assez étendu et par trop spécial, il n'est pas analysable d'une manière détaillée dans le cadre de ce rapport. D'ailleurs F. BERNARD en donne un résumé succinct sous forme de sa communication destinée au prochain Congrès de la Commission à Monaco.

Le travail comprend deux parties bien distinctes. La première, descriptive, est due à Mme J. LECAL. Ayant examiné 105 échantillons d'eau de mer provenant de l'Océan indien, dont 7 de « Charcot » et 98 de « Norsel », elle a décrit et figuré 9 formes nouvelles de Coccolithophorides : *Syracosphaera orientalis*, *Anthosphaera aurea*, *Corisphaera tenax*, *Tergestiella calumnia*, *Neosphaera coccolithomorpha*, var. *striata*, *Coccolithus erythreus*, *Tremalithus sertus*, *Rhabdocyclus simplex* et *Calciosolenia tenuis*.

Qualitativement, les genres et les espèces de l'Océan indien ressemblent à ceux qu'on trouve au large d'Alger. Quantitativement, l'ordre d'importance de divers groupes ne semble pas être modifié en comparaison avec la Méditerranée sauf pour les Myxophycés, le petit *Nostoc* sp. s'étant montré dans l'Océan indien 2-5 fois plus abondant à tous les niveaux, avec son maximum à 1000 m de profondeur. C'est ainsi que les Myxophycés occupent la deuxième place après les Coccolithophorides, la troisième revenant aux divers Flagellés et en particulier à *Exuviella*. Les petits Flagellés nus seraient, d'après BERNARD, peu abondants à cause de la prédominance des Myxophycés. Quant aux Diatomées, elles seraient absentes dans les eaux tropicales étudiées.

Un chapitre, dû à BERNARD, comme tout le reste du travail, est consacré à la reconstitution hydrologique, d'après TCHERNIA, LACOMBE et GUIBAUT (1958), de diverses sortes d'eaux- la Mer d'Arabie, la mer subtropicale et les eaux antarctiques intermédiaires. Ces trois sortes d'eaux présentent un phytoplancton peu différent, avec la prédominance, en volume, de *Cyclococcolithus*. Toutefois les *Nostoc*, rares dans les eaux subtropicales, sont communs en Mer d'Arabie et ils pullulent dans les eaux antarctiques intermédiaires.

Dans un autre chapitre, F. BERNARD, après avoir effectué l'évaluation de la fertilité élémentaire par différents niveaux de l'Océan indien, la compare avec celles des autres mers. Dans l'Océan indien, le niveau le plus riche en Flagellés serait vers 200 m, la surface étant 2 fois plus pauvre que la couche de 30 à 50 m. La production totale des cellules serait d'un tiers plus forte qu'au large de l'Algérie, mais elle est 3-4 fois moindre que dans l'Atlantique tropical au large du Sénégal.

Enfin, BERNARD compare ses résultats avec les données de STEEMANN-NIELSEN (1957), obtenus par la méthode de photosynthèse ( $^{14}$  C), bien que les études de ce dernier n'aient pas

été faites exactement aux mêmes endroits que les prélèvements étudiés. Il en résulterait, d'après l'auteur, que dans l'Océan indien, la biomasse du phytoplancton augmenterait de 1,5 par jour, son doublement demanderait ainsi de 8 à 18 jours, délai plus long qu'au large du Sénégal et en Méditerranée où il semble être de 5 à 12 jours seulement.

### *Généralités sur le phyto- et zooplancton.*

Au cours des séances de travail du Comité du Plancton pendant le dernier Congrès de la C.I.E.S.M.M. à Monaco en octobre 1958, L. DEVEZE avait présenté une communication ayant pour titre « sur le cycle biologique des eaux et l'écologie des populations planctoniques ». Cette communication n'était qu'un résumé de sa thèse de doctorat qui a été publiée ensuite en 1959. Très étendue et essentiellement technique, surtout en ce qui concerne les caractères physico-chimiques du milieu étudié, cette dernière ne se prête pas à une analyse succincte, telle que l'exige le cadre de ce rapport. Aussi on doit se contenter d'attirer l'attention des planctonologues sur la dernière partie de ce travail traitant le milieu planctonique et son cycle saisonnier, observé en 1955-1956, et contenant les listes détaillées des phytoplanctons Cyanophycées, Hétérocontes, Bacillariales, Dinoflagellés et Silicoflagellés, ainsi que l'énumération de divers éléments du zooplancton tels que les Copépodes, les Hydroméduses, les larves d'Annélides Polychètes et de Mollusques. Ces listes rendront certainement un service aux auteurs effectuant leurs pêches dans la zone néritique, à faible profondeur, dans les parages de Marseille.

Quoique l'Égypte n'ait pas adhéré jusqu'à présent à la C.I.E.S.M.M., on ne peut ignorer le travail planctonologique entrepris depuis quelques années par ses ressortissants dans cette région de la Méditerranée, aux caractères biologiques si particuliers, dûs aux déversements importants du Nil au moment de ses crues.

On doit ainsi signaler d'abord une note de A.M. MAGHRABY et Y. HALIM (1959) concernant la composition du plancton dans les eaux d'Alexandrie d'après leurs recherches mensuelles régulières faites durant toute l'année 1957.

Un tableau, dressé par les auteurs, indique pour chaque mois la salinité, la température, la teneur en phosphates, en silice, ainsi que les nombres de cellules du phyto- et du zooplancton. Les auteurs ont pu constater ainsi que la crue du Nil en septembre détermine dans les eaux d'Alexandrie une chute brusque de la salinité-31,44 ‰, au lieu de 37,99 ‰ en août et de 37,30 ‰ en octobre. Elle s'accompagne d'une augmentation considérable des silicates-13,96 en octobre contre 7,25 en août. Quant aux phosphates, ils atteignent leur maximum en hiver, en mars-avril-0,410-0, 341, pour décroître ensuite et s'épuiser en octobre- 0,020, à la suite d'une poussée automnale du phytoplancton en septembre (9.030.300 cellules/litre). Elle est due à la pullulation de *Chaetoceros spp.*, *Thalassionema nitzschoides*, *Peridinium depressum*. Un maximum moindre a été observé à la fin de l'hiver, dû au grand développement de *Chaetoceros curvisetum* et du Péridinien *Alexandrium minutum*. Le zooplancton est constitué surtout par de petits Copépodes et leurs nauplii et copépodites, appartenant aux : *Acartia latisetosa* *Euterpina acutifrons*, *Oithona spp.* Il contient également des Tintinnides *Favella*, des larves de Spionides, des veligers de Gastéropodes et de Lamellibranches. L'augmentation de la population zooplanctonique s'accompagne de l'appauvrissement sensible du phytoplancton.

Un travail de Y. HALIM (1960) traite de l'influence exceptionnelle des eaux du Nil en crue sur le phytoplancton. Ses observations ont été faites en 1956, 1957 et 1958 à l'embouchure de Damiette. Le Nil en crue débite chaque année 34 milliards de m<sup>3</sup> d'eau douce, qui forment un courant nettement délimité dans la mer, large de plus de 15 km, qui se dirige vers l'est et dont l'influence se fait sentir le long des côtes de la Palestine et même jusqu'à Beyrouth. Le déversement si formidable a une influence sur la densité du phytoplancton car il apporte à ce moment, chaque année, une très grande quantité de sels nutritifs et de débris organiques comprenant environ 10,200 tonnes de Si et 192 tonnes de P. Comme résultat de cet apport, on observe chaque année au mois d'août une pullulation massive et instantanée de Diatomées qui passent en quelques jours de 66.000 cellules/l à 2.400.000 cellules/l et qui peuvent représenter de 81% jusqu'à 99,9 % du stock total du phytoplancton. Le reste est constitué de Dinoflagellés (*Exuviella*

*cordata*), d'Ebriidés (*Hermesinum adriaticum*, ce dernier parfois jusqu'à 15.000 cellules/l), de Silicoflagellés et de Coccolithophorides.

Parmi les Diatomées, les espèces dominantes sont : *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros curvisetum*, *Ch. cordatus*, *affinis*, *decepiens*; *Hemianulus sinensis*, *Rhizosolenia bebetata semispina*, *Cerataulina bergoni*, *Leptocylindrus danicus*, *Nitzschia closterium*. Leurs pourcentages peuvent varier suivant les stations, où ont été faites les prises, ainsi que d'après les mois de l'année. Aux époques des crues du Nil on dépasse ainsi largement, au point de vue de leur fertilité, les autres régions méditerranéennes, indiquées par les divers auteurs, comme étant de 10.000 cellules/l à Villefranche, 759.000 cellules/l à Alger, 461.000 cellules/l à Crète, 109.000 cellules/l à Monaco, 463.874 cellules/l à Split.

Le travail contient, en outre, de nombreux tableaux indiquant les salinités, les quantités des phosphates et des silicates des eaux marines dans les différentes stations où ont été effectuées les prises.

Pour la première fois, on peut signaler dans ce rapport les travaux des chercheurs bulgares lesquels, en complétant ceux des roumains et des soviétiques, permettront ainsi de se rendre mieux compte de la biologie de toutes les régions de la Mer noire.

Le premier travail de M<sup>me</sup> V. PETROVA (1959) est une communication présentée à l'Académie des Sciences bulgare relative à la biomasse phytoplanctonique constatée en 1958 pendant 2 périodes : en hiver, à la fin de janvier, et en automne - à la fin de septembre et au début d'octobre. Si le premier s'est révélé comme étant très pauvre qualitativement et quantitativement, le plancton automnal a été beaucoup plus riche et a permis de reconnaître 13 espèces de Diatomées, 9 de Dinoflagellés, 2 de Silicoflagellés et 2 de Chlorophycés.

D'après l'auteur, la biomasse moyenne du phytoplancton dans toute la partie nord-ouest de la Mer noire au mois d'octobre était de 4,1 gr/m<sup>3</sup>, 5 fois plus grande qu'en septembre. En même temps elle était, en automne 1958, 2 fois plus grande que la moyenne annuelle de la biomasse du phytoplancton dans les eaux bulgares (2,1 gr/m<sup>3</sup>).

Dans son deuxième travail (1960), M<sup>me</sup> V. PETROVA traite de la composition et de la distribution quantitative du phytoplancton dans la baie de Varna.

Cette étude, qualitative et quantitative, a été faite d'après l'examen de 193 pêches, dont 43 quantitatives, faites à la Station biologique de Varna de 1933 à 1952. Elle a permis à l'auteur de faire les constatations suivantes :

1) l'étude qualitative des pêches a montré la présence dans le phytoplancton de la baie de Varna de 111 formes, connues de la Mer noire, mais nouvelles pour les eaux bulgares, appartenant aux Diatomées (54 espèces, 5 variétés et 2 formes), aux Silicoflagellés (3 espèces et 2 variétés), aux Chlorophycées (2 espèces), aux Cyanophycées (1 espèce) et aux Dinoflagellés (40 espèces). Les Diatomées constituent ainsi 57 %, les Dinoflagellés 36 %, les Silicoflagellés 4 %, les Chlorophycés 2 % et les Cyanophycées 1 % ;

2) 3 périodes de floraison ont été observées dans la baie. En mars-avril, elle a été due à la pullulation à la surface de *Skeletonema costatum* (2.317.770 cellules/litre) et de différentes espèces du genre *Chaetoceros*. En juin 1954, a été observée la deuxième période de floraison, cette fois déterminée par *Cyclotella caspia* (11.642.100 cellules/litre) et par *Exuviella cordata* (1.543.600 cellules/litre), et enfin, la troisième floraison s'est produite en septembre et a été due à *Rhizosolenia calcar avis* (198.300 cellules/litre) ;

3) prédominance dans le plancton surtout de Diatomées, tandis que les Dinoflagellés étaient rares, sauf en juin 1954 ;

4) la masse principale du phytoplancton est localisée dans la couche de 0 à 10 m de profondeur, où elle est 2 fois plus grande qu'à 14 m de profondeur.

### *Diatomées.*

Le troisième travail de M<sup>me</sup> V. PETROVA (1960 a) relate ses observations faites de 1954 à 1956 sur la floraison de la Diatomée *Rhizosolenia calcar avis* dans les eaux bulgares. L'année 1954 ayant été normale au point de vue hydrologique, cette Diatomée était peu abondante dans le plancton et sa quantité moyenne au cours de l'été était de 7,7 millions cellules/m<sup>3</sup> d'eaux. Par contre, une très faible salinité d'eau de mer en 1955 (8,90 ‰), due aux fortes pluies persistantes et aux déversements considérables des eaux du Danube, a déterminé en août une floraison énorme de *Rhizosolenia calcar avis*, même en mer ouverte, à 17 nautiques de Galata. Sa quantité moyenne a été en été de 1955 de 9,7 millions de cellules/m<sup>3</sup>. L'année 1956 a été froide, la salinité de la mer ayant été plus élevée (9,29 ‰), le développement et la pullulation de la Diatomée se sont montrés plus faibles, son maximum coïncidant avec la crue du Danube. En été il était de 17,9 millions de cellules/m<sup>3</sup>. Pendant ces périodes de floraison au cours de 3 années d'observations, *Rhizosolenia calcar avis* dépassait plusieurs fois le reste de la biomasse du phyto- et du zooplancton. Sa pullulation massive influe défavorablement sur les autres éléments planctoniques et elle est inutilisable, puisque non consommable, pour les alevins de divers poissons de la région.

Dans une courte note, F. WAWRIK (1958) signale comme des formes communes et pérennantes dans le plancton du golfe de Naples les Diatomées suivantes : *Chaetoceros tetrastichon*, *dadayi*, *rostratus* et *tortissimus*, *Eucampia cornuta*, *Asteromphalus robustus*, *Thalassiosira decipiens*, *Rhizosolenia bidens*, *hebetata*, *imbricata*, *robusta* et *calcar avis*, *Asterionella japonica*, *Hemiaulus hauckii* et plus spécialement, comme plus rare, *Hemiaulus sinensis*. Il indique comme faisant une apparition massive *Thalassiothrix frauenfeldi* et *Chaetoceros radians* et *socialis* et attribue une importance particulière à l'existence dans le golfe de Naples de *Planktoniella sol* et de *Grossleriella tropica*.

Les conclusions de l'auteur ne nous paraissent pas avoir une importance si particulière puisque toutes les espèces citées par l'auteur sont communes dans le plancton superficiel de Villefranche-sur-Mer ainsi que dans celui d'autres régions de la Méditerranée occidentale. Quant aux pullulations de *Thalassiothrix frauenfeldi* et de diverses espèces de *Chaetoceros*, elles sont fréquentes à certaines époques de l'année un peu partout en Méditerranée, et PAVILLARD, il y a plus de 30 ans, les avait signalées notamment dans la région de Monaco.

### *Dinoflagellés.*

Le travail de M<sup>me</sup> V. PETROVA (1957) doit être considéré comme le premier essai d'aperçu faunistique des Dinoflagellés qui se rencontrent dans le plancton le long de la côte bulgare de la Mer noire et de ses limans, car ceux des auteurs précédents, et notamment les publications de VALKANOV, étaient étroitement localisées. Le travail est basé sur l'examen de 178 pêches planctoniques faites dans 27 stations entre 1953 et 1956, ainsi que de celles effectuées par la Station biologique de Varna de 1932 à 1951, soit en tout 480 prises.

La liste de Dinoflagellés établie par l'auteur contient 45 formes, dont 41 déterminées spécifiquement, appartenant aux 14 genres, parmi lesquelles sont nouvelles pour les eaux bulgares 1 genre (*Prorocentrum*), 28 espèces et 1 variété. Le travail contient un tableau comparatif de la présence de diverses espèces des Dinoflagellés dans 5 endroits des côtes soviétiques et dans 27 stations de la côte bulgare.

Quoique tous les Dinoflagellés signalés par l'auteur étaient déjà connus dans la Mer noire, grâce surtout aux travaux de M<sup>me</sup> MOROYOVA-VODIANITZKAJA (1948, 1954), celui de M<sup>me</sup> V. PETROVA présente un intérêt écologique certain et apparaît comme complément de l'étude semblable faite par H. SKOLKA (1958) du plancton des eaux roumaines.

Dans une courte note, dont j'ai eu en mains seulement le manuscrit, Y. HALIM (1960) décrit un nouveau Dinoflagellé cuirassé, récolté dans les eaux du port est d'Alexandrie, désigné par lui sous le nom d'*Alexandrium minutum*, n. g., n., sp.

C'est une petite espèce à tabulation constante : 4',0 a,6'',7 g,5''',2 p,1'''''. Elle est caractérisée par l'absence des plaques intercalaires dans l'épithèque, par la présence de 2 plaques intercalaires dans l'hypothèque, par son cingulum ouvert et par le sulcus limité à l'hypothèque.

Elle présente certaines affinités avec *Glenodinium*, mais s'en distingue par la présence de 2 plaques intercalaires postérieures, par la structure de l'aire sulcale et par la tabulation du cingulum.

*Alexandrium minutum* est pérénant en petite quantité, mais au mois de mars 1958 il a pullulé de manière à atteindre 26 millions de cellules/l, en excluant du plancton presque tous les autres organismes et en formant des trainées d'un brun rougeâtre, longues de plusieurs centaines de mètres dans la couche de 30 cm environ de l'épithalasse. Sa pullulation a été due, d'après l'auteur, à un régime de vent chaud et persistant, venant du sud, provoquant le calme plat de la mer et le réchauffement rapide de la couche superficielle de cette dernière en comparaison des eaux sous-jacentes (1° en 50 cm). Malgré son nombre considérable il ne s'est montré nocif pour aucun animal marin.

On doit signaler dans ce chapitre le travail très documenté de A. BURSA (1959) contenant l'étude des structures morphodynamiques et protoplasmiques, ainsi que la systématique, du genre *Prorocentrum*. L'auteur a étudié comparativement ses diverses espèces *in vivo*, aussi bien en cultures que dans le plancton. Il a constaté que dans ce dernier on observe des variations morphologiques et que dans les cultures on peut obtenir des variétés se rapprochant de diverses espèces décrites dans les mers, ainsi que des aberrations dues aux facteurs variés. Le travail contient les descriptions détaillées, accompagnées de nombreuses figures, en plus de 31 formes connues, de 5 nouvelles espèces : *cordiformis*, *pomoideum*, *pyrenoideum*, *redfieldi* et *levantinoïdes*, cette dernière provenant du plancton des côtes méditerranéennes d'Israël. Comme bases taxonomiques, ont été pris en considération par l'auteur la forme de la dent apicale, les trichocystes et la structure de la membrane.

#### *Dinoflagellés parasites.*

Il n'est pas possible dans ce rapport, nécessairement limité, d'analyser en détail, comme elle le mérite, la thèse de doctorat monumentale de J. CACHON (1959) ayant pour sujet l'étude des Péridiniens parasites, récoltés par lui au cours de ses pêches effectuées d'une manière assidue dans les eaux algériennes pendant 8 années consécutives. Certains des parasites observés par CACHON étaient déjà signalés, parfois depuis fort longtemps, par des auteurs anciens, mais ils étaient soit décrits d'une manière insuffisante, soit interprétés faussement, sans que leur position systématique soit nettement définie. D'autres, par contre, étaient encore inconnus. CACHON a été ainsi amené à créer 2 genres nouveaux : genre *Collinella* avec l'espèce *ovoides*, parasite d'*Acanthometra pellucida*, et genre *Hollandella*, comprenant 3 espèces nouvelles, parasites de Radiolaires : *mycetoides* dans *Spongosphaera* et divers autres Sphaerellaires; *lobata* dans *Plegmosphaera* et *piriformis* dans *Haliomma*. Quant aux 2 genres établis précédemment, *Dubosquella* de CHATTON et *Amoebophrya* (= *Hyalosaccus*) de KEPPEL, CACHON a pu reconnaître dans ses récoltes : pour le premier 5 espèces nouvelles : *aspida*, qui parasite *Cyttarocyclus ebrenbergi* et divers autres Tintinnides; *cnemata*, qui est hébergée également par *Cyttarocyclus ebrenbergi*; *caryophaga* de divers Ciliés Oligotriches tels que *Strombidium* et *Strombilidium*; *melo* dans le corps plasmatique de *Noctiluca miliaris* et *nucleola* chez *Leptodiscus medusoides*. En ce qui concerne le deuxième genre, *Amoebophrya*, en plus de deux espèces déjà connues : *ceratii* KEPPEL, parasite de divers Péridiniens, et *acanthometrae* BORGERT, il a été enrichi de 4 espèces nouvelles suivantes : *grassei* qui parasite *Oodinium poucheti* et *Oodinium acanthometrae*; *rosei*, dans les Ciliés *Foettingeridae* non nommés de Siphonophores et de Sagittes; *tintinni* de *Xystonella lobmanni* et *leptodisci* de *Leptodiscus medusoides*.

La première partie de la thèse est consacrée à l'étude cytologique très approfondie de toutes ces formes ainsi qu'à la description de leurs cycles évolutifs respectifs. Les études cytologiques et caryologiques ont permis à CACHON de faire ressortir chez elles certains caractères structuraux importants quant à leurs affinités respectives. C'est ainsi qu'il a été amené à créer 2 nouvelles familles, celle des *Dubosquellidae*, comprenant 3 genres : *Dubosquella*, *Collinella* et *Hollandella* avec leurs 10 espèces, et celle des *Amoebophryidae* réduite à un seul genre *Amoebophrya* comprenant actuellement 7 espèces.

La deuxième partie de la thèse contient l'étude de la cytologie comparée des Péridiniens parasites (centrosome et ses dérivés, pusules, chondriome, plastes, Golgi, ergastoplasme, noyau, chromosomes et leur nombre aux différents stades nucléaires, nucléoles, mitoses nu-

cléaires, etc.) et de celle des Péridiniens libres. Cette comparaison a permis à l'auteur de formuler certaines considérations quant à la phylogénie des formes étudiées.

Les derniers chapitres de la thèse traitent le cycle évolutif des Péridiniens parasites, le mode de leur nutrition, leurs processus sporogénétiques et les facteurs qui les déclenchent, les spores, leur morphologie et l'intérêt systématique qu'elles présentent. Enfin, dans l'ultime chapitre, CACHON expose ses considérations systématiques sur les Péridiniens parasites en général. D'après lui les Blastodinides de CHATTON doivent être divisés en 2 tribus : *Blastodinida sensu stricto*, qui ne comprendront que les *Protoodinidae*, les *Apodinidae*, les *Haplozoonidae*, et les *Oodinidae*, dont les spores sont toutes gymnodiniformes, ayant d'étroites affinités avec les *Dinococcidae*, et qui dérivent, probablement, des *Peridinidae*. Par contre, les *Amæobophryidae Dubosquelidae*, et *Syndinidae* doivent constituer une nouvelle tribu des *Dubosquinida* ; ils sont tous endoparasites à caractère animal plus accentué que chez *Blastodinida*, ayant des spores très polymorphes, rappelant, certaines, *Oxyrrhis*, d'autres *Gyrodinium*, mais n'étant jamais du type gymnodinien ; ils dérivent, probablement, des Péridiniens nus.

Malgré le caractère nécessairement très sommaire de cet aperçu analytique d'un travail comportant 270 pages et plus de 220 de très belles figures et microphotos on peut se rendre compte de sa très grande importance pour la connaissance d'un groupe si particulier des Protistes parasites de nombreux éléments du plancton méditerranéen, dont la plupart des formes restaient ou *incertae sedis* ou même étaient complètement inconnues jusqu'à présent. Il est à souhaiter que ce travail ne tarde pas d'être suivi d'un autre concernant les nombreuses formes, libres ou ectoparasites, parmi lesquelles 13 nouvelles, qui ont été étudiées également par CACHON, mais dont l'étude n'a pu être incluse dans sa thèse, déjà si volumineuse.

## V- ZOOPLANCTON

### Généralités.

Le travail commun de N. DELLA CROCE et de T. SERTORIO (1959) semble être le premier du genre ayant pour objet l'étude de la microdistribution d'éléments du zooplancton dans la Méditerranée. On sait que sous le terme de « microdistribution », on entend la localisation de certains planctontes dans les couches successives d'une dizaine de centimètres d'épaisseur chacune, dans lesquelles on peut décomposer le premier mètre de la mer. Ce genre de recherches a été imaginé par ZO BELL et MC EVEN en 1935 dans le but d'étudier le comportement des bactéries sous l'action des radiations solaires. D'autres travaux de ce genre ont eu pour objet l'étude de la microdistribution des Dinoflagellés, des Daphnies, des *Acartia clausi* et *tonsa*, des Diatomées, des *Calanus*. Dans certains cas, on a pu démontrer que les fluctuations thermiques de 0,1°C, ou les variations de salinité de 0,2 ‰, étaient capables d'influencer les populations planctoniques.

En s'inspirant des recherches de ce genre, les auteurs ont effectué à Sestri Levante, le 26 octobre 1958, 3 séries de pêches respectivement à 12 h 35' à 15 h 50', et à 17 h 10' au moyen d'un appareil constitué par 10 filets du type Hansen, longs de 50 cm et ayant 10 cm de diamètre, fixés horizontalement et alternativement sur une barre métallique de manière qu'ils puissent filtrer la première couche marine de 1 m d'épaisseur. La barre avec les filets était placée verticalement à la distance de 50 cm devant la proue de l'embarcation. Les pêches duraient 5', l'embarcation se déplaçant à la vitesse de 77 m/minute (1,3 m/seconde), la mer étant absolument calme et le ciel ensoleillé. Après les pêches, les auteurs ont procédé aux comptages de divers planctontes capturés par les 10 filets. Ont été dénombrés les Copépodes, les *Evadne spinifera*, *Sagitta spp.*, Salpes, *Doliolum*, Actinotroches et les larves d'Echinides. Les tableaux joints au travail indiquent les nombres respectifs de ces éléments au regard des 10 micro-strates successifs de 10 cm d'épaisseur chacun. Les diagrammes et les histogrammes font ressortir l'importance comme population de tous les planctontes indiqués plus haut et surtout de diverses espèces de Copépodes.

Après avoir comparé leurs résultats avec ceux de ZO BELL pour les bactéries et avec ceux de HASLE pour les Dinoflagellés, les auteurs sont arrivés à la conclusion que l'augmentation de

la population d'une espèce dans les micro-couches superficielles et sa diminution dans les plus profondes, ou le phénomène inverse, aboutit à la diminution de sa densité dans les couches 3-5, qui apparaîtraient ainsi comme un niveau critique. Il doit exister, d'après les auteurs, des facteurs écologiques qui joueraient un rôle fondamental dans la microdistribution des planctontes.

Un paragraphe du travail contient les considérations critiques des auteurs concernant la méthode des pêches pratiquées par eux, notamment en ce qui a trait aux niveaux réels des pêches par suite de l'inclinaison possible du bateau (oscillation verticale); d'autres erreurs de cette estimation peuvent être dues au mode de la fixation des filets.

M<sup>me</sup> M.-L. FURNESTIN (1960) a publié un important mémoire sur le zooplancton du du golfe du Lion et de la côte orientale de la Corse en se basant sur l'étude du matériel récolté par le « Président-Théodore-Tissier » au cours de sa campagne dans ces régions, du 14 juin au 20 juillet 1957. Ce matériel comprend 41 prises, effectuées principalement en surface avec un filet non fermant du type de « Discovery », et, parmi elles, seulement 4 verticales, faites de 600 à 0 m, de 1000 à 0 m et de 1500 à 0 m avec un filet du type « Schmidt », également non fermant. Les pêches étaient accompagnées de mesures de la température, de la salinité, de la teneur en P et en oxygène.

Le nombre d'espèces déterminées, des Coelentérés aux œufs, larves et alevins de poissons, est de 205, dont 69 espèces de Copépodes. Dans l'annexe du travail sont données les compositions des prélèvements par station avec mention de leurs richesses relatives.

Le travail contient les descriptions morphologiques succinctes des formes observées, accompagnées d'une illustration abondante, figures ou photos, en particulier de divers Arthropodes-Cladocères, Mysidacés, Euphausiacés et surtout Copépodes. Les photos de ces derniers, judicieusement choisies, exécutées d'après les préparations de l'auteur, rendront de bons services aux planctonologues car les figures données dans les livres de détermination de ces Entomostacés sont notablement insuffisantes, sinon franchement mauvaises.

Ce travail n'est pas une étude quantitative, les comptages n'ayant pas été faits que pour les Chétognathes. Pour les autres planctontes sont données par l'auteur simplement des indications de leurs abondances respectives dans les produits des pêches. Toutefois, le travail ne contient pas une simple énumération des planctontes, mais considère le comportement de différentes espèces sur la base de leur distribution, sur les conditions des pêches et sur les caractères hydrologiques du milieu ambiant. Autrement dit, l'auteur a tenu compte de la nature de la pêche, en surface ou en profondeur, des heures où elles ont été faites, de jour ou de nuit, de la profondeur de l'endroit de la pêche, de la position de la station par rapport à la côte et de la salinité des eaux. La température de la mer à la surface n'a pas été retenue car, à l'époque des pêches, elle était à peu près partout la même, au-dessus de 20° C. En ce qui concerne l'hydrologie, les données nécessaires ont été empruntées au travail de J. FURNESTIN (1960), qui a fait, comme on l'a vu au commencement de ce rapport, une étude hydrologique magistrale notamment du golfe du Lion.

M<sup>me</sup> M.-L. FURNESTIN a pu constater la présence, dans les pêches étudiées par elle, de plusieurs espèces non signalées dans la Méditerranée, notamment de 9 Copépodes et d'un Amphipode. Plusieurs parmi elles, et 6 Copépodes en particulier, sont considérées par l'auteur comme bathypélagiques; en effet ils ont été trouvés dans les pêches verticales faites à partir de grandes profondeurs jusqu'à la surface, sans pouvoir toutefois préciser leur distribution verticale exacte, les filets en usage à bord du « Président-Théodore-Tissier » n'étant pas fermants. C'est ainsi que les formes regardées comme bathypélagiques n'ont pu être considérées comme telles que par l'élimination, par comparaison avec celles provenant des pêches superficielles.

Dans le dernier chapitre de son mémoire, l'auteur donne d'abord une liste de planctontes en quelque sorte indifférents aux diverses qualités d'eau de mer puisqu'ils étaient rencontrés dans les pêches faites dans 3 régions bien distinctes : les eaux du Rhône, les eaux méditerranéennes et les eaux de provenance atlantique. Elle indique ensuite la composition des associations épipelagiques et bathypélagiques, faites soit de jour, soit de nuit, en signalant les formes qui

accomplissent une migration verticale nocturne vers la surface. Elle distingue également les faunes planctoniques en rapport avec leur éloignement de la côte, faune côtière et celle du large, ou en relation avec la salinité, très halophile ou peu halophile. Sont signalées enfin, avec un tableau comparatif à l'appui, les particularités de la faune planctonique, propres à chaque station, dans lesquelles ont eu lieu les pêches.

L'importance du travail de M<sup>me</sup> FURNESTIN consiste en ceci : c'est le premier essai de donner une caractéristique de la composition du zooplancton dans le golfe du Lion. Toutefois, comme elle le reconnaît elle-même, il n'est valable que pour la seule saison estivale, pendant laquelle ont été faites les pêches. Il serait en effet imprudent de généraliser ses conclusions étant donné le caractère, en quelque sorte accidentel, des pêches, comme d'ailleurs c'est le cas général pour toutes celles effectuées au cours des croisières.

On doit signaler dans ce chapitre encore deux publications de M<sup>me</sup> M.-L. FURNESTIN relatives au zooplancton en général de provenance exotique, mais susceptibles de présenter un intérêt écologique pour les planctonologues méditerranéens.

Le premier (1958) concerne le zooplancton du golfe d'Elyath (Akaba). Il est basé sur l'étude de 25 pêches planctoniques effectuées le long de la côte occidentale de ce golfe, qui a permis à l'auteur de dresser une liste sommaire des représentants de principaux groupes de planctontes identifiés, dont certains se rencontrent, ou sont même communs, en Méditerranée.

L'auteur signale ainsi parmi les Hydroméduses la présence de *Phialidium* et d'*Aglaura hemistoma*, parmi les Siphonophores Diphyides celles de *Chelophyes contorta*, de *Lensia* et d'Abylides, des larves de divers crustacés et d'un Amphipode *Anchylomera blosvillei*; parmi les nombreux Copépodes sont signalés par elle : *Rhincalanus nasutus* et *Copilia mirabilis*, parmi les Mollusques Ptéropodes Thécosomes *Creseis acicula*, l'Appendiculaire *Oikopleura longicauda* et, en fait des Thaliacés, *Thalia democratica* et divers *Doliolum* non identifiés.

L'attention de l'auteur a été surtout attirée par les Chétognathes, parmi lesquels le plus commun est *Sagitta inflata*, ensuite les mésoplanctoniques *Sagitta hexaptera* et *Krobnitta subtilis*, connus également en Méditerranée, et enfin *Sagitta pacifica* et *Sagitta regularis*, ces deux derniers indiquant la grande analogie entre les peuplements de Chétognathes de l'Océan indien, de la Mer rouge et du golfe d'Akaba, ce dernier étant bien plus pauvre.

Le deuxième travail de M<sup>me</sup> FURNESTIN (1960 a) relate ses observations sur quelques pêches planctoniques provenant de la région d'Afrique occidentale. Aussi restreint qu'il soit, il sera certainement apprécié des planctonologues travaillant, dans l'intérêt de l'industrie des pêches, au large de la côte d'Afrique occidentale, dans une région pour laquelle il n'existe encore aucun travail sur le zooplancton.

Les pêches planctoniques examinées par l'auteur ont été effectuées soit près des côtes aux différents niveaux jusqu'à 50 m de profondeur, soit au large, de 1000 à 0 m.

Parmi les Chétognathes, spécialement étudiés, ont été reconnus : *Spadella cephaloptera*, espèce néritique et surtout benthique, et 4 espèces épiplanctoniques : *Sagitta friderici*, *S. inflata*, *S. bipunctata*, *S. hispidata*; 3 espèces mésoplanctoniques : *Krobnitta subtilis*, *Sagitta lyra*, *S. hexaptera*, et, enfin, 3 espèces bathypélagiques : *S. zetesios*, *S. macrocephala* et *Eukrobnia fowleri*.

L'auteur donne ensuite une liste de 10 espèces des Copépodes, dont 7 épiplanctoniques : *Calanus brevicornis*, *C. minor*, *Euchaeta pubera*, *Temora longicornis*, *Centropages typicus*, *Labidocera acutifrons*, *Acartia latisetosa*, et 3 de profondeur : *Calanus gracilis*, *Eucalanus elongatus* et *Euchirella rostrata*.

Est signalée également par l'auteur la présence dans les pêches, en plus de nombreuses larves de divers crustacés-Euphausiacés, Pandalides, Sergestides, de *Leucifer typus*, de l'Amphipode *Lycaea vincenti* et d'Appendiculaire *Oikopleura longicauda*.

Enfin, dans les contenus stomacaux des poissons *Sardinella aurita* et *Neothunnus albacora* ont été reconnus, en plus de divers Euphausiacés, *Nyctiphanes sp.* et les Copépodes *Calanus brevicornis* et *tenuicornis*, *Temora longicornis*, *Centropages chierchiai* et *typicus*.

Il ne reste, pour terminer ce chapitre, qu'à rendre compte de deux publications de C. ANICHINI.

La première (1958), relate ses observations sur les variations quantitatives et qualitatives du zooplancton dans la partie orientale du golfe de Cagliari pendant l'année 1957. Ces observations sont basées sur l'examen de 15 pêches effectuées pendant l'année 1957 de 50 à 0 m, faites au-dessus des fonds de 120 m de profondeur, à la station habituelle située à 14 nautiques de Cagliari et à 6 nautiques du point le plus proche de la côte. Comme ses 3 publications précédentes sur le même sujet, cette note est rédigée en termes très généraux, l'auteur se contentant de compter les représentants de divers groupes de planctontes— des Copépodes, des Cladocères, d'autres crustacés, les larves de mollusques, les Tuniciers, les œufs de crustacés, de mollusques, de poissons, et les Coelentérés. Ses comptages ont été considérés par lui, malgré le petit nombre de pêches effectuées durant toute une année, comme suffisants pour définir les variations qu'avaient subies les représentants de ces groupes pendant la durée d'une année. La note contient les indications météorologiques, celles des températures de l'air et de la surface de la mer. 3 courbes résument les nombres totaux des formes ainsi que les pourcentages respectifs des Copépodes, Cladocères, larves de crustacés et de mollusques, des Tuniciers et d'œufs divers.

Au point de vue des déterminations plus précises des planctontes, la note ne contient que quelques noms génériques : 9 des Copépodes, 2 d'Appendiculaires, 2 des Siphonophores et 7 d'Hydroméduses, les plus communes.

Si cette note était rédigée en termes très généraux et avait un caractère plutôt anodin comme toutes ses notes précédentes, analysées dans les rapports antérieurs, sa deuxième publication revêt un caractère assez particulier et même surprenant.

En effet, C. ANICHINI a publié en 1959 les résultats d'examen des pêches effectuées par lui à la station fixe de Cagliari pendant le semestre de juillet à décembre 1957. Elles devaient être faites dans le cadre général de l'année géophysique internationale, conjointement avec quatre autres laboratoires maritimes italiens. Tous ces laboratoires avaient reçu des directives précises et *identiques* en ce qui concerne les dimensions du filet planctonique à utiliser pour les pêches (26 cm de diamètre), ainsi que les indications relatives aux niveaux auxquels elles devaient se faire, de 100 à 50 m et de 50 à 0 m.

Au lieu de se conformer strictement à ces directives, comme l'ont fait les autres laboratoires désignés, C. ANICHINI a eu l'idée singulière d'employer « simultanément », en plus du petit filet préconisé, un autre, beaucoup plus grand, d'un diamètre à peu près double. Dans sa relation, il affuble ce dernier du nom de « filet Trégouboff » et le présente comme ayant été « recommandé par la sous-commission du Plancton de la C.I.E.S.M.M. pour l'étude du plancton méditerranéen ». Il va sans dire que cette dernière assertion est fautive, aucun modèle de filet n'ayant été proposé par cette dernière jusqu'à présent. Il s'agit, en réalité, d'un filet fermant classique, modèle de Jespersen, destiné aux pêches *qualitatives* du microplancton, dont les dimensions relativement réduites permettent son utilisation à bord des petites embarcations que possède la majorité des laboratoires maritimes pour des travaux planctoniques dans leurs parages immédiats. Je l'avais indiqué par conséquent à C. ANICHINI, il y a 5 ans environ, quand, ignorant tout du plancton, il est venu à la Station de Villefranche me consulter à ce sujet au moment où la Station de Cagliari allait être dotée d'une embarcation à peu près dans le genre de celle qui était utilisée à Villefranche.

On peut se demander dans quel but C. ANICHINI s'est singularisé ainsi par rapport aux quatre autres laboratoires italiens en effectuant les pêches « simultanées » avec 2 filets de diamètre si différent. Suivant une locution orientale, il a agi « comme s'il cherchait à enfoncer une porte ouverte », car il est d'une évidence enfantine et notoire que plus le filet est grand comme ouverture, plus considérable est son rendement quantitatif en produits des pêches.

La publication contient l'exposé comparatif des résultats des pêches « simultanées » effectuées par lui avec les 2 filets indiqués plus haut. Il n'est pas possible de tenir compte des résultats produits, les pêches ayant été effectuées, d'après une communication verbale de C. ANICHINI, venu à Villefranche en automne 1959, donc bien postérieurement aux pêches faites en 1957, d'une manière tellement saugrenue en ce qui concerne leur « simultanété », que devant

ma stupéfaction à l'énoncé de son « procédé », il n'a pas osé le préciser dans sa publication, en qualifiant ses pêches de « simultanées ».

En ce qui concerne les tableaux comprenant 6 pages de noms spécifiques de plus de 170 planctontes, appartenant à tous les groupes, des Diatomées aux Thaliacés, devant lesquels certains pourraient « s'émerveiller » des progrès foudroyants de C. ANICHINI dans la science planctonologique, il m'est impossible de partager cet « enthousiasme » ayant pu me rendre compte au cours de ses nombreuses visites à Villefranche, m'apportant les divers éléments de ses pêches à déterminer, de l'extrême faiblesse de ses connaissances planctonologiques. Je préfère ainsi m'abstenir, du moins pour le moment, de toute analyse de ses listes, en me réservant le droit d'y revenir, au besoin, à propos d'une autre de ses publications, relatant les résultats d'études des pêches effectuées au cours de la croisière océanographique à bord du navire « Atleta » dans les eaux de Sardaigne en septembre 1958, contenant cette fois la liste de 270 (!) planctontes, dont j'ai en ma possession l'édition « originale ».

### *Radiolaires.*

Deux notes de A. HOLLANDE et M<sup>me</sup> M. CACHON-ENJUMET, présentées à l'Académie des Sciences de Paris, concernant la cytologie des Radiolaires.

Dans la première (1959) sur la polyploïdie du noyau végétatif des Radiolaires, les auteurs rectifient leur première manière de voir (1953) quant à la nature du noyau primaire des Radiolaires (Collodaires) qu'ils avaient interprété comme possédant, avant la sporogénèse, autant de chromosomes que les noyaux des spores. En réalité, comme l'ont montré leurs recherches ultérieures, ces chromosomes sont des chromosomes nucléolaires, tandis que dans la masse fondamentale éosinophile du noyau primaire existe une infinité de filaments achromatiques ténus, finement granuleux, qui s'irradient à partir du centre cinétique et qui doivent être interprétés, d'après les auteurs, comme autant de chromonemata enroulés en spire mineure. Par conséquent, avant la sporogénèse, le noyau primaire est polyploïde, la dépolyploïdisation se faisant au cours des cinèses sporogénétiques pour se fixer à 40-50 dans les noyaux des spores. Les chromonemata s'épaississent ensuite, leurs spires s'élargissent et se tassent, tandis que le chromosome s'enroule en une spirale majeure.

Les auteurs font remarquer qu'a priori on pouvait penser que la polyploïdie du noyau végétatif était la conséquence d'endomitoses successives. L'étude des Collodariés (*Thalassophysa*, *Thalassoxanthium* et *Bathysphaera*) pouvait, en certaine mesure, corroborer cette hypothèse car chez eux les endomitoses aboutissent à la formation de gros chromosomes, faits de nombreuses chromatides enroulées en une ortho-spirale lâche. En réalité ce sont des chromosomes nucléolaires, dont la structure et le rôle dans l'élaboration des nucléoles seront exposés dans une communication ultérieure.

La deuxième communication de A. HOLLANDE et M<sup>me</sup> M. CACHON-ENJUMET (1959 a), présentée également à l'Académie des Sciences de Paris, expose les idées des auteurs sur origine, structure et évolution des nucléoles chez Radiolaires Collodaires et Sphaerellaires. Les auteurs considèrent que le noyau primaire des Radiolaires au cours de sa polyploïdisation élabore en abondance les histones et l'acide ribonucléique, qui sont mis en réserve jusqu'à la sporogénèse sous forme de nucléoles. Ces derniers dépendent des régions postérieures de certains chromosomes spécialisés dits chromosomes nucléolaires. La forme de ces derniers est variable : rubanés chez *Thalassicolla*, pelotonnés et isolés au sein d'une vésicule chez *Bathysphaera* et *Arachnosphaera*, ou en une sorte d'expansion sacciforme chez *Thalassophysa*. Les chromosomes nucléoliens ne se distinguent pas des autres chromosomes dans les jeunes stades ; toutefois ils s'enrobent rapidement d'une substance protéique en forme d'un manchon, se pelotonnant et constituant des amas chromatiques autour desquels s'individualise une vacuole. Ils évoluent ensuite en une sorte de tubules, dont l'axe est matérialisé par un filament chromonématique et dont la paroi, très épaisse, est faite d'une substance fondamentale granuleuse, peu chromatique. Les nucléoles des Radiolaires sont ainsi très riches en histones, tandis que l'acide ribonucléique, abondant au centre du cordon, décroît progressivement vers la périphérie. D'après les auteurs, c'est le chromonema qui serait l'organisateur nucléolaire.

### *Tintinnoïdes.*

Dans une courte note M<sup>me</sup> A. PETRANA (1958), après avoir rappelé que les Tintinnidés n'ont pas été encore étudiés dans les eaux roumaines de la Mer noire, expose les résultats de l'examen de 179 pêches planctoniques effectuées dans 42 stations le long du littoral roumain de décembre 1955 à février 1957. Elle a pu retrouver dans ces pêches 8 espèces et 2 variétés suivantes : *Tintinnopsis campanula*, *T. campanula* var. *butschlii* Jörg., *T. beroidea*, *T. tubulosa*, *Stenosemella ventricosa*, *Coxliella helix*, *Helicostomella subula*, *Metacylis mediterranea*, *Favella ebrenbergi* et ses variétés : *belgolandica* et *claparedei*. Toutes ces espèces ont été décrites par l'auteur d'une manière succincte avec de bonnes figures à l'appui. D'après l'auteur, les Tintinnidés se rencontrent dans les eaux roumaines toute l'année, toutefois telle ou telle espèce se montre prédominante pendant certains mois seulement.

En 1959 a été publié, enfin, par l'Institut océanographique espagnol, l'important mémoire de E. BALECH sur les Tintinnidés de la Méditerranée. Le travail est basé sur l'étude des pêches planctoniques effectuées ou provenant principalement de la région de Villefranche-sur-Mer, en petite partie de celle de Marseille, ainsi que de Banyuls-sur-Mer, y compris quelques prises faites au cours de la croisière du « Prof. Lacaze-Duthiers » suivant la radiale Banyuls-Alger.

Le travail contient les descriptions détaillées de 65 espèces de Tintinnidés avec les indications de leurs synonymies, 12 tableaux indiquant les espèces trouvées dans chaque pêche, et 22 planches avec 330 figures, représentant toutes les espèces observées.

L'auteur indique très judicieusement que la systématique actuelle des Tintinnidés, y compris celle suivie dans son travail, n'a qu'un caractère provisoire puisque, faute de connaissances suffisantes sur leur cytologie, elle est basée uniquement sur leur squelette, autrement dit sur la conformation et la structure de leurs lorica. L'auteur a mesuré et dessiné à la chambre claire 6000 lorica. Cette étude lui a montré que dans les diagnoses de différentes espèces, contrairement à ce qu'avaient adopté les auteurs précédents, on doit tenir compte non du diamètre externe des orifices des lorica, mais de l'interne, qui se montre d'une stabilité remarquable malgré les variations, parfois très grandes, des dimensions des lorica. C'est ainsi que celle de *Helicostomella tubulosa* varie de 83 à 273  $\mu$ , tandis que son diamètre oral interne ne l'est que de 17,5  $\mu$  à 18,5  $\mu$ . Chez *Rhabdonella spiralis* la longueur de la lorica varie de 219  $\mu$  à 418  $\mu$ , tandis que le diamètre oral interne ne varie que de 5  $\mu$ ; chez *Tintinnopsis beroidea* la lorica peut avoir de 65  $\mu$  à 89  $\mu$ , tandis que le diamètre oral interne est de 35 à 36  $\mu$ .

Ses recherches ont permis à E. BALECH de faire tomber en synonymie une quantité d'espèces créées par KOFOID et CAMPBELL parce qu'elles ne sont, en réalité, que des variations individuelles. Ses conceptions de la systématique des Tintinnidés, contrairement à celles de deux derniers auteurs, partisans de la multiplicité d'espèces, se rapprochent, et même justifient, en certaine mesure, l'idée directrice de BRANDT, qui reconnaissait chez les Tintinnidés, à côté d'espèces sûres et bien définies, des groupes ou « cycles de formes », qui ne lui semblaient pas devoir être considérées même comme des variétés.

## VI- COELENTERES

### *Hydro- et Scyphoméduses.*

M. VANNUCCI et M. YAMADA (1959), dans leur travail commun, décrivent, pour la première fois, le polype de *Merga tergestina*, Méduse Pandéide. Ce polype a été trouvé fixé sur les spicules de *Stylocidaris affinis*, dragué à 30-35 m de profondeur dans le golfe de Naples. Pour la première fois également a été suivie par eux l'éclosion des méduses, faciles à élever en cultures, en les nourrissant avec *Artemia salina* et le foie de *Mytilus*. Les méduses femelles, seules observées, deviennent matures au bout de 25-29 jours et mesurent, à l'état adulte, de 4-7 mm de hauteur. Les auteurs font remarquer toutefois qu'en novembre 1958 et jusqu'en juin 1959, ces méduses n'ont pas été observées dans le plancton du golfe de Naples. Le travail contient l'étude critique comparative de 3 espèces du genre *Merga*, seules connues au moment de leurs recherches : *violacea*, *tergestina* et *reesi*.

M<sup>lle</sup> A. BRINKMANN (1959) relate dans un court travail ses observations sur la formation de 3 méduses d'un Hydraire, mis par elle en culture. Cet Hydraire, trouvé en avril 1958 sur une Ascidie, draguée par 40 m de fond dans le golfe de Naples, a été identifié par elle comme étant *Eucheilota cirrata* (= *Halicella microtheca* HADZI). L'auteur donne la figure d'une méduse vieille de 14 jours et décrit chez elle l'agencement des tentacules et des cirres sur le bord ombrelle au cours de son développement. Fin mai de la même année, l'auteur a trouvé dans le plancton du golfe de Naples une *Eucheilota cirrata* typique, âgée de plus de 14 jours, caractérisée par la présence de 2 cirres à la base de chacun des 4 tentacules perradiaires, par l'alternance des tentacules perradiaires pourvus de cirres latéraux avec les bulbes tentaculaires interradiaires rudimentaires, tous les bulbes marginaux étant fortement pigmentés en noir. En tenant compte du nombre de statocystes, plus de 8, d'après RUSSELL, et moins de 8 dans le genre *Lovenella*, l'auteur se demande si ces 2 genres ne devraient pas être confondus en un seul, celui d'*Eucheilota*.

Dans une courte note M<sup>lle</sup> A. BRINKMANN (1959 a) signale que le 2 juillet 1959 elle avait trouvé dans le plancton de surface du golfe de Naples un exemplaire de la Scyphoméduse *Niobia dendrotentaculata*, non signalée dans la Méditerranée jusqu'à présent, qui était en tous points conforme à la description donnée par MAYER en 1900. Cette méduse n'était connue auparavant que de Tortugas (MAYER, 1891) et des côtes Trivandum aux Indes (NERI, 1951).

M<sup>me</sup> M.-L. FURNESTIN (1959), dans le cadre d'études du plancton marocain, récolté de 1947 à 1950, et qui a déjà donné lieu à plusieurs publications concernant les divers groupes de planctontes, rapporte dans ce travail ses observations sur les méduses récoltées au cours des pêches superficielles faites aux différentes saisons selon les 16 lignes perpendiculaires vers la côte entre les caps Spartel et Juby.

L'auteur mentionne 19 espèces d'Hydroméduses et 3 de Scyphoméduses, parmi lesquelles sont nouvelles pour les eaux marocaines 5 d'Hydroméduses et 2 de Scyphoméduses. Les différents tableaux, que contient le travail, indiquent l'abondance annuelle de diverses méduses, leur fréquence saisonnière, leur répartition géographique et la localisation par rapport à la côte. Ce travail est à signaler à l'attention des planctonologues étant donné que parmi les méduses marocaines 13 espèces d'Hydroméduses et 2 de Scyphoméduses se rencontrent, ou sont communes, également en Méditerranée.

## VII- ARTHROPODES

### *Cladocères.*

La communication présentée par N. DELLA CROCE au dernier Congrès de la C.I.E.S. M.M. en octobre de 1958, n'était qu'un très court résumé de son travail *in extenso* alors à l'impression (1958). Fruit des recherches effectuées par l'auteur à la Station zoologique de Naples, il contient en outre les considérations biologiques sur le Cladocère marin *Penilia avirostris*.

Au début de son travail, l'auteur indique, d'après LOCHHEAD, la présence discontinue de ce Cladocère dans les eaux superficielles côtières; il énumère également tous les endroits de la Méditerranée où sa présence a été constatée et signale enfin qu'on l'avait trouvé également en Mer noire, à Odessa et à Sébastopol. D'après l'auteur, les aires de dispersion de *Penilia avirostris* se trouveraient comprises approximativement entre 36° et 41° de latitude dans l'hémisphère nord et entre 34° et 37° de latitude dans l'hémisphère sud.

Considérée comme espèce des eaux côtières, *Penilia*, pour sa prolifération, doit exiger, d'après l'auteur, des conditions particulières, qu'on ignore actuellement. Toutefois, ni la température, ni la salinité ne semblent influer sur sa dispersion. L'auteur cite ensuite les localités dans lesquelles a été calculée la densité de la population de *Penilia* par m<sup>3</sup> d'eau et indique que les maximum varient suivant les saisons. D'après lui, la distribution de *Penilia* dans le golfe de Naples serait en corrélation avec la transparence des eaux, le maximum se plaçant ici entre juin et octobre. La comparaison avec les diverses autres localités permet à l'auteur de conclure que les œufs d'hiver et les formes parthénogénétiques présentent des exigences écologiques diverses qui permettent à cette espèce ou de persister dans certaines localités ou, au contraire, d'apparaître dans d'autres d'une manière discontinue.

Pour la rédaction de son travail N. DELLA CROCE n'a pas pu, naturellement, prendre connaissance de celui de Mme M. DOBROVOLSKAJA sur les Cladocères de la Mer noire, publié également en 1958 et écrit, par surcroît, en russe. A notre avis, le travail de ce dernier auteur peut être considéré comme la meilleure et la plus complète mise au point de nos connaissances actuelles sur les Cladocères marins parce qu'il contient en plus une documentation complète sur les plus récents travaux des planctonologues soviétiques soit dans le nord, soit dans l'Océan pacifique, au-delà du Japon. Quoiqu'intitulé comme traitant les Cladocères de la Mer noire, en réalité il concerne tous les Cladocères marins puisque toutes les 7 espèces connues de ce groupe s'y rencontrent. C'est ainsi qu'on y trouve *Penilia avirostris*, 3 espèces du genre *Podon* et 3 espèces également du genre *Evadne*.

La première partie du travail traite la morphologie externe, l'anatomie, la reproduction et la phylogénie des Cladocères marins et leurs rapports avec ceux d'eau douce et saumâtre. Elle contient également les principes de leur classification, ainsi que 2 tableaux pour la détermination des genres et des espèces.

La distribution géographique des Cladocères est exposée par l'auteur en tenant compte des plus récents travaux des planctonologues soviétiques dans les mers qui baignent les rivages de l'U.R.S.S., y compris la Mer noire., qui héberge, comme il a été dit plus haut, les 7 espèces des Cladocères connues malgré sa faible salinité (16-17 ‰) et les grands écarts de la température, allant des températures tropicales en été aux très basses, au-dessous de 10° C en hiver. Ainsi, la limite thermique de 18° C, admise par certains auteurs, ne se justifie pas.

D'après la ponte de leurs œufs d'hiver, tombant au fond de la mer, les Cladocères semblent être néritiques et côtiers. Pendant la saison d'été leur valeur alimentaire est très grande pour les alevins et les jeunes poissons, chez lesquels 67 % de la nourriture absorbée est représenté par *Evadne spinifera* et *Penilia avirostris*.

Le reste du travail est consacré à la description détaillée de chacune des 7 espèces, accompagnées de figures, dont certaines originales, et de mappemondes indiquant la distribution géographique de diverses espèces. Il contient la bibliographie complète sur les Cladocères marins et peut être recommandé à tous les planctonologues qui ont à déterminer les Cladocères de leurs pêches.

### *Copépodes.*

Le travail de Mme M. BERNARD (1958) a pour objet la révision des *Clausocalanus*, devenue nécessaire, à son avis, motivée par les résultats d'examen des pêches verticales de 25 à 0 m, effectuées dans la baie d'Alger de novembre 1955 à décembre 1957.

L'étude des *Calocalanus* capturés a permis à l'auteur de compléter ou de rectifier les descriptions anciennes de plusieurs espèces, telles que *Calocalanus pavo* ♂ et ♀, *C. styliremis* ♀, *C. contractus* ♀, *C. tenuis* ♀ ainsi que de décrire les ♂ encore non connus de *C. styliremis*, *plumulosus* et *tenuis* et de faire connaître 2 espèces nouvelles : *Calocalanus pseudocontractus* ♀ et *C. equalicauda* ♂ et ♀. Les descriptions détaillées de toutes ces formes, accompagnées de figures faites à la chambre claire, ont permis à l'auteur de dégager certains caractères, relatifs à la forme générale du corps, à celle de l'abdomen, de la cinquième patte, à l'articulation de la furca et à la longueur du dernier article antennaire, qui lui ont paru suffisants pour proposer la division des *Calocalanus* connus actuellement en 3 genres distincts :

- g. *Calocalanus sensu stricto* avec les espèces : *pavo*, *styliremis*, *contractus*, *pseudocontractus* n. sp. et *pavoninus*.
- g. *Leptocalanus* n. g. avec espèces *plumulosus* et *equicauda* n. sp.
- g. *Dolichocera* n. g. avec espèce *tenuis*.

L'auteur donne les diagnoses de 3 genres et les réunit en une nouvelle famille des *Calocalanidae*, qui devrait se placer entre *Eucalanidae* et *Paracalanidae*.

Le travail très documenté de N. DELLA CROCE (1959) concerne la population copépodique de haute mer dans la Mer ligure et le haut Tyrrhénien. Le matériel étudié par l'auteur a été récolté au cours de 4 croisières de « Robusto », effectuées en octobre 1950, en mai et décembre 1951 et en mars 1952. Les croisières avaient comme but principal l'étude des conditions hydrologiques et dynamiques dans la région limitée au sud par la transversale capo Segre à Sparavera (île d'Elbe) et du sud au nord, de capo Grosso au capo delle Mele.

Au cours de 4 croisières, 76 pêches planctoniques ont été effectuées, de jour et de nuit, en surface, pendant 10-15 minutes, le bateau étant en marche, avec le filet Ostenfeld-Jespersen ou celui d'Åpstein. L'étude de la population copépodique a été faite en relation avec les caractères physico-chimiques, la température, le vent et l'état de la mer, la salinité de cette dernière, etc., relevés par TROTTI au cours des croisières.

L'examen des pêches, fait séparément pour chaque croisière, a montré que les Copépodes étaient les plus abondants, quantitativement, en décembre 1951 et formaient 72 % de toutes formes capturées. La pêche la plus riche qualitativement a été faite sur le plateau continental à partir de l'île d'Elbe, du S au N, parallèlement à la côte toscane, tandis que la moins riche s'est révélée au voisinage du capo Grosso, de l'E à l'O. La migration journalière ne semble pas modifier sensiblement la distribution des formes planctoniques.

D'après l'auteur, en tenant compte de la composition de la population copépodique, la Mer ligure peut être divisée en plusieurs zones. La partie centrale est caractérisée par le genre *Clausocalanus*, du N au S et le canal d'Elbe, tandis que le genre *Temora* caractérise la partie orientale du plus haut Tyrrhénien avec décroissance de l'E à l'O. Dans la partie occidentale sont caractéristiques g. *Centropages* et *Microsetella norvegica* et *rosea*.

Les courants peuvent influencer sur les populations copépodiques, soit qu'ils proviennent du sud, de la Mer tyrrhénienne, soit du sud-ouest, de la Mer Baléare. Dans ce dernier cas, l'auteur cite, entre autres, comme étant de provenance atlantique : *Centropages violaceus*, *Isias clavipes*, *Candacia ethiopica*, *Labidocera croyeri*, *Parapontella brevicornis*, *Pontellopsis regalis*, *Pontellina plumata*, *Paracalanus aculeatus*.

La température influe également sur la distribution de la population copépodique. L'auteur donne comme exemple le fait qu'en octobre 1950, la température étant de 18<sup>07</sup> à 21<sup>07</sup> C, les comptages ont révélé une grande richesse qualitative de la population, dont les formes fondamentales étaient : *Clausocalanus arcuicornis*, *Centropages typicus*, *Temora stylifera*. La densité du premier diminuait avec l'élévation de la température, tandis que celles de deux autres étaient en augmentation, autrement dit *Clausocalanus* prédominait en hiver et les deux autres en été. L'auteur donne ensuite les listes comparatives de différentes espèces de Copépodes trouvées en rapport avec les températures constatées, de 12<sup>05</sup>-15<sup>04</sup> à 19<sup>07</sup>-21<sup>06</sup> C.

L'auteur signale également la possibilité de la propagation de diverses espèces, localement, sous l'influence de divers facteurs, qui peuvent se mélanger ainsi avec les formes littorales, différentes dans les diverses saisons de l'année.

Il donne ensuite les listes indiquant la composition des pêches effectuées en octobre, mai, décembre et mars, époques de 4 croisières de « Robusto ».

Les formes les plus représentatives sont : en décembre *Pseudocalanidae* ; en mars *Acartiidae* ; en mai *Centropagidae* et en octobre *Temoridae*. La composition moyenne des pêches est constituée par *Calanus minor*, *Clausocalanus arcuicornis*, *Temora stylifera*, *Acartia clausi*, *Microsetella norvegica*, *Paracalanus parvus*, *Clausocalanus furcatus*, *Centropages typicus*, *Oithona plumifera*, *Corycoeus ovalis*.

Enfin, le dernier chapitre du travail est consacré à la migration nocturne de Copépodes ; l'auteur signale que dans les pêches faites pendant la nuit *Clausocalanus arcuatus* a montré le pourcentage le plus élevé en surface, de nuit, en mars, tandis qu'il était peu fréquent de jour. Par contre, *Temora stylifera* est plus abondante en surface de jour, et moins la nuit. *Centropages typicus* est également très abondant seulement pendant le jour, de même que *Acartia clausi*, qui semble être en outre très influencée par la température.

### *Isopodes parasites.*

Une communication à l'Académie des Sciences de Roumanie de GH. BREZEANU et L. ELIAN (1958) signale que dans le plancton, récolté de 50 à 25 m de profondeur en juillet et septembre 1957, ils ont constaté une infestation massive du Copépode *Acartia clausi* (GIESBR.) par l'Isopode Épicaride *Microniscus*. Elle avait ceci de curieux que les parasites étaient au stade larvaire et non adulte. La communication contient les données concernant les caractères du milieu dans lequel ont été capturées les *Acartia* parasitées, ainsi que les indications relatives au pourcentage de ces dernières (environ 5%).

### *Mysidacés.*

Faisant suite à ses études du plancton récolté dans le secteur atlantique du Maroc, M<sup>me</sup> M.-L. FURNESTIN (1959 a) a publié un travail sur les Mysidacés reconnus dans les pêches effectuées dans cette région de 1948 à 1950. 19 espèces, bien identifiées, ont été étudiées par elle surtout au point de vue de leurs relations avec les conditions du milieu. A été approfondie notamment la question de leurs rapports avec la température et établie une comparaison biogéographique entre 18 espèces de Mysidacés marocains avec ceux qui sont signalés dans les eaux britanniques. Le travail de M<sup>me</sup> FURNESTIN présente également l'intérêt pour les planctonologues méditerranéens puisque parmi les 19 espèces certaines se rencontrent également dans notre mer, comme, par exemple, *Lophogaster typicus*, *Siriella armata*, *S. clausi* et *S. thompsoni*, *Gastrosaccus sanctus*, *G. spinifer*, *G. lobatus*, *Erythrops elegans*, *Mysidopsis gibbosa*, *Neomysis longicornis*.

### *Crustacés Décapodes.*

La thèse de doctorat ès-sciences de M<sup>me</sup> L. BOURDILLON-CASANOVA (1960) a pour objet l'étude des larves de crustacés Décapodes du méroplancton du golfe de Marseille. Résultat des recherches assidues de 5 années dans une région particulièrement riche en crustacés Décapodes, dont on compte actuellement près de 150 espèces, et où, au surplus, sauf l'ancien travail de GOURRET (1884) sur les larves d'invertébrés benthiques, aucun autre travail sur le méroplancton n'a jamais été fait jusqu'à présent, elle contient les descriptions morphologiques de 109 types larvaires, dont certains n'ont été signalés ni dans la région de Marseille, ni même en Méditerranée. Ils appartiennent principalement aux *Macroura Natantia*, *Macroura Reptantia Anomoura* et *Brachyoura*, ce qui est normal étant donné le caractère nettement néritique du plancton de la région prospectée. Cet ouvrage sera ainsi particulièrement apprécié des planctonologues qui étudient le plancton côtier, en voisinage immédiat des laboratoires maritimes, et qui étaient souvent rebutés dans leurs déterminations par la nécessité de rechercher les descriptions de certaines larves, éparées dans des publications souvent difficiles à trouver.

En plus d'études morphologiques de diverses larves récoltées dans ses pêches planctoniques, M<sup>me</sup> BOURDILLON-CASANOVA a procédé à la capture des femelles ovigères et à leur élevage, ce qui lui a permis, dans de nombreux cas, de décrire soit partiellement, soit au total, le développement de nombreuses larves qui étaient ou mal décrites ou même restaient inconnues.

Les descriptions morphologiques des larves sont accompagnées de figures permettant l'identification facile des formes se trouvant dans le plancton. Pour d'autres larves, déjà décrites d'une manière correcte, l'auteur s'est contenté de signaler les dates de leurs trouvailles à Marseille et d'indiquer la bibliographie les concernant. Pour certains groupes, et en particulier pour des larves de *Brachyours*, ont été établis les tableaux dichotomiques pour permettre la reconnaissance de leurs zoes et des mégalopes, menant au moins aux genres, ou, souvent, même aux espèces.

En plus de la morphologie, une large place a été attribuée par l'auteur à l'écologie des larves, en donnant des renseignements précis sur les dates et les conditions des récoltes faites au cours de 5 années de recherches, sur la distribution saisonnière des larves de chaque espèce et sur l'influence et l'action de différents facteurs qui la déterminent. L'auteur a pu ainsi établir le cycle annuel de l'existence des larves dans le plancton de Marseille. Dans ce dernier, elle a pu distinguer 3 types de distribution saisonnière :

- 1) espèces à larves perannuelles (toute l'année);
- 2) espèces à larves à saison de reproduction limitée;
- 3) espèces présentant 2 périodes de reproduction.

Dans la dernière partie de son travail, l'auteur compare le cycle de Marseille à ceux indiqués par les divers auteurs dans l'Adriatique (KURIAN, 1954), à Plymouth (LEBOUR, 1947) et dans le Sund (THORSON, 1946).

La thèse contient, comme de juste, la bibliographie complète concernant les larves de crustacés.

Par ce bref aperçu de la thèse de M<sup>me</sup> L. BOURDILLON-CASANOVA, on peut se rendre compte qu'elle arrive à point pour combler une lacune importante dans nos connaissances de la faune planctonique méditerranéenne.

## VIII - CHÆTOGNATHES

Comme les années précédentes, les Chétognathes ont été l'objet de plusieurs travaux relatifs soit à leur morphologie, soit à la cytologie de divers organes chez des représentants de ce groupe.

M<sup>me</sup> M.-L. FURNESTIN (1958 a) a fait une étude détaillée des variations morphologiques de *Sagitta setosa* MÜLLER et de ses rapports avec 2 autres formes, *S. euxina* MOLTSCHANOV et *S. friderici* RITTER ZAHONY. L'auteur a étudié ainsi de nombreux lots de *S. setosa* de provenance diverse : de la Manche et de la Mer du nord (Plymouth et Ecosse), de différentes régions de la Méditerranée (Alger, Villefranche-sur-Mer, golfe du Lion) et de la Mer noire (croisière de la « Calypso »). Pour cette dernière mer, elle a eu en sa possession d'autres échantillons de *S. euxina*, fournis par des planctologues de l'U.R.S.S. et bulgare (de la région de Varna).

Le travail contient la description détaillée de *S. setosa* de la Manche et de la Mer du nord qui semblent être, ainsi que les eaux atlantiques bordières, son habitat normal, dans lesquelles cette espèce se présente sous sa forme type et ne subit guère de variations notables au point de vue morphologique. Dans ces eaux, elle est de taille moyenne, son segment caudal est long, les ovaires sont courts, les vésicules séminales sont très éloignées de la nageoire caudale et les nageoires latérales sont proches du ganglion ventral. Quant aux échantillons provenant d'autres mers, leur étude a montré à l'auteur que *S. setosa* subit des variations suivant l'aire de son habitat. C'est ainsi que dans la Méditerranée proprement dite, *S. setosa* a une taille plus petite, son segment caudal est court, les ovaires sont relativement longs, les vésicules séminales très éloignées de la nageoire caudale et les nageoires latérales antérieures largement séparées du ganglion ventral. Quant à *S. euxina* de certains auteurs, confinée dans la Mer noire, elle se distingue de la forme type de *S. setosa* par sa taille plus grande; elle a le segment caudal court, les ovaires relativement longs, les vésicules séminales plus proches de la nageoire caudale et les nageoires latérales antérieures très éloignées du ganglion ventral. L'auteur attribue ces modifications morphologiques aux conditions écologiques particulières et notamment à l'influence de la température et de la salinité. Par rapport à la forme atlantique, *S. setosa* subit une réduction de taille dans la Méditerranée, à salinité très forte, et apparaît comme un relict de la Mer quaternaire. Par contre, sa taille est plus grande, et elle devient même polymorphe dans la Mer noire, où les températures sont basses en hiver et la salinité faible, cette Mer ayant conservé, dans l'ensemble, les tendances boréales de la Mer pontienne. Cette étude amène l'auteur à ne considérer *S. euxina* de MOLTSCHANOV que comme une variété *euxina* de *Sagitta setosa* de MÜLLER, étant donné que, sauf la taille, plus grande, sa diagnose répond assez bien à celle de cette dernière.

Le travail contient de très belles figures de *Sagitta setosa* type, de sa forme méditerranéenne et de *Sagitta euxina* de la Mer noire.

A la fin de son travail, M<sup>me</sup> FURNESTIN signale que les formes méditerranéennes de *S. setosa* ressemblent légèrement, et peuvent même être confondues avec *Sagitta friderici*. Toutefois l'étude comparative de 2 formes a montré, qu'à taille égale, elle se distingue de cette dernière par son segment caudal nettement moins long, par ses vésicules seminales toujours bien séparées de la nageoire caudale, par ses nageoires latérales antérieures toujours éloignées du ganglion ventral, et, enfin par la grosseur plus grande de ses œufs moins nombreux. Elle se prononce en outre contre l'opinion de ROSE et HAMON sur la possibilité de l'hybridation chez les Chétognathes, étant donnée qu'elle n'a jamais été prouvée.

Un autre travail de M<sup>me</sup> M.-L. FURNESTIN (1959 b) est à signaler pour les mêmes raisons qui ont motivé les analyses dans ce rapport de certaines de ses publications ayant pour objet l'étude des groupes de planctontes provenant des mers limitrophes de la Méditerranée. Ce travail contient l'étude des Chétognathes récoltées par la « Calypso » dans le golfe de Guinée au cours de sa mission. 22 pêches ont été effectuées à bord de ce bateau près des côtes et principalement en surface, rarement de nuit et en profondeur, ce qui fait que certaines formes bathypélagiques, telles que *Sagitta macrocephala* et *Eukrobnia hamata*, trouvées dans les récoltes du « Meteor », n'ont pas été vues par l'auteur. Sur 10.000 Chétognathes examinés ont été reconnues 12 espèces seulement, parmi lesquelles 9 se rencontrent également en Méditerranée. Les plus nombreuses, quoique d'abondance relative, étaient les formes néritiques épiplanctoniques, telles que : *Sagitta inflata*, *S. friderici*, *S. hispida*, *S. bipunctata*, *S. serrato-dentata*, *S. minima*, *Pterosagitta draco* et *Eukrobnia pacifica*. Dans les rares pêches profondes ont été trouvées : *Sagitta hexaptera*, *S. lyra*, *Krobnitta subtilis*, *Sagitta planktonis*. L'auteur fait remarquer que *Sagitta robusta*, signalée par THIEL (1938), est en réalité *S. hispida* et signale la présence dans la région de *Krobnitta pacifica* AIDA, qui n'a pas été encore signalée en Atlantique et que THIEL n'a pas pu distinguer de *Krobnitta subtilis*. L'auteur donne un tableau différentiel des caractères morphologiques qui permettent de distinguer ces 2 dernières espèces, avec leurs figures à l'appui.

Quatre travaux de E. GHIRARDELLI concernent la cytologie des Chaetognathes. Le premier (1958), sous forme d'une courte note, relate ses observations préliminaires sur la couronne ciliée de *Spadella cephaloptera* BUSCH, la seule forme benthique des Chaetognathes connue avec certitude. Cet organe, qui existe chez tous les Chaetognathes, a été décrit chez *Spadella* pour la première fois par BUSCH (1851); il a été interprété ensuite par les divers auteurs d'une manière différente, comme organe olfactif par HERTWIG, tactile, par GRASSI et JOHN, excréteur-protonéphridie à solénocytes par REISENGER.

L'auteur a suivi le développement de la couronne à partir des stades embryonnaires des Spadelles et il a pu se rendre compte que la couronne et le ganglion ventral ont une origine commune ectodermique et que pendant les premiers 15 jours du développement embryonnaire ils ne se distinguent guère entre eux au point de vue morphologique. 2 jours après la ponte, la couronne apparaît sous l'épiderme monostatifé sous forme d'un amas qui, après 4-5 jours, prend la forme annulaire perforée d'un canal, tout en restant en connexion avec le ganglion ventral. Les cellules prolifèrent ensuite et constituent à l'extérieur une seule assise cellulaire sous-épidermique, tandis qu'en profondeur elles s'agencent en 2-3 couches. Se forment ainsi la couronne externe et interne des auteurs. 20-30 jours après l'éclosion, quand commence la maturation des gonades, la couronne est complètement séparée du ganglion ventral et ses cellules commencent à se différencier. Les cellules flagellées de la couronne externe, moins nombreuses que celles de la couronne interne, avec des noyaux fortement colorables, ont la conformation et l'aspect des cellules sensorielles. Les cellules de la couronne interne prennent l'aspect des cellules glandulaires; dans leur intérieur commencent à apparaître de grosses granulations de sécrétion, qu'on peut mettre en évidence par des colorants appropriés : Gockori-Bergmann, fuchsin paraldehyd, qui donnent Mac-Manus positif. P.A.S. résiste à la digestion salivaire, ce qui laisse supposer la présence dans la sécrétion de polysaccharides et non de glycogène. Les fins grains de la sécrétion sont diffusés ensuite et distribués sous la cuticule de la surface du corps le long de la ligne dorsale et s'accumulent en assez grande abondance dans l'intérieur de l'appareil génital femelle et dans les réceptacles séminaux. Une telle distribution des granules de sécrétion semble correspondre au mode si particulier d'accouplement des Spadelles, au cours

duquel le spermatophore est placé près de la couronne, dans la région collaire, et se résout en un courant de spermatozoïdes, qui bifurque aux niveaux des orifices génitaux femelles, ses 2 branches pénétrant à l'intérieur. Il semble ainsi que la sécrétion de la couronne des Spadelles joue un rôle pour orienter et diriger les spermatozoïdes. L'auteur conclut en disant qu'il serait intéressant d'étudier la structure et la nature de la couronne chez des Chaetognathes pélagiques, étant donné que chez eux la fécondation peut se faire d'une manière différente de celle des Spadelles benthiques.

A cette dernière question répond le deuxième travail de E. GHIRARDELLI (1959), dans lequel sont exposés les résultats de ses études de la couronne chez les diverses espèces des Chaetognathes planctoniques, en particulier chez *Sagitta inflata*, *S. bipunctata* et *Pterosagitta draco*. Chez ces 3 formes, la couronne ciliaire, tout en étant double, extérieure et intérieure, ne présente aucun caractère d'un organe sécréteur, mais apparaît comme étant uniquement un organe sensoriel, la partie glandulaire faisant défaut. Chez seule *Sagitta inflata* la couronne interne présente une légère différenciation en comparaison de la couronne externe, mais n'a nullement, non plus, le caractère glandulaire. Une telle structure de la couronne ciliaire chez les formes pélagiques des Chaetognathes serait due, d'après l'auteur, à leur mode d'habitat, si différent de celui des Spadelles benthiques.

Le troisième travail de E. GHIRARDELLI (1959 a) traite de la capacité de régénération chez les Chaetognathes et contient les considérations générales sur les rapports existant entre la reproduction agame et la détermination de la lignée germinative.

Dans la première partie de son travail, l'auteur indique qu'il existe peu de travaux sur le pouvoir régénérateur des Chaetognathes. On ne peut citer que le travail expérimental de KULMATYCKI (1918) sur *Spadella cephaloptera* et celui de PIERCE (1951), qui a soutenu que *Sagitta inflata* et *S. helena*, capturées sur les côtes de Floride, se sont montrées capables de régénérer leurs têtes. L'auteur souligne que les faits semblables à ceux signalés par PIERCE, n'ont été observés, jusqu'à présent, par aucun auteur et nulle part ailleurs. Or, E. GHIRARDELLI a pu avoir à sa disposition 3 exemplaires de *Sagitta bipunctata* provenant des pêches planctoniques effectuées entre 300 et 200 m de profondeur pendant les plongées en bathyscaphe de G. TRÉGOUBOFF dans la région de Villefranche-sur-Mer et une *Sagitta inflata*, capturée à Naples. Toutes ces Sagittes présentaient une ressemblance parfaite avec les Sagittes décrites par PIERCE des eaux de Floride. Leur étude a montré qu'à la place de la tête amputée et en voie de régénération, d'après PIERCE, il n'existait en réalité que la formation d'un moignon conique, dû à la contraction des muscles, recouvert d'une pellicule anhiste surmontant une assise épithéliale sous-jacente. La régénération ultérieure de la tête, telle que la concevait comme possible PIERCE, n'a jamais été observée même chez des Spadelles qui vivent très bien en cultures, contrairement aux Sagittes pélagiques.

D'autre part, les affirmations de KULMATYCKI relativement à la grande force de régénération des Spadelles se sont révélées non fondées, l'auteur ayant pratiqué à Naples toutes sortes de mutilations sur plus de 1000 Spadelles. Les résultats obtenus par l'auteur, déjà publiés en 1956, 1958 et 1959 et analysés dans les rapports précédents, ont montré que la régénération ne peut avoir lieu que dans les cas des nageoires, surtout de la caudale, ainsi que de l'extrémité postérieure du corps, amputée plus bas que les vésicules séminales. Partout ailleurs, la blessure est simplement cicatrisée avec la formation de la cuticule et de la couche épithéliale sous-jacente.

L'auteur attribue cette incapacité de la régénération plus prononcée des Chaetognathes à la très précoce détermination d'éléments cellulaires et notamment de ceux de la lignée germinative du fait de l'existence d'un corps déterminant dans une de deux premières blastomères. L'auteur passe ensuite en revue les représentants de divers groupes du règne animal chez lesquels on a constaté également l'existence d'une telle détermination précoce des cellules germinatives chez *Ascaris*, chez Rotifères *Asplanchna*, chez Cladocères *Polyphemus*, *Moina*, *Daphnia*, chez divers insectes, chez des Amphibiens Anoures, et constate que chez eux la possibilité de régénération est très faible ou inexistante. Par contre, chez Porifères, Coelentérés, Plathelminthes, Bryozoaires, Polychètes, Oligochètes, Mollusques, Echinodermes, Ascidies, la détermination de la lignée germinative est généralement tardive; toutefois les données des

auteurs à ce sujet sont, actuellement, soit contradictoires soit incomplètes. L'auteur est enclin à penser qu'il existe des rapports étroits entre la ségrégation d'éléments germinaux, le pouvoir régénératif et la reproduction asexuée. Chez ceux chez qui cette ségrégation est très rigide et précoce, les pouvoirs de régénération sont très limités et ne permettent pas la formation d'individus nouveaux aux dépens d'une petite partie du corps maternel, par scission, gemmulation ou par blastogénèse. Par contre, ces processus sont possibles partout où pendant toute la vie existent en réserve les éléments pluripotents, capables de se différencier en éléments soit germinatifs, soit somatiques. La cause initiale de la détermination précoce des lignées germinatives serait due, d'après l'auteur, à la présence de R.N.A. dans une des cellules embryonnaires tout à fait au début du développement.

Le dernier travail de E. GHIRARDELLI (1959 b) peut être considéré comme une synthèse de nos connaissances actuelles sur la reproduction des Chaetognathes et en particulier sur la structure de leurs organes génitaux femelles.

C'est une étude comparative, faite pour la première fois, de la structure de cet organe chez les formes les mieux connues à ce point de vue, telles que les genres *Sagitta*, *Spadella*, *Pterosagitta* et *Eukrobnia*. En plus des notions données par les différents auteurs, le travail contient les observations personnelles, faites sur le matériel de provenance diverse : de la Méditerranée (Villefranche-sur-Mer, Naples), de l'Atlantique (Maroc) et de l'Antarctique (Terre Adélie).

Après avoir constaté que chez tous les genres étudiés, les ovaires et leurs annexes présentent une structure semblable, le plan d'organisation de l'organe femelle étant identique, l'auteur relate ses observations à ce sujet chez *Sagitta inflata*, *S. minima* et *S. bipunctata*. Il décrit minutieusement la structure et l'origine de 2 formations qui constituent l'ovaire, celle de la poche (réceptacle) séminale, qui n'est ni un oviducte, ni un ovispermiducte, comme on l'avait cru. L'auteur décrit ensuite la formation du vrai oviducte au moment de la ponte, ainsi que la modalité de cette dernière chez *Sagitta*, conforme aux données de Miss STEVENS. Il signale que l'accouplement des Sagittes, décrit par VAN OYE (1931) reste douteux, puisqu'il n'existe aucune certitude à ce sujet.

Le chapitre suivant est consacré d'abord à *Spadella cephaloptera*, dont les phénomènes de la reproduction, la structure de l'organe génital femelle, la ponte, sont bien connus grâce aux divers travaux antérieurs de l'auteur. Chez *Pterosagitta draco*, *Eukrobnia bamata* et *Krobnitta subtilis* la morphologie du réceptacle séminal, la structure de l'ovaire et même la forme des œufs, peuvent présenter des variations notables. Il est possible qu'on pourra attribuer à ces dernières une valeur systématique, mais seulement plus tard quand elles seront étudiées chez un plus grand nombre de genres et d'espèces des Chaetognathes.

M. MASSUTI (1958) a étudié la croissance relative de différentes parties du corps de *Sagitta inflata*. Cette étude est basée sur l'examen de 202 individus provenant de 8 pêches faites en 1951 par le laboratoire de Castellon au-dessus des fonds de 33 à 110 m de profondeur, dont les dimensions variaient de 6 à 21 mm, mais dont la plupart avaient de 13 à 15 mm.

Les Sagittes, fixées au moment de leur capture par le formol à 10%, ont été projetées à l'aide d'un « triquinoscope » à plateforme horizontale sur une échelle graduée, dont chaque division correspondait à la longueur réelle de 0,3 mm. Les longueurs obtenues ont été ensuite converties en équations correspondantes. Ont été comparées ensuite par rapport à la longueur totale les parties suivantes : la longueur totale entre la limite extrême de la tête et la limite postérieure du segment caudal, la nageoire caudale non comprise; la longueur du tronc entre le commencement de l'œsophage et l'anus; la longueur de la tête entre sa limite supérieure et l'œsophage; la longueur du segment caudal entre l'anus et l'extrémité de la queue, sans la nageoire caudale; la longueur de l'ovaire, de son extrémité antérieure au gonopore (l'orifice femelle). En se basant sur les équations relatives aux rapports entre la longueur totale et, successivement, les autres parties indiquées plus haut, l'auteur, sur la base de ses calculs, arrive à la conclusion

que la longueur du tronc et celle de la tête augmentent lentement, tandis que la partie caudale diminue lentement à mesure que croît l'animal. Les ovaires augmentent rapidement en rapport avec la maturité sexuelle. L'accroissement de la cavité caudale montre deux phases, probablement en rapport avec la maturité sexuelle des testicules.

Un tableau très démonstratif appuie ces conclusions de l'auteur, les rapports entre les différentes parties étant exprimés en pourcentage, les Sagittes ayant été réunies en 5 groupes d'après leur taille : 6-8,9; 9-11,9; 12-14,9; 15-17,9 et 18-21 mm.

## IX - MOLLUSQUES PTÉROPODES THÉCOSOMES.

Le travail de R. MENZIES (1958) est consacré à l'étude de la distribution quantitative horizontale et verticale de diverses espèces des Ptéropodes Thécosomes de la famille des *Cavolinidae*, provenant des pêches de surface ou profondes obliques, effectuées à bord du bateau océanographique de l'Université de Columbia « Vema ». Les pêches ont été faites de jour et de nuit, le filet ayant été muni d'un appareil de comptage du volume d'eau filtrée. Elles ont été effectuées presque uniquement dans la Méditerranée orientale, seuls quelques rares prélèvements ont été faits dans ses parties centrale et occidentale.

9 espèces ont été reconnues dans les pêches, dont 2 du genre *Euclio* (*pyramidata* et *cuspidata*); 3 du genre *Creseis* (*virgula*, *acicula* et *chierchæ* Boas, cette dernière, nouvelle pour la Méditerranée, trouvée toutefois une seule fois dans une pêche de nuit de surface en Méditerranée centrale; 1 du genre *Styliola* (*subula*); 1 du genre *Hyalocylix* (*striata*) et 2 du genre *Cavolinia* (*gibbosa* et *inflexa*, var. *longa*, localisée dans la région levantine entre 400 et 800 m de profondeur). Quant à *Diacria spinosa*, elle semble être localisée dans la Méditerranée occidentale, car elle n'a pas été rencontrée dans les pêches de « Vema ».

Pour toutes ces espèces l'auteur indique les conditions précises des pêches, de jour ou de nuit, en surface ou en profondeur.

Dans cette brève analyse, il est préférable de s'abstenir de produire en face de chaque espèce la profondeur à laquelle elle a été prise, car il est connu que les pêches faites au cours d'une croisière ne peuvent avoir qu'un caractère accidentel et temporaire et ne peuvent fournir des renseignements précis sur l'aire véritable d'habitat des planctontes capturés.

## X - TUNICIERS PÉLAGIQUES

### *Appendiculaires.*

En mars 1959, R. FENAUX a présenté à la Faculté des Sciences de Paris pour le diplôme d'études supérieures, un mémoire étendu relatant ses observations systématiques et écologiques sur 17 espèces d'Appendiculaires récoltés au cours des pêches planctoniques effectuées dans la baie de Villefranche-sur-Mer de novembre 1957 à octobre 1958. La partie essentielle de ce travail concernant l'écologie d'Appendiculaires observés, a été publiée ensuite par lui (1959 a) étant donné que sur la distribution des Appendiculaires en Méditerranée il n'existait jusqu'à présent qu'un seul travail, déjà ancien, de LOHMANN (1896-1897) concernant la région de Messine. Sans pouvoir prétendre à une généralisation, le travail de R. FENAUX doit être considéré comme préliminaire aux recherches ultérieures en vue d'une thèse de doctorat, qui demanderont plusieurs années de pêches systématiques, non seulement superficielles dans la baie, mais également mésoplanctoniques, jusqu'à 500 m de profondeur environ, et en dehors de la baie de Villefranche.

Au cours d'une seule année, 52.817 Appendiculaires ont été dénombrés dans 40 pêches, parmi lesquels 45.657 Oikopleurides, 7160 Fritillariides et 85 Kowalevskiides.

Les Oikopleurides étaient représentés par le genre *Oikopleura* avec les espèces suivantes par l'ordre de décroissance : *longicauda*, *dioica*, *fusiformis*, *cophocerca*, *intermedia*, *albicans*, *rufescens*, et par le genre *Stegosoma* avec son unique espèce *magnum*.

Parmi les Fritillariides ont été reconnus : le genre *Appendicularia* avec sa seule espèce

*sicula*; le genre *Fritillaria* avec les espèces *borealis*, *formica*, *pellucida*, *megachile*, *tenella*, *haplostoma* et *fraudax*. Enfin, comme Kowalevskiides, n'a été capturée que l'espèce mésoplanctonique *tennis*.

De nombreux diagrammes caractérisent les différents mois des pêches et les tableaux indiquent les pourcentages mensuels interspécifiques, permettant de constater que les Oikopleurides, pendant 9 mois de l'année, d'avril à décembre, forment la plus grande partie de la population, tandis que les Fritillaires sont en majorité pendant 3 mois seulement, en janvier, février et mars. En outre, pour chaque espèce l'auteur a produit un diagramme qui lui est propre, indiquant les variations de son pourcentage pendant l'année. Le travail contient également les courbes de salinité et des températures prises à la surface de la mer pendant les pêches.

Une courte note de R. FENAUX (1959 b) est consacrée à la discussion de la valeur spécifique des 3 espèces décrites du genre *Megalocercus*.

L'espèce prototype du genre a été décrite par CHUN en 1888 du plancton profond du golfe de Naples sous le nom de *M. abyssorum*. La deuxième espèce, *M. huxleyi*, nettement différente de la précédente, a été signalée par RITTER des Océans pacifique et indien, dans lesquels elle semble être localisée. Enfin, en 1914, LOHMANN a fait connaître une troisième espèce, *M. atlanticus*, trouvée dans les pêches effectuées par « Deutschland » près des côtes brésiliennes. La description de LOHMANN, d'après son propre aveu, a été faite d'après des exemplaires en très mauvais état de conservation, chez lesquels ne subsistait que l'appareil digestif.

R. FENAUX a pu avoir à sa disposition, en parfait état et même vivants, 6 exemplaires, dont 2 provenant des pêches effectuées à bord de la « Calypso » par G. TRÉGOUBOFF entre 700 et 0 m, et 4 autres ont été trouvés dans les pêches personnelles de l'auteur, faites soit dans la baie de Villefranche, soit dans son canyon, entre 300 m et 150 m. Leur étude a permis de se rendre compte qu'ils présentaient diverses variations dans l'organisation de leurs appareils digestifs, variations observées et déjà figurées par CHUN, mais dont LOHMANN n'a pas tenu compte. Son *M. atlanticus* est identique à *M. abyssorum* de CHUN et doit disparaître parce que ce dernier a la priorité. Même la localisation spécifique, invoquée jadis pour les 3 espèces décrites, ne peut se soutenir actuellement puisque *M. abyssorum*, considéré comme spécifiquement méditerranéen, a été signalé par TOKIOKA (1958) dans le Pacifique et que l'auteur lui-même avait constaté la présence de 4 exemplaires de cette espèce dans les pêches faites par des Israéliens dans le Mer rouge, dans le golfe d'Akaba.

Une courte note de R. FENAUX (1960) fait connaître, sous le nom d'*Appendicularia trégouboffi* n. sp., une nouvelle espèce d'Appendiculaires, dont 3 exemplaires ont été capturés, un dans une pêche de l'auteur faite de 200 à 0 m dans le canyon de Villefranche et 2 autres trouvés dans les pêches de G. TRÉGOUBOFF en haute mer, dans la couche de 400 à 0 m. La capture de cette nouvelle espèce présente un intérêt particulier parce qu'elle constitue la deuxième espèce du genre *Appendicularia*, dont n'était connue que l'unique espèce *sicula* FOL. Si par son aspect général *A. trégouboffi* ressemble à *A. sicula*, elle s'en distingue néanmoins par son intestin globuleux et non boudiné et par son rectum très réduit et non volumineux. En outre, le rapport de la largeur totale de la queue et celle de sa musculature chez cette nouvelle espèce est toujours supérieur à 12, tandis qu'il ne dépasse jamais 6 chez *A. sicula*. La capture de la nouvelle espèce du genre *Appendicularia* aura pour conséquence l'obligation de modifier la diagnose de ce genre, établie par FOL sur la base de son unique espèce *sicula*.

### *Pyrosomides.*

Il est nécessaire de signaler dans ce rapport la description d'une nouvelle espèce du genre *Pyrosoma*, *P. vitiazii* n. sp., décrite d'abord en russe par M<sup>me</sup> O.M. IVANOVA - KAZAS en 1956 dans le Journal de Zoologie et que J. GODEAUX a fait connaître sous forme d'une communication à la Société zoologique belge en 1958.

Quoiqu'il s'agisse ici d'une forme exotique, capturée par le navire océanographique de l'U.R.S.S. « Vitiaz » dans le Pacifique NO, son étude a révélé certains caractères remarquables de son organisation qui permettent de préciser et mieux comprendre la phylogénie des Pyrosomides.

La colonie étudiée par l'auteur (on en a capturé depuis encore 3 autres), cylindrique, mesurait 47 cm de longueur sur 5 cm de diamètre. Les ascidiozoïdes, longs de 8-10 mm, sont dépourvus d'organes lumineux et hématopoiétiques, et ne possèdent qu'un seul et unique vaisseau tunical, organisation qui permet de rapprocher cette nouvelle espèce du groupe de *Pyrosoma fixata* de Neumann. Elle s'en distingue néanmoins par l'absence d'organes lumineux et par la présence d'un seul vaisseau tunical.

Par contre, la structure du cyathozoïde est particulièrement intéressante. Très grand, juché sur une des extrémités de l'œuf, il présente la structure d'une petite ascidie bien développée avec le siphon buccal ouvert, la branchie de 10 à 13 stigmates et 4-5 vaisseaux branchiaux. Son tube digestif est bien développé, avec l'œsophage, l'estomac, le rectum et la glande pylorique, le siphon cloacal en forme d'entonnoir. Le massif nerveux, le ganglion neural dorsal, la glande neurale ventrale et le canal cilié, sont présents, ainsi que le cœur. La blastogénèse chez cette espèce est remarquable, le stolon, enroulé en écharpe, portait 83 bourgeons. Par le nombre de ces derniers, cette espèce s'écarte nettement de toutes les espèces connues du genre *Pyrosoma*. D'un autre côté, par la structure ascidienne du cyathozoïde *P. vitiazi* indique nettement que les affinités des Pyrosomes sont du côté des Ascidies simples et non du type des Appendiculaires, comme l'avait cru notamment SEELIGER.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALLAIN (Ch.), 1960. — Topographie dynamique et courants généraux dans le bassin occidental de la Méditerranée (golfe du Lion, Mer catalane, Mer d'Alboran et ses abords, secteur à l'est de la Corse). — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 24 (1).
- ANICHINI (C.), 1958. — Ricerche di biologia marina nei mari circostanti la Sardegna. IV. Variazioni quantitative e qualitative dello zooplancton nelle parte orientale del golfo di Cagliari nell'anno 1957. — *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n° 1133.
- 1959. — Risultati delle ricerche planctonologiche effettuate nella stazione fissa de Cagliari. 1° semestre-luglio-dicembre 1957. Anno geofisico internazionale. — *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 14 (1).
- BALECH (E.), 1959. — *Tintinnoinea* del Mediterraneo. — *Trabaj. Instit. oceanogr.*, n° 28.
- BERNARD (F.), 1958. — Le problème biologique de la fertilité élémentaire. — *Bull. Soc. Hist. nat., Alger*, 49.
- 1958 a. — Comparaison de la fertilité élémentaire entre l'Atlantique tropical africain, l'Océan indien et la Méditerranée. — *C. R. Acad. Sci. Paris*, 24, p. 2045-2048.
- 1959. — Comparaison de la fertilité élémentaire entre les bassins sud-est et sud-ouest de la Méditerranée. — *C. R. Acad. Sci. Paris*, 248, p. 3633-3635.
- BERNARD (F.) et LECAL (J.), 1960. — Plancton unicellulaire récolté dans l'Océan indien par le « Charcot » (1950) et le « Norsel » (1955-1956). — *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n° 1166.
- BERNARD (M.), 1958. — Révision des « *Calocalanus* » (Copépodes *Calanoidea*) avec description d'un genre nouveau et deux espèces nouvelles. — *Bull. Soc. zool. France*, 83.
- BOGOROV (B.G.), 1957. — Standardisation of marine plancton investigations (en russe). — *Trav. Inst. océanol. Acad. Sci. U.R.S.S.*, 24.
- BOURDILLON-CASANOVA (L.), 1960. — Le méroplancton du golfe de Marseille : les larves de Crustacés Décapodes. — *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 30 (thèse Dr. Sci.).
- BREZEANU (Gh.) et ELIAN (L.), 1958. — Oinfestati masiva cu *Microniscus* a Copepodului *Acartia clausi* (GIESBRECHT) in Apele Rominești ale Marii Negre. — *Comm. Acad. Sci. R.P. Romina*, 8 (11).

- BRINKMANN (A.), 1959. — Über den Generationswechsel von *Eucheilota cirrata* (Haeckel 1879). — *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 31 (1).
- 1959 a. — Über das Vorkommen von *Niobia dendrotentaculata* Mayer im Mittelemeer. — *Pubbl. Staz. zool., Napoli*, 31 (2).
- BURSA (A.), 1959. — The Genus *Prorocentrum* EHRENBERG. Morphodynamics. Protoplasmatic Structures and Taxonomy. — *Can. J. Botany, Montreal*, 37.
- CACHON (J.), 1959. — Contribution à l'étude des Péridiniens parasites. Cytologie. Cycles évolutifs. (Thèse Dr. Sci.), Paris.
- DE ANGELIS (C.M.), 1958. — Metodi di ricerca sulla produttività del Mare. — *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., Roma*, (n.s.) 12 (2).
- DELLA CROCE (N.), 1958. — Considerazioni biologiche su un Cladocero marino: *Penilia avirostris* DANA. — *Atti Accad. Ligure Sci. e Lett., Genova*, 15.
- 1959. — Copepodi pelagici raccolti nelle crociere talassografiche del « Robusto » nel Mare Ligure ed Alto Tirreno. — *Boll. Mus. Ist. biol. Univ. Genova*, 29, n° 176.
- DELLA CROCE (N.) e SERTORIO (T.), 1959. — Microdistribuzione delle zooplancton. — *Boll. Mus. Ist. biol. Univ., Genova*, 29, n° 175.
- DEVEZE (L.), 1959. — Cycle biologique des eaux et écologie des populations planctoniques. — *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 15 (Thèse Dr. Sci.).
- DOLGOPOLSKAJA (M.A.), 1958. — *Cladocera* de la Mer noire (en russe). — *Trav. Stat. biol. Sébastopol*, 10.
- FENAU (R.), 1959. — Observations systématiques et écologiques sur les Appendiculaires du plancton de surface dans la baie de Villefranche-sur-Mer (novembre 1957-octobre 1958). — Paris, Diplôme Etudes Sup.
- 1959 a. — Observations écologiques sur les Appendiculaires du plancton de surface dans la baie de Villefranche-sur-Mer. — *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n° 1141.
- 1959 b. — Considérations sur la valeur spécifique de *Megalocercus atlanticus* LOHM., 1914. — *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n° 1161.
- 1960. — Un Appendiculaire nouveau, *Appendicularia tregouboffi* n. sp, récolté dans le plancton de Villefranche-sur-Mer. — *Bull. Soc. zool. France*, 85.
- FURNESTIN (J.), 1960. — Hydrologie de la Méditerranée occidentale (golfe du Lion, Mer catalane, Mer d'Alboran, Corse orientale) 14 juin-20 juillet 1957. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 14 (1).
- FURNESTIN (M.-L.), 1958. — Quelques échantillons de zooplancton du golfe d'Eylath (Akaba). — *Bull. Sea Fish. Res. Stat. Haifa*, n° 16.
- 1958 a. — Les variations morphologiques de *Sagitta setosa* MÜLLER et ses rapports avec deux espèces voisines. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.* 23 (2).
- 1959. — Méduses du plancton marocain. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.* 23 (1).
- 1959 a : Mysidacés du plancton marocain. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 23 (3).
- 1959 b. — Résult. sci. camp. « Calypso ». Chetognathes. — *Ann. Inst. océan.*, 37 (4).
- 1960. — Zooplancton du golfe du Lion et de la côte orientale de la Corse. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.* 24 (2).
- 1960 a. — Observations sur quelques échantillons de zooplancton d'Afrique occidentale. — *Bull. I.F.A.N.*, 22 (1).
- GHIRARDELLI (E.), 1958. — Osservazioni preliminari sulla *corona ciliata* in *Spadella cephaloptera* BUSCH (*Choetognatha*). — *R. C. Accad. naz. Lincei., Roma, Cl. fis., mat. e nat.*, 25 (8), p. 87.
- 1959. — Osservazioni sulla *corona ciliata* nei Chetognati. — *Bull. Zool.*, 26 (2).
- 1959 a. — Osservazioni sulla deficienza dei poteri rigenerativi nei Chetognati. Considerazioni sui rapporti fra riproduzione agamica e determinazione del ceppo germinale. — *Atti Accad. Sci. Istit. Bologna, R.C.* 6 (11).
- 1959 b. — L'apparato riproduttore femminile nei Chetognati. — *R.C. Accad.* XL (4), 10.
- HALIM (Y.), 1959. — Observations sur l'hydrologie de la baie et du canyon de Villefranche-sur-Mer. — *Vie et Milieu*, 9 (3).
- 1960. — Observations on the Nile Bloom of phytoplankton in the Mediterranean. — *J. Cons.*
- 1960. — *Alexandrium minutum*, nov. gen., nov. sp., Dinoflagellé provocateur d'eaux « rouges ». — *Vie et Milieu*, 11 (1).

- HOLLANDE (A.) et CACHON-ENJUMET (M.), 1959. La polypléidie du noyau végétatif des Radiolaires. — *C. R. Acad. Sci. Paris*, 248, p. 2641-2643.
- 1959 a. — Origine, structure et évolution des nucléoles chez Radiolaires (Collodaires et Sphaerellaires). — *C. R. Acad. Sci. Paris*, 249, p. 167-169.
- IVANOVA-KAZAS (P. M.). — 1958. *Pyrosoma vitiazii*, une nouvelle espèce de Pyrosome. — *Ann. Soc. r. Zool. Belgique*, 89 (2).
- JUDAY (CH.), 1916. — Limnological Apparatus. *Trans. Wiscons.* — *Accad. Sci. Arts Lett.*, 18, p. 11.
- KOULIKOVA (E.B.), 1956. — Sur le rendement des filets ichthyoplanctoniques employés sur le navire océanographique « Vitiaz » (en russe). — *Trav. Inst. Océanol. Acad. Sci. U.R.S.S.*, 19, p. 330.
- LECAL (J.), 1959. — Nannoplankton de la Mer catalane. — *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n° 1152.
- MAGHRABY (A.M.) and HALIM (Y.). The Plankton of Alexandria waters in 1957.—*C. R. Congr. int. Océanogr.*, New-York.
- MASSUTI (M.), 1958. — Estudio del crecimiento relativo de *Sagitta enflata* GRASSI del plancton de Castellon. — *Investig. Pesq. Barcelona*, 13, p. 37-48.
- MENZIES (R.), 1958. — Shell-bearing Pteropods Gasteropods from Mediterranean plankton (*Cavolinidae*). — *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 30, p. 381.
- MOROZOVA-VODIANIZTKAJA (N.B.), 1954. — Phytoplankton de la Mer noire. II<sup>e</sup> partie (en russe). — *Trav. Stat. biol. Sébastopol*, 8.
- 1957. — Phytoplankton de la Mer noire et sa productivité quantitative (en russe). — *Trav. Stat. biol. Sébastopol*, 9, p. 3.
- MOROZOVA-VODIANIZTKAJA (N.B.) et BELOGORSKAJA (E.V.), 1957. — Sur le rôle important de Coccolithophorides, et en particulier de *Pontosphaea*, dans le plancton de la Mer noire (en russe). — *Trav. Stat. biol. Sébastopol*, 9, p. 14.
- PETRAN (A.), 1958. — Contribution à la connaissance de *Tintinnoidea* de la région du littoral roumain de la Mer noire (en roumain). — *Hydrobiologia*, 1, p. 75.
- PETROVA (V.J.), 1957. — Die Plankton Dinoflagellaten des bulgarischen Schwarz-Meer Küste (en bulgare). — *Trav. Sci. Inst. Pêches, Varna*, 1, p. 49.
- PETROVA (V.J.), 1959. — Beitrag zur Untersuchung des Phytoplanktons im nordwestlichen Teil des Schwarzen Meeres. — *C. R. Acad. Sci. Bulgarie*, 12, p. 431.
- 1960. — Zusammensetzung und mengenmäßige Verteilung des phytoplanktons in der Bucht von Varna (en bulgare). — *Bull. Inst. Bot. Acad. Sci. Bulgarie*, 7, p. 247.
- 1960 a. — Quantitäts schwankungen und « Blühen » von *Rhizosolenia calcar avis* Schul. im Schwarzmeer vor des bulgarischen Küste in den Jahren 1954-1956. — *Trav. Inst. rech. Sci. Pêches, Varna*, 2, p. 73.
- RÉSULTATS SCIENTIFIQUES DES CAMPAGNES DU BATHYSCAPHE F. N. R. S. III-1954-1957. 1958. — *Ann. Inst. océanogr.*, n. s., 35 (4).
- TRÉGOUBOFF (G.), 1959. — Prospection biologique sous-marine dans la région de Villefranche-sur-Mer en mars 1959. — *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n° 1156.
- 1960. — Rapport sur les travaux relatifs à la planctonologie méditerranéenne publiés entre juillet 1956 et juin 1958. — *Rapp. et P. V. Comm. int. Explor. Sci. Mer Médit.*, vol. 15 (2).
- VANNUCCI (M.) and YAMADA (M.), 1959. — The Life Cycle of *Merga tergestina* (*Anthomedusae Pandeiidae*). — *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 31 (2).
- WAWRIK (F.), 1958. — Interessante Florenelemente in den pelagischen Diatomeenvegetation des Golfes von Neapel. — *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 30, p. 269.