

Méditerranée occidentale

par

MARIE-LOUISE FURNESTIN

Laboratoire de Biologie animale (Plancton), Faculté des sciences, Marseille (France)

Les travaux mentionnés, au nombre d'une centaine, ont été classés sous sept rubriques :

- Engins. Méthodes de récolte et d'étude du Plancton (9),
- Relations Plancton-Milieu. Production primaire (16),
- Phytoplancton et Microorganismes (morphologie — systématique — ultra-structure — répartition — interactions) : 12,
- Zooplancton (morphologie — systématique — développement — écologie) : 52,
- Relations Plancton-Poissons (6),
- Biochimie du plancton (5),
- Travaux d'ordre général sur le plancton (3).

De plus, pour accroître l'intérêt du classement, nous avons envisagé dans un ordre géographique, dans les différentes unités du Bassin occidental, ceux qui concernent les populations phyto-zooplanctoniques en relation avec les conditions de milieu et l'hydrologie (2^e rubrique).

Engins - Méthodes de récolte et d'étude du plancton

Dans une communication au Conseil international pour l'Exploration de la Mer (comité du Plancton, n° 10), J. ARNAUD, M. BRUNET & J. MAZZA [1967] font une « *Étude critique des données volumétriques dans l'estimation de la biomasse planctonique* ». Cette étude les conduit à justifier l'emploi des volucompteurs dont le peu de fidélité est souvent mis en cause. Au cours de leurs investigations, les données fournies par les volucompteurs (type TSURUMI) se sont en effet avérées excellentes. Ce sont davantage les engins et méthodes de pêche qu'il faut incriminer. Pour évaluer avec précision la biomasse d'un secteur, il est nécessaire de se baser sur des pêches de longue durée (15 m) ou, de préférence, sur une série de traits successifs réalisés dans les mêmes conditions.

Sur le plan de la méthodologie, signalons aussi les communications de F. MÖLLER & M. BERNHARD (« *A sequential approach to the counting of plankton organisms* ») et de M. BERNHARD & A. NASSOGNE (« *Influence of pore size of plankton nets and towing speed on the sampling performance of a high speed sampler — Delfino* ») faites au congrès de Woods Hole en 1968 (« *Design and analysis in plankton sampling* »). Dans la première, ils indiquent une méthode de comptage rapide qui renseigne sur la distribution — homogène ou hétérogène — des populations. Dans la seconde, ils établissent d'une part la « taille minimum de rétention » des organismes planctoniques pour différents grandeurs de mailles et d'autre part l'influence de la vitesse de trait sur le nombre d'organismes capturés : ce nombre croît avec la vitesse pour atteindre un palier à 5-7 nœuds.

M. BERNHARD, A. ZATTERA & P. FILESI [1966] rendent compte de l'utilisation de trois détergents et d'une cinquantaine de matériaux (plastic et caoutchouc notamment) dans la culture de divers phytoplanctons et l'élevage de l'Oursin *Arbacia lixula*, dans son incidence sur la croissance de ces organismes. Des tableaux détaillés indiquent les effets des différents matériaux et substances employés : l'effet inhibiteur du matériel testé est plus prononcé sur le phytoplancton que sur les larves d'Échinodermes; les gommages

naturelles et la plupart des chlorures de polyvinyle ont montré un effet inhibiteur élevé : il est démontré par ailleurs qu'il est impossible de dire *a priori* que le plastic est biologiquement inactif; les détergents n'inhibent le développement des larves d'Oursin qu'à très forte concentration.

S. MAESTRINI [1966 *a*] décrit un dispositif permettant l'étude de la productivité d'une culture abacérienne d'Algues planctoniques, soumises à des éclairagements d'énergie constante. L'appareillage répond aux impératifs suivants : maintenir les flacons d'expérience (boîtes de Roux) à une distance constante de la source lumineuse et la culture à température constante ainsi qu'à l'abri des contaminations fongiales et bactériennes, obtenir une agitation convenable évitant une sédimentation prématurée des cellules.

Dans un deuxième article [1966 *b*], l'auteur soumet à la critique différentes techniques d'analyse destinées à l'étude de quelques facteurs de milieu vis-à-vis de la croissance et de la productivité d'une Algue planctonique en culture. Le matériel consiste en une culture de *Phaeodactylum tricornutum*. Les facteurs physico-chimiques retenus sont : éclairage, substance tampon et dégagement d'air employés comme régulateurs de pH, dilution du milieu. Les conclusions sont les suivantes : l'élévation de l'intensité lumineuse de 1 000 à 7 200 lux s'accompagne d'une croissance plus active et d'une plus faible teneur des cellules en pigments; sulfacétamide et chloramphénicol éliminent la microflore bactérienne associée mais freinent la croissance; l'aération est préférable au tampon TRIS pour maintenir le pH constant, car elle favorise un taux d'assimilation en carbone important et une teneur en pigments élevée; le déclin des populations s'explique en partie par la disparition du CO_2 total du milieu mais l'état physiologique des cellules intervient aussi.

Dans sa « Contribution à l'étude des cultures de Diatomées marines » B. BERLAND [1966] 1. rend compte des essais d'isolement effectués à partir de Diatomées récoltées dans le golfe de Marseille (méthodes et milieux employés, comportement physiologique de ce matériel au laboratoire) 2. étudie en détail le comportement d'une souche issue du laboratoire de Biologie marine de Plymouth : *Phaeodactylum tricornutum* (Bohlin), notamment sa croissance et l'évolution de sa formule pigmentaire en fonction de divers facteurs physico-chimiques.

Cette étude pigmentaire lui permet entre autres choses d'apporter des précisions sur le mode d'extraction et de dosage des pigments et d'envisager des améliorations de ces techniques pour ses propres investigations (lyophilisation; association d'un broyage ou d'un éclatement des cellules par turgescence avec l'action du froid et la dessiccation sous vide; précipitation par moyens chimiques; analyses chromatographiques pour les faibles teneurs, etc...).

A. BALLESTER [1966] propose d'allier évaluation quantitative et qualitative dans l'estimation des teneurs en pigments du phytoplancton. En effet, la méthode de RICHARDS et THOMPSON (1952) basée sur les densités optiques des extraits acétoniques de plancton, malgré des aménagements [CREITZ & RICHARDS 1955, PARSONS & STRICKLAND 1963], donne fréquemment des résultats erronés et il arrive souvent qu'elle ne convienne pas, comme le montre la comparaison des spectres d'absorption et chromatogrammes des mêmes mélanges de pigments. Or, la chromatographie rendant possible la séparation des pigments actifs, inactifs et dégradés, permet d'entrevoir la distribution réelle des pigments effectivement photosynthétiques. Par ailleurs, le caractère éphémère des substances responsables de l'activité photosynthétique des populations phytoplanctoniques superficielles étant admis, comme celui des poussées de productivité, on est amené à considérer que les cellules photosynthétisantes de la couche euphotique réceptrice d'énergie, ne bornent pas l'utilisation de celle-ci à l'élaboration des structures cellulaires, mais sont capables de la transférer aux couches inférieures, par exemple sous forme de composés organiques dissous, ce qui permet le maintien d'une biosynthèse importante aux niveaux aphotiques, jusqu'ici supposés occupés par des populations absolument dépendantes de la biomasse phytoplanctonique.

En relation avec les méthodes d'évaluation de la productivité primaire, on indiquera la note de A. SOURNIA [1967 *a*] qui, bien que ne s'adressant pas au plancton de Méditerranée, garde un intérêt général. Il analyse le rythme nyctéméral du rapport « intensité photosynthétique/chlorophylle » dans le plancton du canal de Mozambique. L'activité photosynthétique du phytoplancton, mesurée en éclairage artificiel constant et rapportée à l'unité de pigment, varie comme suit : maximum le matin ou vers midi, minimum au début de la nuit. Les modalités diffèrent selon la profondeur. L'auteur attire l'attention sur l'incidence du phénomène dans l'évaluation de la productivité primaire et en donne diverses explications qui ne peuvent être valablement résumées.

Relations plancton-milieu Production primaire

Côtes nord-orientales d'Espagne

Suite à leur travail de 1965 sur les relations entre le plancton et les conditions hydrologiques dans le port de Castellón, J.M. SAN FELIU & F. MUNOZ [1965-1967] étendent leurs observations à la côte de la région de Castellón, au sud de l'Ebre, d'août 1962 à juillet 1963 et de mai 1965 à juillet 1966 : d'une part, vents et courants sont suivis de mois en mois, température, salinité, densité, sels nutritifs sont considérés au long d'un cycle annuel; d'autre part, la production phytoplanctonique est estimée comparative-ment par les méthodes des pigments (formules de RICHARDS et THOMPSON et de STRICKLAND et PARSONS) et du C 14. Les valeurs trouvées par la méthode des pigments pour le cycle 1962-63 sont de 59,1 g de C/m²/an (2,5 fois plus grandes qu'en 1959-60), parmi les plus fortes pour la production régionale. Pour le cycle 1965-66, elles sont basses en raison de conditions océanographiques défavorables. Elles semblent inférieures à celles d'autres secteurs méditerranéens et sont par ailleurs 2,5 fois plus fortes d'après la méthode au C 14 : 33,9 g C/m²/an contre 13,4 (pigments).

Des relations du même ordre ont été envisagées pour la côte catalane. De juin 1965 à juin 1966, R. MARGALEF & A. BALLESTER [1967], selon les programmes IBP et NATO, ont étudié conjointement hydrologie (résultats publiés séparément), phytoplancton (comptages au microscope Utermöhl, pigments) et production primaire (C 14). Le cycle annuel est du type de celui de la région de Castellón : une première floraison au début du mélange des eaux, une seconde à la fin de l'hiver et au printemps, associée à un upwelling. Mais la concentration du plancton est notablement plus forte sur la côte catalane qu'au sud de l'Ebre; biomasse et production sont étroitement corrélatives et la production minimum est estimée à 75 gC/m²/an.

L'année suivante (juillet 1966 — juillet 1967) la question a été traitée de la même manière et la production évaluée à 85 gC/m²/an, valeur légèrement supérieure à la précédente. Les résultats donnent également une idée de la succession des populations, notamment au moment des pointes de développement [R. MARGALEF & J. CASTELLVI, 1967].

On a ainsi une estimation de la production primaire sur l'ensemble de la côte nord-orientale d'Espagne, environ jusqu'à Valence. Il reste à souhaiter que les autres secteurs méditerranéens soient l'objet de mesures de même nature.

Mer des Baléares

Mme T. RIERA & Melle D. BLASCO [1967] étudient le plancton de stations effectuées en juillet autour de Majorque où elles mesurent corrélativement la température et la transparence de l'eau. Le phytoplancton soumis au comptage au microscope inversé comprend 4389 cellules au litre, concentration inférieure à celle enregistrée au printemps pour la région de Castellón et Barcelone (MARGALEF, 1963-67). La prédominance des Dinoflagellés correspond aux caractéristiques du phytoplancton estival de Méditerranée. Quelques espèces nouvelles pour le Bassin occidental sont signalées : par exemple *Oxytoxum coronatum*.

Les quantités de zooplancton sont évaluées par sédimentation. L'étude qualitative porte sur les principaux groupes planctoniques. Elle met en évidence de grandes différences de composition entre le plancton côtier et celui du large (1 station). Quelques indicateurs atlantiques sont repérés dans le sud de l'île. Enfin, les auteurs enregistrent au cours d'une journée des variations assez faibles de la population planctonique superficielle qu'ils traduisent graphiquement pour les espèces dont le cycle est le plus accusé et à l'origine desquelles ils voient des migrations verticales, des transports horizontaux ou des causes indéfinies.

Golfe du Lion

Au cours de la mission HydroMed I du *Jean Charcot* (mars 1966), B. COSTE & H.J. MINAS [1967] ont étudié, d'une part, les distributions superficielles des facteurs hydrobiologiques suivants dans le golfe du Lion : production organique et sels nutritifs (P-PO₄, N-NO₃, N-NO₂ et Si-Si O₃), d'autre part la structure hydrologique de surface, traduite par la distribution de la salinité, de l'oxygène dissous, de l'alcalinité, afin de les confronter. Bien que limitées aux couches de surface, leurs observations leur ont permis de caractériser différentes zones en accord avec la situation hydrologique rencontrée : zone de

dilution rhodanienne, jusqu'à 3 fois plus productive que les régions avoisinantes et zone de divergence, à la limite sud du golfe du Lion, constituant une importante réserve de matières nutritives. La délimitation précise en fonction des périodes de l'année de ces zones de dilution et de divergence aiderait à la connaissance de cette région qui se distingue du reste du Bassin occidental par sa richesse relative en matériel nutritif provenant de deux sources : eaux du Rhône et eaux profondes.

Le phytoplancton de la même campagne a été étudié par G. JACQUES [1967] d'après des prises de surface. L'estimation des pigments chlorophylliens, selon les formules de PARSONS et STRICKLAND, a été accompagnée de numérations des éléments et d'un inventaire floristique concernant 52 espèces de Diatomées et 42 de Dinoflagellés d'une part, et, d'autre part, les Cryptophycées, Coccolithophoridés et autres Flagellés (nanoplancton de l'auteur). Le phytoplancton se révèle bon indicateur écologique et conduit à délimiter dans le golfe cinq zones principales : les deux plus importantes sont, comme précédemment et en accord avec les caractéristiques hydrologiques locales, au sud une zone de divergence, en bordure du golfe, caractérisée par un plancton riche en Diatomées, et au nord la zone de dilution rhodanienne recouvrant l'ensemble du plateau à l'ouest du fleuve; sa richesse pigmentaire ($0,65\mu\text{g/l}$ de chlorophylle a) vient des Flagellés nanoplanctoniques, Cryptophycées notamment, alors que les Diatomées sont très peu représentées. Le maximum d'abondance est toujours superficiel.

Mer Ligure et littoral toscan

Des prélèvements planctoniques et pigmentaires ont été pratiqués en même temps que des relevés hydrologiques en été 1963 dans le canal de Corse-Provence par l'*Origny*. Ils ont été analysés par J.P. EHRHARDT & D. BONIN [1968].

Le zooplancton récolté sur 27 stations par 75 traits verticaux au-dessus de fonds de 100 à plus de 1 000 m a été soumis au comptage puis étudié sur le plan qualitatif. Les groupes zoologiques ont été séparés et, parmi eux, les Copépodes ont été déterminés. Les auteurs ont alors « essayé de dégager l'existence de masses d'eau différentes, leur localisation géographique et les influences qu'elles signalent : influence des côtes, des eaux du large,..., sans tenir compte des résultats hydrologiques proprement dits. Ils se sont appuyés pour cela sur trois éléments indicateurs empruntés au groupe des Copépodes : nauplii, copépodites, adultes. Ils ont défini d'un point de vue bio-hydrologique des eaux du large dont la teneur en ces trois éléments atteint ou dépasse 90 p. 100 de la population zooplanctonique, des eaux côtières de teneur inférieure à 85 p. 100 et des eaux intermédiaires dont la teneur oscille entre 85 et 90 p. 100. D'un point de vue hydrodynamique, ils ont décelé une plongée des eaux côtières au nord de la Corse, une remontée des eaux côtières au sud et à l'est de Nice, précisé la direction est-ouest des eaux du large, reconnu enfin la présence d'un coin d'eau intermédiaire au sein de ces dernières.

Le phytoplancton a été étudié d'après dosage des pigments et par identification et numération des organismes (Diatomées notamment, mais aussi Dinoflagellés, Coccolithophoridés, Silicoflagellés, Xanthophycées). Les cartes de concentration en chlorophylle a et de répartition des Diatomées ont montré un appauvrissement en phytoplancton de la région centrale au profit des zones côtières et confirmé les mouvements des masses d'eau ci-dessus indiqués. Les eaux côtières se caractérisent ici par une teneur en Diatomées supérieure à 150 000 par m^3 et une concentration en chlorophylle a excédant $0,8\text{ mg par m}^3$, tandis que les eaux du large renferment moins de 50 000 Diatomées par m^3 et moins de $0,4\text{ mg par m}^3$ de chlorophylle a.

M. BERNHARD & L. RAMPI [1967]* ont suivi le cycle annuel de la distribution du phytoplancton en mer Ligure par la méthode d'Utermöhl, sur une station prospectée en 1959 et 1962. Les résultats des deux années ont été comparés quant au nombre des cellules, soit leur nombre total, soit celui d'espèces précises de Coccolithophoridés, Diatomées ou Péridiniens. Une extrême hétérogénéité de répartition verticale a été constatée même sur des intervalles de 10 m. Par ailleurs, de l'avis des auteurs, le nombre des cellules ne permet pas de reconnaître les espèces les plus intéressantes sur le plan écologique.

Les mêmes auteurs et A. ZATTERA [1967] démontrent que la fraction de phytoplancton non étudiable par la méthode d'Utermöhl est très importante et que la méthode des dilutions — qu'ils ont eux-mêmes utilisée — étant beaucoup trop longue, il est urgent de trouver des techniques nouvelles pour l'estimation de cette fraction.

* Nous n'avons pu consulter le travail des mêmes auteurs (1966) cité en bibliographie et relatif à la microdistribution horizontale du phytoplancton dans la même région.

Mlle A. CARLI [1966] rend compte de l'analyse de 12 échantillons de plancton récoltés aux environs de Livourne au niveau de 60-0 m. Après avoir donné, pour les divers groupes zooplanctoniques et les Périidiniens, le nombre d'individus par m³, elle s'attache plus spécialement aux Copépodes, dénombrant par m³ les adultes et les stades larvaires pour une quinzaine d'espèces. Puis, examinant la répartition des différentes espèces dans le temps, elle met en relief la participation massive des *Clausocalanus*, sans doute favorisés par la circulation marine locale qui empêche la dispersion de certains organismes.

Canal de Sardaigne - mer Tyrrhénienne

D'après l'analyse de 107 pêches planctoniques (102 traits verticaux et 5 horizontaux) dans les cent premiers mètres du canal de Sardaigne et de la mer sud-Tyrrhénienne (*Origny*, septembre-octobre 1963) J. P. EHRARDT [1967] fait une étude systématique, quantitative et écologique du matériel récolté. L'inventaire du microplancton (Diatomées, Dinoflagellés et Tintinnides) a fourni 169 espèces et celui du zooplancton (larves et Vertébrés exceptés) 186 espèces. Quatre espèces de Copépodes nouvelles pour le secteur ont été identifiées : *Pleuromamma robusta* et *P. xiphias*, *Corycella carinata* et *Miracia efferata*. Les groupes les mieux représentés après les Copépodes dans cette population automnale sont les Ptéropodes, les Appendiculaires et les Chaetognathes. La plus grande diversité spécifique a été constatée dans le détroit siculo-tunisien et sarde; de même, une plus grande densité zoo- et microplanctonique (celle-ci évaluée par comptages à la cellule de Nageotte et par dosage des pigments). Cette richesse s'explique par le fait que ce détroit est un véritable « carrefour » et reçoit une veine atlantique (témoins, selon l'auteur, les Copépodes *Calanoides carinatus*, *Mecynocera clausi* et *Pleuromamma xiphias*).

Dans la basse Tyrrhénienne, moins riche, la répartition quantitative du plancton rend compte dans une certaine mesure d'une rotation des eaux d'origine atlantique, en accord avec les données courantologiques superficielles et subsuperficielles.

L'auteur souhaite que ses résultats soient comparés à ceux des récoltes de l'*Origny* en mer des Baléares et dans le canal de Sicile.

Baie d'Alger

Pour compléter l'étude du phytoplancton en fonction des conditions de milieu menée depuis plusieurs années dans la baie d'Alger, J.M. PINCEMIN [1966] a choisi les Dinoflagellés par prises d'eau quotidiennes. Il en fait l'inventaire (108 espèces), situe les *Peridinium* de janvier à octobre, les *Gonyaulax* de septembre à novembre, les *Gymnodinium* en permanence; les Dinoflagellés ne sont au total jamais très nombreux; leur maximum est en août; puis l'auteur examine les différents facteurs qui interviennent dans l'écologie du groupe : température, salinité, phosphates, vents, nébulosité, ceci parallèlement avec les Diatomées, mieux connues et qui semblent en rapport plus étroit avec les conditions de milieu; les phosphates ne sont pas des facteurs limitants pour les Dinoflagellés, en raison de la phagotrophie qui leur permet de subsister en cas de manque de sels nutritifs; la température n'a qu'une influence secondaire car l'amplitude de ses variations est faible (optimum au-dessus de 20°); l'énergie lumineuse aurait une influence plus grande; une baisse de salinité correspond à une augmentation des Dinoflagellés; le rôle de la stabilité du milieu n'a pu être analysé, l'agitation étant constante sur les stations prospectées. Considérant que l'étude écologique est beaucoup moins valable pour le groupe dans son entier que pour des espèces séparées, l'auteur se propose de la poursuivre sur cultures au laboratoire, en modifiant séparément les divers facteurs.

Formes méditerranéennes dans l'Atlantique

J. P. CASANOVA [1967] dans une communication au Conseil international pour l'exploration de la Mer (Comité du Plancton n° 9*) fait l'inventaire du zooplancton récolté dans les eaux d'origine méditerranéenne sur deux stations du golfe de Gascogne entre 800 et 1 000 m, par fonds de 1 500 à 2 000 m. Les premiers résultats concernent les Cténaïres, Méduses, Siphonophores, Chaetognathes, Polychètes, Ptéropodes et Crustacés autres que les Décapodes. Dans ces eaux, l'auteur distingue les espèces méditerranéennes proprement dites, transportées par le détroit de Gibraltar, et les formes dont la présence est conditionnée ou favorisée par l'arrivée d'eaux méditerranéennes. Seul, pour ces prélèvements, le Ptéropode

* « Analyse de quelques pêches planctoniques profondes dans le golfe de Gascogne ».

Cymbulia peroni semble issu de Méditerranée. Les espèces favorisées par le courant lusitanien sont les organismes à tendance chaude, voire tropicale : *Solmissus marshalli*, *Eucopia hanseni*, *Gnathophausia ingens* sont les plus représentatives.

Essais de fertilisation

On peut inclure dans cette rubrique des relations plancton-milieu, la note de Mlle T. VUCETIC [1966] qui rend compte des modifications présentées par le zooplancton au cours d'une expérience de fertilisation pratiquée dans la baie de Velico Jezero (île Mljet, 1951-55), en s'appuyant sur les résultats concernant le phytoplancton [T. PUCHER-PETKOVIC, 1957-60] et les populations bactériennes d'une part, la température et la transparence de l'eau d'autre part.

Des mesures faites avant et pendant l'expérience, il résulte que le « standing crop » de zooplancton a augmenté de 8, 8 mg/m³. Les données en poids humides ont montré que la baie arrive en tête pour la production planctonique parmi les secteurs de l'Adriatique. Par ailleurs, la biomasse zooplanctonique est représentée par les Copépodes (et notamment *Calanus helgolandicus*, particulièrement abondant), les larves de Mollusques, les Chaetognathes, les Appendiculaires, les autres groupes n'y tenant qu'une place secondaire.

Plancton et couches diffusantes

Des informations ayant un intérêt sur le plan général sont fournies par J. KINZER [1966] qui résume les résultats obtenus par l'étude du zooplancton dans des couches diffusantes (TES) très pauvres en oxygène, d'après des pêches du *Météor* (1965) dans la partie orientale de la mer d'Arabie entre Cochin et Karachi. Les récoltes ont été faites avec un filet HAI à différents niveaux entre 200 et 1000 m dans une couche où la teneur en oxygène va de 0,08 à 0,04 ml/l ; une série de pêches concerne spécialement la couche TES.

Le zooplancton apparaît 3-4 fois plus riche en surface que dans cette couche mais il se produit des variations quantitatives selon le lieu et la série de prélèvements considérée. Dans l'ensemble, cependant, Copépodes et Euphausiacés sont plus abondants dans la couche diffusante qu'en surface ; les Siphonophores Physonectes ont été capturés aussi en assez grande abondance.

Dans la mer d'Arabie, les échos sont dus essentiellement aux poissons Myctophidae et Gonostomatidae dont les estomacs contiennent du reste de nombreux Copépodes issus de la TES. Or, si des observations antérieures ont établi que divers Invertébrés marins comme les Copépodes sont capables de vivre dans des zones très pauvres en oxygène, très peu concernent les Poissons et l'on ignore les mécanismes physiologiques qui leur permettent d'y séjourner.

Phytoplancton et microorganismes

(Morphologie - Systématique - Ultrastructure - Répartition - Interactions)

J. LOPEZ [1966] continuant ses recherches sur les variations morphologiques dans le genre *Ceratium* (1955-60) établit, pour la côte de Castellón à Valence, une clef dichotomique relative à 33 espèces et 13 variétés qui sont figurées et étudiées par voie biométrique et en relation avec les conditions de milieu (température, salinité, viscosité). Il distingue aussi des formes saisonnières dont il indique la distribution.

De son côté, A. SOURNIA [1966] s'est attaché à l'étude de la variabilité infraspécifique du genre *Ceratium*.

Les variations morphologiques continues, fréquentes dans ce genre de Péridiniens et souvent mentionnées par les auteurs, sont en relation étroite avec la température mais leur nature profonde est inconnue. L'auteur propose, pour les stades transitionnels, une terminologie, qu'il applique à 14 espèces courantes et de variabilité notoire. La désignation para-taxinomique proposée se compose des épithètes des deux variétés réunies par un tiret, ou par le signe > dans le cas d'un spécimen manifestement plus proche de l'une ou l'autre variété. Au total, trois expressions sont ainsi possibles pour une série de variations données. Chez *C. fusus* par exemple : « *fuscus—seta* » ou *fuscus* > *seta* ou *seta* > *fuscus*. Le binome sera mis entre guillemets, la nouvelle terminologie restant en marge de la nomenclature linéenne et ne désignant pas des hybrides comme l'emploi du tiret pourrait le suggérer.

En 1967 (b), le même auteur apporte sa contribution à une révision mondiale du genre *Ceratium* par une étude essentiellement taxinomique abondamment illustrée dans laquelle il reprend la désignation infraspécifique sus-dite.

J. et M. CACHON [1966] rendent compte de l'ultrastructure au microscope électronique d'un Péridinien (*Neresheimeria catenata*) parasite d'Appendiculaire (Fritillaire). Malgré des modifications (chromosomes) liées sans doute à son mode de vie, il conserve la morphologie fondamentale des Péridiniens et notamment la membrane épisomienne, le système périnématique et le système fibrillaire qui en dépend.

Les mêmes auteurs [1967 a] décrivent un nouveau Péridinien de la famille des Noctilucidae, *Cymbodinium elegans*, très voisin de *Leptodiscus* et *Crapedotella* mais dont le « velum » se forme différemment. Diverses considérations amènent les auteurs à distinguer, au sein de la famille, trois séries évolutives : Noctilucinae, à corps globuleux, sillon bien développé mais ceinture réduite; Leptodiscinae, à corps aplati antéro-postérieurement formant velum, à laquelle appartient le genre *Cymbodinium*; Kofoidiniinae, à velum dérivant de l'aplatissement latéral de l'hyposome.

C'est l'évolution morphologique et systématique de cette dernière série (sous-famille) que J. & M. CACHON étudient plus spécialement (1967 b) d'après *Kofoidinium pavillardi* nov. sp. L'étude du cycle biologique des Kofoidinium montre une très grande variabilité morphologique des individus au cours de leur croissance, correspondant à des stades évolutifs pris autrefois pour des espèces autonomes; ils présentent successivement des caractères de *Gymnodinium*, de Noctiluques et d'*Amphidinium*, le sporonte apparaissant finalement sous la forme kofoidinienne (velum procédant de l'hyposome). L'iconographie est particulièrement belle.

Etudiant les bactéries hétérotrophes (cultivables) en mer Ligure et dans le lac Majeur, U. MELCHIORRI-SANTOLINI [1966] remarque que leur présence est fonction du zooplancton, soit parce que, par l'intermédiaire de leurs fèces, les organismes pélagiques peuvent augmenter le nombre des bactéries, soit parce qu'ils peuvent en réduire le nombre par filtration. C'est pourquoi les bactéries peuvent avoir une certaine influence sur la productivité. Le lac Majeur comporte un nombre plus élevé de bactéries cultivables que la mer Ligure. Les populations marines de bactéries diminuent avec la profondeur, ce qui indique leur origine superficielle. On observe en outre dans le lac une dispersion plus accentuée des bactéries en accord avec les données sur la distribution du zooplancton.

Signalons le travail de Mme E. VACELET (thèse, 1967) qui analyse le « Rôle des populations phytoplanctoniques et bactériennes dans le cycle du phosphore et de l'azote dans l'eau de mer littorale et les flaques supralittorales à salinité variable du golfe de Marseille ».

Elle démontre que le déclenchement des grandes poussées de phytoplancton (printemps et fin d'été) ne dépend pas, dans les zones considérées, des concentrations en phosphore et en azote. Les facteurs déterminants en sont la température, puis la stabilité. L'importance du rapport N/P a été montrée au cours de certains phénomènes de pollution dans l'ampleur des poussées phytoplanctoniques.

Un résultat intéressant est la mise en évidence du synchronisme des poussées de la microflore bactérienne et du phyto-plancton, ce qui implique d'étroites relations entre phytoplancton et peuplement bactérien et suggère la libération par le phytoplancton de substances utilisables par les bactéries : circulation active de phosphore et d'azote sous forme minérale résultant de l'activité planctonique, production de matières organiques (vitamines) nécessaires aux bactéries.

Nous traiterons enfin sous cette rubrique les interactions entre plancton et microorganismes à l'occasion des phénomènes de pollution, d'après les travaux du Centre d'études et de recherches de Biologie et d'Océanographie médicale (Nice).

M. AUBERT, J. AUBERT, M. GAUTHIER & D. PESANDO [1967], poursuivant les investigations du CERBOM sur le « pouvoir antibiotique de l'eau de mer et des organismes phytoplanctoniques », mettent en cause les Péridiniens dans ce phénomène. En effet l'eau de mer douée d'activité « antibactérienne » vis-à-vis de *Staphylococcus aureus* 209 P dans leurs expériences d'avril 1967 comportait, par rapport aux prélèvements habituels, une large inversion du rapport hivernal des espèces phytoplanctoniques, les Péridiniens figurant dans la proportion de 82 p. 100.

J. AUBERT, D. PESANDO & H. THOUVENOT [1968] mettent en évidence l'action antibiotique d'extraits cellulaires phytoplanctoniques préparés à partir de cultures monospécifiques et axéniques d'*Asterionella japonica* de 15 à 20 jours, sur certains germes anaérobies : *Actinomyces*, *Clostridium*, *Corynebacterium*. Les tests bactériologiques consistent en antibiogrammes en gélose profonde VF glucosée, en comparant les effets de l'extrait planctonique avec ceux de l'eau physiologique utilisée comme témoin. Les tests montrent un spectre antibactérien assez large vis-à-vis du genre *Clostridium*.

M. AUBERT (coll. techn. R. CHARRA) [1968] envisage l'effet des pollutions chimiques (hydrocarbures, huiles végétale et minérale, détergents, pesticides) sur le phytoplancton par injection de substances chimiques à taux divers à des cultures d'*Asterionella japonica* Cleve. L'effet toxique modifie l'aspect des cultures et provoque une lyse cellulaire. Des comptages ont permis de déterminer les seuils minima de toxicité d'une part et d'autre part la dégradation de celle-ci en fonction du contact des produits avec l'eau de mer (biodégradabilité).

M. AUBERT & S. DANIEL [1968] étudient *in vitro* le comportement d'une couche phytoplanctonique de la même Diatomée *A. japonica* vis-à-vis de boues et eaux résiduaires. Ils observent les modifications de la culture sur les plans chimique, bactériologique et de la croissance cellulaire pour différents taux d'enrichissement. Les eaux résiduaires affectent favorablement la croissance de cette espèce, comme celle de nombreuses autres, entraînant une large augmentation de la « biomasse primaire » à proximité des zones de rejet.

Zooplancton

(Morphologie - Systématique - Développement - Écologie)

Microplancton

Suite à leurs travaux sur les Radiolaires, A. HOLLANDE, J. et M. CACHON & J. VALENTIN [1967] rendent compte de l'organisation générale de *Sticholonche zanclea* (Sticholonchidea), largement répandu dans les eaux méditerranéennes, de l'infrastructure au microscope électronique des axopodes et de leur mouvement suivi en microcinématographie.

Macroplancton

Neuston - Hyponeuston

La traduction et l'adaptation en français d'un article de J.P. ZAITSEV dans « Pelagos » [1968] pose le problème de la neustonologie marine : objet, méthodes et réalisations principales. Les complexes superficiels des organismes dulçaquicoles et marins, pleuston et neuston, sont définis, ainsi que les conditions écologiques expliquant la composition et le rôle du neuston.

Les caractères généraux du neuston (structure du neuston et adaptation des organismes neustoniques aux conditions écologiques du biotope) et son importance dans la vie de la mer (la chaîne alimentaire des éléments du neuston) sont dégagés.

Le développement des recherches neustonologiques en mer est indiqué jusqu'en 1965, de même que les résultats des dix premières années de recherche, et les problèmes actuels sont évoqués.

J. Y. MARINARO & J. HENRY [1968] décrivent un nouvel engin collecteur d'hyponeuston et son utilisation dans la baie d'Alger. Celui-ci, léger et de maniement facile, comprend un bâti métallique supportant 2 embouchures rectangulaires en chlorure de polyvinyle de L. 0,40 × H. 0,10 m, distantes d'un mètre l'une de l'autre. Il s'y adapte 2 filets coniques de 1 m de long, 0,35 m de diamètre antérieur et 0,08 m de diamètre postérieur (ouverture des mailles 200 μ), pourvus chacun d'un collecteur cylindrique en laiton. Des défenses flottantes latérales allègent l'armature et, par équilibrage empirique à l'aide de petits flotteurs, on fait en sorte que l'embouchure du filet supérieur affleure à la surface de l'eau.

Les auteurs font un certain nombre de commentaires sur la nature des prises effectuées avec cet engin mais considèrent qu'elles doivent être multipliées avant de les autoriser à conclure à l'existence d'un véritable hyponeuston en baie d'Alger et à donner, le cas échéant, la liste de ses constituants permanents.

Hydroméduses

Suite à une première liste d'Hydroméduses en provenance du golfe de Naples [VANNUCCI, 1965], Mmes M. VANNUCCI & G.B. SOARES MOREIRA [1966] citent *Steenstrupia nutans*, *Euphysa aurata*, *Leucokartaria octona*. Les auteurs décrivent et figurent en outre une nouvelle espèce d'un nouveau genre de la famille des Tubulariidae *Rhysomedusa pomponina* dont la forme polype est inconnue. Elle se caractérise par un seul tentacule marginal terminé par un amas sphérique de nématocystes, quatre rangées perradiales de nématocystes et d'autres de ces éléments épars sur l'exombrelle, des cellules vacuolaires apicales et

selon quatre lignes perradiales, enfin l'absence de bulbes marginaux et d'ocelles. Cette Méduse est libérée toute l'année; elle se complait dans une eau de 14-15° C et à proximité du fond entre 50 et 200 m.

R. MARTIN [1966] a tenté une expérience d'infestation *in vitro* de *Zanclaea costata* (Anthoméduse) par des véligères de l'Opisthobranche *Phyllirrhoe bucephala*. Les hydroïdes de *Zanclaea*, produisant des Méduses à intervalles irréguliers, sont nourris avec des nauplii d'*Artemia*. Les véligères sont obtenues d'œufs pondus au laboratoire. Hydropolypes et Hydroméduses ont été respectivement mis en présence des véligères et des Mollusques adultes afin de préciser le moment et les conditions d'infestation.

Siphonophores

La « feeding reaction », mouvement des tentacules vers la bouche et ouverture de celle-ci, qui fait partie du processus d'ingestion des proies chez les Cnidaires, a été analysée par Y. DUVAULT (1965) sur deux Siphonophores Calycophores : *Chelophyes appendiculata* et *Abylopsis tetragona*. Son induction par une substance chimique issue de cellules d'une cormidie et apparemment des cnidocytes (feeding-hormone) connue chez les Hydres, est confirmée et cette notion étendue à des espèces marines; un corps chimique étranger, ici l'acide ascorbique, peut entraîner la libération de la « feeding-hormone »; celle-ci paraît agir sur la rythmicité des contractions du gastrozoïde des deux espèces, donc sur le fonctionnement général du système neuro-musculaire. Il reste à mettre en évidence sa nature et la différenciation du système récepteur de cette substance, intermédiaire entre elle et le système neuro-musculaire.

C. CARRÉ décrit de la région de Villefranche-sur-Mer plusieurs Siphonophores Calycophores dont certains nouveaux pour la Méditerranée. En 1966, ce sont les stades polygastrique (colonie adulte) et monogastrique (eudoxie) d'une nouvelle espèce de Siphonophore Calyphore, *Sphaeronectes gamulini* (Sphaeronectidae), moins commune que les deux espèces bien connues *S. gracilis* et *S. irregularis* mais non rare néanmoins en saison froide dans les eaux superficielles de Villefranche-sur-mer. *S. gamulini* est de très petite taille pour un *Sphaeronectes*. Le stomatocyste ovoïde à pédoncule bien distinct et disposition horizontale sur la paroi ventrale du nectosac est très caractéristique.

En 1968, ce sont successivement :

a. l'eudoxie encore inconnue de *Lensia campanella* Moser 1925 (Diphyidae), d'après de nombreux spécimens vivants qui permettent en outre à l'auteur de préciser la morphologie du stade polygastrique, des remarques sur les taches pigmentaires ectodermiques sous-ombrellaires des cloches natatoires et du gonophore, très rares chez les Calycophores, et sur l'écologie de l'espèce. (Bonne illustration).

b. *Sphaeronectes fragilis* sp. n. dont l'auteur décrit la colonie adulte. C'est un Sphaeronecte relativement grand. Le stomatocyste ovoïde à très long pédoncule est caractéristique. Le nectophore est très fragile. Moins commun que *S. gracilis* et *S. irregularis*, *S. fragilis* n'est cependant pas rare pendant la saison froide dans les eaux superficielles au large de Villefranche.

c. *Sphaeronectes bougisi* sp. n. qui se différencie des quatre autres espèces du genre par le fait qu'au lieu que le canal pédiculaire et les quatre canaux radiaires concourent en un même point, apical ou ventral, cet organisme présente deux points de concours des canaux, l'un, ventral entre canal pédiculaire, canal dorsal et ventral, l'autre, apical, où les deux canaux latéraux rejoignent le canal dorsal. Ce ne serait pas une espèce très rare mais sa petite taille et sa fragilité rendent sa récolte difficile. Restent à décrire l'eudoxie et le cnidome.

Le développement des Siphonophores a donné lieu à trois notes. L'une, de C. CARRÉ [1967], décrit les différents stades larvaires, encore inconnus, d'*Abylopsis tetragona* (Calycophore, Abylidae) obtenus en élevage à 15° à partir des œufs disposés sur un plateau en mouvement et fécondés par dilacération d'un gonophore mâle mûr. Les larves sont nourries, selon leur âge, par des cultures d'Algues unicellulaires ou des nauplii d'*Artemia*.

La planula bourgeonne : a. une cloche natatoire larvaire par l'intermédiaire d'un nodule médusaire typique du bourgeonnement médusaire des colonies d'Hydrides; cette cloche natatoire devient la cloche antérieure de l'adulte; b. une bractée larvaire caduque, jamais signalée dans les autres familles de Calycophores et considérée jusque là comme l'apanage des Physonectes. La calyconula d'*A. tetragona*, par sa bractée entre la cloche natatoire et le filament pêcheur, est intermédiaire entre la calyconula des Diphyidae avec cloche et sans bractée et la siphonula des Physonectes avec bractées larvaires entre le pneumatophore et le filament pêcheur.

Ces faits sont susceptibles d'aider à la compréhension de l'origine et de la nature encore controversée des bractées primaires des Siphonophores et d'indiquer les affinités des Abylidae avec d'autres familles de Calycophores.

Mme D. CARRÉ [1967] a suivi de son côté le développement en élevage, par des méthodes voisines des précédentes, du Calycophore *Lensia conoidea* et du Physonecte *Forskalia edwardsi*. Ces développements sont semblables jusqu'au stade planula. Ensuite, a. chez *L. conoidea*, la face ventrale bourgeonne à partir d'un nodule médusaire une cloche natatoire caduque et aboutit à une calyconula typique; b. chez *F. edwardsi*, elle forme un pneumatophore par invagination de quelques cellules ectodermiques, et des bractées larvaires. Cette étude conduit l'auteur à discuter du mode de formation et de la structure des différents organes larvaires des Siphonophores et des homologues entre ces organes. Mais les ébauches de cloche natatoire et de pneumatophore, en particulier, étant constituées par un très petit nombre de cellules, il serait nécessaire de faire une étude histologique du développement d'autres Siphonophores avant de généraliser les résultats.

En 1968, le même auteur décrit divers stades du développement larvaire d'*Hippopodius hippopus* d'après des spécimens récoltés dans le plancton formant une série continue jusqu'à la colonie âgée, ce qui donne toute certitude à la détermination. La morphologie générale de ces stades correspond aux descriptions antérieures des larves d'*Hippopodius* mais des caractères importants, jusque là imprécis et source de confusions, ont été précisés. La cloche larvaire ne possède que deux canaux radiaires et la première cloche définitive a seulement deux protubérances, ce qui la différencie des cloches définitives suivantes pourvues de quatre protubérances. (Bonne illustration).

Annélides polychètes

Les récoltes de M. BHAUD [1966 a] dans le plancton de Banyuls ont permis d'ajouter un certain nombre d'espèces nouvelles à la liste des Annélides polychètes de la région [A. GUILLE & L. LAUBIER, 1966] : *Phyllodoce lineata*, *Paralacydonia paradoxa*, *Polydora hermaphroditica* (nouvelle pour la Méditerranée), *P. antennata*, *P. pulchra*, *Spiophanes bombyx*, *Nerinides tridentata*, *N. cantabra*, *Poecilochaetus serpens*, *Spiochaetopterus typicus*, *Ranzania sagittaria*, *Magelona alleni*, *Capitomastus minimus*, *Sabellaria spinulosa*, *Phalacrostemma cidariophilum* et trois espèces holoplanctoniques : *Pelagobia longocirrata*, *Phalacrophorus pictus* et *Callizona setosa*.

Il est probable que des adultes des espèces signalées à l'état larvaire dans le plancton seront trouvées dans la région de Banyuls mais la distribution quantitative des larves et adultes n'est pas corrélative; les larves peuvent être très abondantes et les adultes rares. En fait, cette disparité peut n'être qu'apparente, le gisement d'une espèce adulte pouvant être très localisé bien qu'important et fournissant un grand nombre de larves. Quoi qu'il en soit, l'examen du plancton conduit à un recensement plus complet de la faune benthique.

M. BHAUD [1966 b] décrit les larves de 4 espèces de la famille des Chaetopteridae : *Ranzanides sagittaria*, *Spiochaetopterus typicus*, *Phyllochaetopterus sp.* et *Chaetopterus variopedatus* et étudie, en élevant au laboratoire des larves récoltées au cours de pêches planctoniques, le développement complet des premiers stades pélagiques aux stades benthiques, des deux premières. Il corrige ainsi la détermination inexacte de larves effectuée par plusieurs auteurs anciens et définit plusieurs caractères fondamentaux des Chaetopteridae : 3 catégories de sétigères correspondant chacune à une région du corps, une au deux troches toujours situées sur le premier segment de la région moyenne. Les Chaetopteridae ont un développement simple et progressif s'opposant à celui d'autres familles (Oweniidae p. ex.); l'influence de la température sur la métamorphose est recherchée, de même que la résistance des larves au manque de nourriture. La distribution saisonnière des larves dans le plancton de Banyuls-sur-mer amène l'auteur à séparer deux extrêmes biogéographiques : les larves de *Ranzanides* rattachées à la province tempérée-chaude et récoltées en été, les larves de *Chaetopterus* rattachées à la province tempérée-froide et récoltées en période froide.

Une 3^e note [1967 a] du même auteur a pour thème le développement de quelques Annélides Polychètes, des stades pélagiques rencontrés dans le plancton au stade benthique, permettant l'identification spécifique. Il décrit ainsi un certain nombre de larves dont la morphologie restait inconnue et précise la position systématique de plusieurs d'entre elles. Les larves étudiées se rattachent aux familles suivantes : Amphinomidae, Phyllocididae (genres *Phyllodoce* et *Mystides*), Lacydoniidae (genre *Paralacydonia*) et Spionidae (genres *Nerine* et *Nerinides*). Une clé de détermination se rapporte aux 20 familles dont les larves pélagiques sont les plus fréquentes à Banyuls-sur-mer. L'importance de la méthode d'élevage pour l'identification des larves pélagiques d'Annélides Polychètes est amplement démontrée par cette étude.

Dans une dernière note [1967 b], M. BHAUD établit le cycle annuel (quantitatif et qualitatif) des larves pélagiques d'Annélides benthiques à Banyuls-sur-mer. Les époques de reproduction se groupent

en 2 séries : estivale et hivernale, la plus importante, mais certaines larves d'été n'apparaissent qu'à cette saison. La majorité des larves appartiennent à des Annélides sédentaires et par ailleurs se rapportent au groupe de larves planctotrophes à vie pélagique longue.

Les résultats acquis à Banyuls sont ensuite comparés à ceux obtenus dans des régions plus septentrionales (notamment le Sund et le Gullmar Fjord) : le nombre d'espèces benthiques à développement pélagique est plus élevé à Banyuls qu'aux hautes latitudes. En Méditerranée, on distingue un contingent subtropical se reproduisant en été et un contingent tempéré se reproduisant en hiver. Ce dernier se retrouve dans les régions septentrionales mais la reproduction, décalée de six mois, se place en été. Dans ces mêmes régions, le contingent boréal se reproduit en hiver. Il existe une étroite correspondance entre la distribution géographique, l'origine des ensembles précédents et leur cycle biologique.

La comparaison des cycles annuels dans des régions fortement éloignées en latitude permet de préciser l'influence de la température sur la reproduction des Annélides; les espèces se reproduisent de part et d'autre d'une température optimale; dans l'établissement de l'époque de reproduction, seul compte l'écart entre la température ambiante et une constante physiologique propre à l'espèce, quel que soit le lieu de récolte. La variation de l'époque de reproduction d'une zone à l'autre pour une espèce témoigne d'une identité de comportement vis-à-vis du facteur thermique.

Enfin, l'étude de la répartition des larves dans l'espace donne d'importantes indications sur leur comportement vis-à-vis des courants.

Crustacés

— Cladocères

Suite à des travaux déjà nombreux sur la reproduction parthénogénétique de *Penilia avirostris*, N. DELLA CROCE & S. BETTANIN [1966] ont comparé le potentiel reproductif de l'espèce en Méditerranée (Naples) et en diverses localités de l'Atlantique nord occidental (Narragansett, Sandy Hook et Beaufort). La comparaison a porté sur la croissance des stades embryonnaires, les relations entre le nombre d'œufs et d'embryons et la taille des femelles. Le pouvoir reproductif présente des différences de nature intraspécifique mais la variabilité intraspécifique peut elle-même résulter d'une variabilité écologique et le potentiel de reproduction de *P. avirostris* pourrait être considéré par exemple comme un indicateur du degré trophique des eaux. En complément à cette note, les mêmes auteurs [1967] apportent des données sur la croissance embryonnaire de *P. avirostris*. Leurs observations ont porté sur 405 exemplaires recueillis à 3 h d'intervalle en 24 h et ont permis d'évaluer les temps d'accroissement des stades embryonnaires. Ainsi a pu être calculé le temps nécessaire aux œufs d'une émission parthénogénétique pour devenir, après douze stades de développement (dont les plus caractéristiques sont représentés), des formes libres au sein de la population.

Le même Cladocère, mentionné pour la première fois [1965] par J.P. CASANOVA sur la côte orientale de Corse, est signalé par le même auteur [1966 a] dans l'étang de Diana sur le même versant de l'île et en mer, à proximité. Des conditions des récoltes successives il conclut que les modalités du peuplement de la côte orientale de Corse par *P. avirostris* sont analogues à celles du golfe du Lion : affectionnant le milieu saumâtre des étangs côtiers, celui de Diana entre autres, ce Cladocère s'y maintient toute l'année et, au moment de sa prolifération estivale, il envahit les zones marines diluées les plus proches, favorables à son développement d'espèce peu halophile.

Une mise au point sur le comportement et la valeur d'indicateur écologique de *P. avirostris* en Méditerranée est due à J.-P. CASANOVA [1968 a.] Elle repose sur les mentions antérieures de l'espèce et sur les nombreuses observations de l'auteur réparties sur la quasi-totalité du bassin occidental (récoltes de l'Institut des pêches maritimes).

Après l'énoncé des problèmes écologiques concernant le Cladocère et une esquisse rapide de l'hydrologie méditerranéenne, l'auteur envisage, région par région, la distribution précise de *P. avirostris* en fonction du milieu. Sa présence au débouché des fleuves ou dans les étangs côtiers, en grandes quantités parfois, et l'abondance des mâles, très rares par ailleurs, dans ces mêmes zones, infirment la « théorie atlantique » (transport par Gibraltar) émise à son sujet et le font considérer plutôt comme un indicateur des eaux diluées en Méditerranée (eaux fluviales, atlantiques et saumâtres).

— Copépodes

Trois notes concernent la famille des Sapphirinidés : suivant la révision du genre *Sapphirina* qu'il a faite en collaboration avec J. MAZZA [1966] et qui ne sera pas analysée ici car un résumé en figure

dans les Rapports et Procès Verbaux de la Commission (XIX, 1968), P. CRISAFI a donné en 1966 la liste de 17 espèces du genre trouvées en Méditerranée, les localités étant précisées. Pour plusieurs d'entre elles, il indique les variations morphologiques et les malformations qu'il a observées, et décrit divers stades copépodites encore inconnus.

B. SCOTTO DI CARLO [1967] décrit le mâle de *Corissa parva*. L'espèce a été établie en 1936 par FARRAN d'après des femelles de l'océan Pacifique; elle existe toute l'année dans le golfe de Naples en petit nombre. C'est de ces récoltes, où il représente 70 p. 100 des spécimens, que l'auteur décrit et figure le mâle de l'espèce, qu'il propose par ailleurs de désigner sous le nom de *Vettoria parva*.

En effet, J. HURE & B. SCOTTO DI CARLO [1967] révisant le genre *Vettoria* Wilson, 1924, suggèrent d'y inclure 3 espèces : *V. granulosa* (Giesbrecht), 1892 (= *Corina granulosa*), *V. parva* (Farran) 1936 (= *Corissa parva*) et *V. longifurca* (Rose et Vaissière) 1952 (= *Corina longifurca*) dont ils ont trouvé dans le golfe de Naples et l'Adriatique un grand nombre d'individus leur permettant des comparaisons. Ils décrivent le mâle de *V. longifurca* et donnent une nouvelle diagnose du genre *Vettoria* ainsi qu'une clef pour les trois espèces.

C. TARDIEU [D.E.S., 1967] dans une étude des « Copépodes des côtes occidentales de Corse et de Sardaigne de la campagne « Hydromed I » du Jean-Charcot, 18-28 février 1966 » fait ressortir les particularités du peuplement : 1/ homogénéité faunistique très marquée sauf pour ce qui concerne l'apport permanent ou saisonnier d'espèces atlantiques (*Centropages hamatus*, *C. bradyi*, *Candacia bipinnata* et *Pontella atlantica*) par le courant qui longe la côte ouest de Sardaigne, entraînant une variété et une abondance plus élevées que dans les zones septentrionales du bassin occidental. 2. apparition en hiver en surface d'espèces subsurface ou profondes à cause de l'homothermie hivernale et de la remontée des eaux « algéro-atlantiques ».

Le travail très important de J. MAZZA « *Les Copépodes pélagiques en Méditerranée occidentale (développement post-larvaire, biologie, écologie)* » (thèse doctorat d'État — décembre 1967 — Marseille), comporte deux parties : 1. Morphologie et systématique des stades de développement post-larvaire, mise au point détaillée concernant les copépodites très nombreux dans les récoltes et dont la connaissance est indispensable pour une étude biologique et écologique précise. L'auteur se limite aux espèces d'eaux sub-surface et profondes, élément notable du zooplancton de haute mer. Une trentaine d'espèces ont été étudiées : descriptions originales des copépodites, pour chaque famille clef de détermination des espèces valable pour les six stades post-larvaires, et clef synthétique pour les familles intéressées. 2. Biologie et écologie. Un matériel abondant et varié récolté à diverses époques au cours de campagnes « mixtes » hydrologie-plancton, couvrant la majeure partie du bassin occidental, a permis de réaliser un travail d'ensemble sur les Copépodes de haute mer, peu étudiés encore. Les principales données touchent : a. la distribution qualitative et quantitative : variété et abondance des espèces dans les principaux secteurs de l'ouest-méditerranéen; b. le cycle biologique : succession des générations au cours de l'année, affinités thermiques des espèces (formes tempérées-froides, tempérées-chaudes, pérennes - indifférentes); c. la répartition verticale : groupement des espèces en associations distinctes (épiplanctonique, sub-surface, méso- et bathyplanctonique), modifications de cet étagement, notamment sous l'effet du rythme nyctéméral; d. les relations avec l'hydrologie : grâce aux données hydrologiques (température, salinité, oxygène dissous) relevées sur chaque station, le rôle de la circulation marine a été établi nettement; des formes-indicatrices des masses d'eau pénétrant en Méditerranée occidentale (eaux atlantiques et orientales) ont été reconnues; e. la biogéographie : origine et affinités géographiques des espèces ouest-méditerranéennes; mise en évidence d'entités faunistiques distinctes (régions septentrionale, liguro-provençale, liguro-tyrrhénienne, centrale et méridionale).

Une étude écologique et biogéographique importante des Copépodes de la mer Tyrrhénienne (sept. - oct. 1963) est due à F. VIVES [1967]. L'auteur analyse 58 pêches verticales entre 200-0 m (*Bannock*), 100-0 m et 700-0 m (*Eupen*). Il rend compte au préalable d'une estimation en volumes de la biomasse zooplanctonique, montrant l'existence d'une zone riche entre Sardaigne et Sicile, d'une zone pauvre à l'est de la Corse et le long de la côte nord de l'Italie, ailleurs enfin, de zones de richesse intermédiaire. Cette distribution correspond à celle des sels nutritifs et de la chlorophylle dans la même région.

115 espèces de Copépodes ont été identifiées dont 20 pour la première fois en mer Tyrrhénienne. Leur mention est accompagnée de brefs commentaires écologiques et géographiques; le caractère bathypélagique de la faune se dégage nettement.

Une partie du travail est consacrée aux relations de cette faune avec l'hydrologie du secteur. L'auteur examine a. le cas des indicateurs atlantiques dans les couches de surface et subsurface (jusqu'à 100-150 m) auxquelles se limite l'influence océanique; b. celui des formes des eaux intermédiaires d'origine

orientale qui existent en profondeur en mer Tyrrhénienne et sont communes dans le sud de l'Adriatique et en mer Ionienne, alors qu'elles sont rares dans le bassin occidental.

Enfin, une étude expérimentale est due à Mme BERNARD et ses collaborateurs [1967]. Elle concerne la tolérance des œufs de Copépodes pélagiques aux variations de salinité et plus particulièrement l'effet d'un milieu soit dilué soit hypertonique sur le développement et l'éclosion des œufs d'une espèce euryhaline (*Centropages typicus*) et d'une espèce sténohaline (*Temora stylifera*). Les salinités extrêmes des milieux d'expérience sont de 35,86 p. 1000 et 41,18 p. 1000.

La résistance des œufs des deux espèces à des écarts de salinité de plus de 5 g/l est remarquable. La tolérance des œufs de *C. typicus*, grâce à une membrane externe épaisse et rigide, est très supérieure à celle de *T. stylifera* mais les larves écloses sont beaucoup plus fragiles. Les œufs de *Centropages* ont cependant une évolution retardée. Dans les deux espèces, ils sont plus résistants aux variations de salinité que les adultes et les larves à cause de l'imperméabilité de la membrane interne. La comparaison ainsi établie entre espèces euryhaline et sténohaline montre que l'adaptation aux variations de salinité commence précocement, dès l'œuf.

— Larves de Stomatopodes

F. JACQUES & A. THIRIOT [1967], opérant des prélèvements horizontaux hebdomadaires à l'extrémité sud-est du rech Lacaze Duthiers (région de Banyuls-sur-Mer), en surface, à 500 m et près du fond (850 m) à filets non fermants, ont recueilli les larves de 3 espèces : *Squilla desmaresti*, *S. mantis* dont les adultes sont connus du secteur, et une espèce du genre *Lysiosquilla* (*L. eusebia?*) dont on ne connaît pas d'adulte dans le secteur. Les auteurs envisagent successivement, pour les différentes larves, les variations saisonnières, la distribution selon la distance à la côte, la répartition verticale et les tailles. Leurs observations sont les suivantes.

L'apparition dans le plancton suit l'ordre ci-après : *S. desmaresti*, *Lysiosquilla* sp, *Squilla mantis*. Les distributions larvaires des deux squilles sont voisines et leur abondance au-dessus du plateau continental tend à prouver la proximité des adultes. Les larves de *Lysiosquilla* sont réparties de façon plus homogène en surface et en profondeur, selon la distance à la côte et aux différents stades de développement; elles subissent sans doute fortement l'influence des courants et les adultes pourraient se trouver dans des zones assez éloignées des points étudiés. Les larves de *Squilla desmaresti* et *Lysiosquilla* (espèces tempérées froides) persistent plus longtemps dans le plancton que celles de *Squilla mantis* (espèce tempérée-chaude) dont les derniers stades sont en outre absents des prélèvements diurnes. Les alima disparaissent au-delà du plateau continental et sont plutôt localisées près du fond de celui-ci, alors que les erichthus ont une répartition verticale plus homogène.

— Mysidacés

Un important travail de C. MACQUART-MOULIN [1965] est consacré aux Mysidacés benthoplanctoniques du golfe de Marseille d'après leurs migrations verticales, à la faveur de récoltes nocturnes régulières pendant plus d'un an. Quinze espèces caractérisent ce type d'organismes pour le golfe de Marseille; toutes étaient connues de Méditerranée mais non du golfe. L'auteur donne leur distribution géographique et verticale dans le golfe, ainsi que leurs variations quantitatives saisonnières et des observations sur leur reproduction, qui s'avère généralement continue. Pour la majorité des espèces étudiées, l'hiver est la saison des montées les plus fréquentes et les plus régulières; une autre ascension notable a lieu en été pour quelques espèces. Ces périodes de fortes montées ne correspondent pas à des périodes d'intense reproduction comme dans la Manche ou l'Atlantique nord où la reproduction est discontinue; la température des eaux en serait le facteur déterminant en agissant sur la sensibilité des organismes à la lumière par contrôle du métabolisme.

Cette étude des variations nocturnes et saisonnières des Mysidacés dans le plancton a été, depuis 1965, prolongée par celle d'autres Crustacés benthoplanctoniques (Amphipodes et Cumacés), dont les résultats seront publiés prochainement et permettront à l'auteur une analyse d'ensemble de ces phénomènes.

Deux articles se rapportent à des espèces de grottes sous-marines. Celles-ci ne sont pas absolument planctoniques, mais certaines forment des essaims en pleine eau et sont recueillies au filet à plancton; elles peuvent donc être signalées ici.

M. BACESCU [1966], dans une contribution à l'étude du genre *Leptomysis*, décrit et figure deux espèces nouvelles, *N. peresi* et *L. bürgii* issues d'une grotte de la région de Banyuls.

Indépendamment de ces formes à biotope particulier, l'auteur décrit une nouvelle sous-espèce néritique, *L. apiops banyulensis*.

Ces diverses espèces sont examinées comparativement avec les formes apparentées et incluses dans une clef dichotomique comprenant les 10 espèces et 2 sous-espèces du genre connues dans le monde.

Des notes écologiques sont fournies et des considérations biogéographiques amenant l'auteur à attribuer au genre *Leptomysis* une origine méditerranéo-lusitanienne, 8 espèces habitant la Méditerranée.

C. MACQUART-MOULIN & G. PATRITI [1966] rendent compte de la biologie d'*Hemimysis spelunca* Ledoyer, espèce décrite récemment des grottes sous-marines obscures de la région de Marseille. Elle forme des essaims très denses et monospécifiques (grotte du Figuier). Le groupement en essaims n'est pas d'origine sexuelle car toute la population s'y trouve représentée; il résulterait d'une réaction de fuite devant la lumière. La reproduction est continue de mai à août avec des périodes d'intensité accrue, peut-être en relation avec la température de l'eau.

Aux observations faites sur le biotope au cours de plongées en scaphandre autonome, les auteurs joignent celles réalisées en aquariums, l'espèce, très robuste, s'adaptant bien aux conditions d'élevage.

Un Mysidacé pélagique rare, *Euchaetomeropsis merolepis*, est l'objet d'une étude morphologique abondamment illustrée de la part de J.-P. CASANOVA [1968 b.] Une femelle adulte, en parfait état de conservation, a été récoltée dans la partie centrale de la Méditerranée occidentale. Une comparaison avec les descriptions antérieures de spécimens des océans Indien et Atlantique amène l'auteur à envisager qu'il pourrait en fait s'agir d'une autre espèce.

— Amphipodes

Dans une belle série de travaux sur les Amphipodes, P. LAVAL [1968 a - b] donne deux intéressantes notes.

Dans l'une, il décrit de la rade de Villefranche le mâle adulte de *Phronima curvipes* qui était inconnu, et le compare à ceux des espèces voisines. L'élevage d'une femelle lui a permis par ailleurs d'observer l'aménagement, à partir du Siphonophore *Abylopsis tetragona*, d'un abri semblable à celui dans lequel elle avait été trouvée. La nutrition a également été étudiée : nature, modalité, capture des proies.

Dans son autre note, l'auteur décrit le développement, suivi en élevage, d'*Hyperia schizogeneios* parasite des Leptoméduses du genre *Phialidium*, à partir d'individus pris à l'entrée de la rade : la période larvaire (phase protopléon), à morphologie très particulière en rapport avec le dépôt de la larve sur l'hôte par la femelle, se termine par une métamorphose, sur la Méduse. La période post-larvaire comprend typiquement 8 stades pour le mâle et 6 pour la femelle avec développement progressif des antennes, péréionites et pléopodes, sujet à variations individuelles en relation avec la quantité de nourriture absorbée pendant l'intermue. Le développement, de la larve à l'adulte, dure moins d'un mois. Une élévation de température l'accélère beaucoup. La synonymie de l'espèce et les caractères du sous-genre *Parahyperia* sont en outre discutés.

— Euphausiacés

MAYER [1967] fournit l'inventaire de récoltes faites en été 1958 dans les eaux de Palerme (mer Tyrrhénienne) : *Euphausia krohnii*, *E. hemigibba*, *E. brevis*, *Nematoscelis megalops*, *N. microps*, *Stylocheiron suhmii*. Il discute et repousse la synonymie d'*E. krohnii* avec *E. pellucida* et souligne l'importance de l'organe copulateur mâle comme critère de détermination, qu'il figure notamment pour *E. hemigibba*.

A partir d'un lot d'Euphausiacés provenant de la mer d'Alboran et de la baie ibéro-marocaine, B. CASANOVA-SOULIER, [1968] établit une série larvaire complète (trois stades *calyptopis*, quatre *furcilia* et la post-larve) sous les noms de *Nematoscelis microps* et *N. atlantica*, la distinction des deux espèces n'étant possible que chez l'adulte. L'évolution des appendices céphaliques, masticateurs, thoraciques et abdominaux est suivie et figurée au cours de ces diverses étapes dont le nombre relativement réduit conduit par ailleurs à considérer le développement larvaire de *N. microps*-*N. atlantica* comme condensé, sinon accéléré.

Chaetognathes

E. GHIRARDELLI & J. ARNAUD [1966] ont publié un important article abondamment illustré traitant de la spermatogenèse chez les Chaetognathes et plus particulièrement chez *Sagitta setosa*. L'essentiel en a été résumé par les auteurs dans leur communication au congrès de Bucarest à laquelle nous renvoyons (*Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, XIX).

S. DALLOT [1967] fournit d'intéressantes données sur la reproduction de *Sagitta setosa* d'après des observations en période estivale dans la rade de Villefranche confirmant des observations antérieures en élevage.

Les adultes présentent alors une activité reproductrice périodique suivant un cycle de 24 h. L'examen de pêches nycthérales montre que la maturation des ovocytes, l'accroissement en longueur des ovaires, le remplissage des vésicules séminales, s'accomplissent essentiellement la nuit et la ponte avant l'aube. L'existence de changements nycthéraux de l'état des gonades chez les Chaetognathes doit inciter à la prudence dans l'estimation du degré de maturité d'une population et dans la détermination des périodes de ponte lorsqu'on ne dispose que de prélèvements diurnes.

Une contribution à l'étude histologique des Chaetognathes est apportée par M.-L. FURNESTIN [1967]. Après un rappel des recherches cytologiques et histologiques antérieures ou en cours sur ces organismes, au microscope photonique, ou électronique pour quelques-unes, l'auteur commente un certain nombre d'« électronographies » faites sur *Sagitta elegans* dans la région tête-tronc qui comprend la colle-rette, formation épidermique. Le commentaire fait ressortir l'intérêt de l'étude de l'ultrastructure chez les Chaetognathes en ce qu'elle dévoile des particularités nombreuses : pluristratification de l'épiderme, abondance des fibres nerveuses intraépidermiques, figures myéliniques, mitochondries d'aspect peu classique, etc...

Mollusques

Deux notes de Mme J. RAMPAL traitent de la répartition géographique et bathymétrique des Ptéropodes. La première [1966] concerne 30 prélèvements (*Thalassa*) selon 6 niveaux successifs entre 0 et 2 000 m environ sur 5 stations situées entre les îles Baléares, la Sardaigne et la côte algérienne. Douze espèces ont été inventoriées (œufs et stades jeunes compris), classées par ordre d'abondance et de fréquence, puis étudiées chacune dans leur distribution sur les 5 stations et selon les différents niveaux de pêche. Des remarques morphologiques sont également faites sur *Spiratella trochiformis*, *Styliola subula*, *Euclio polita* et un Copépode parasite de *Creseis acicula*.

La deuxième note [1967] porte sur un matériel plus important récolté au nord du 40^e parallèle, à l'ouest de la Sardaigne et de la Corse, ainsi qu'en mer Ligure, à des saisons différentes (*Président Théodore-Tissier*, *Thalassa*, *Jean-Charcot*). Onze espèces ont été dénombrées (œufs et stades jeunes compris) et classées par ordre d'abondance. Chacune est ensuite reprise, sa distribution verticale indiquée graphiquement et sa répartition comparée au nord et au sud du 42^e parallèle dans deux zones qui présentent des caractéristiques hydrologiques différentes. Enfin ont été suivis le développement de *Cavolinia inflexa* et celui de la coquille de *Spiratella trochiformis*; *Spiratella helicoides* a été figurée dans un stade jeune.

Quatre notes dues à Mme C. THIRIOT-QUIÉVREUX concernent les stades planctoniques de Gastropodes dans les eaux de Banyuls-sur-Mer.

Sur des larves d'Hétéropodes récoltées dans le plancton et au cours de la métamorphose d'*Atlanta lesueuri* (observée en élevage), l'auteur [1967 a] repère à proximité du ganglion pédieux l'ébauche de l'appareil copulateur (pénis et flagellum) dont l'apparition avait été négligée jusque là par les auteurs chez les Prosobranches à larves pélagiques. Chez les larves et immatures d'*A. lesueuri*, les ébauches de l'appareil copulateur et de la gonade semblent indépendantes, argument en faveur de la théorie dualiste de l'origine de l'appareil reproducteur chez les Gastéropodes.

Le même auteur [1967 b] décrit, par comparaison avec celui de *Simnia patula*, le développement complet de *S. spelta*, Gastéropode Cypraeidae commensal des Gorgones *Eunicella stricta*. La description est faite d'après des observations en élevage à partir de pontes ou d'après les larves récoltées dans le plancton. La véligère de *S. spelta* est caractérisée par sa coquille brun-jaune réticulée et son velum quadrilobé à marge brune. Sa vie planctonique dure 2-3 mois (de juillet à septembre dans la région de Banyuls).

Dans un 3^e article [1967 c], sont décrites, d'après observations sur le vivant, les véligères planctoniques de *Littorina neritoides*, *Retusa sp.*, *Pleurobranchaea meckeli*, *Atlanta lesueuri* (nouvelle pour la région de Banyuls), *A. peresi* et *A. turriculata* (nouvelles pour la Méditerranée), *A. quoyana*, *A. fusca*, *A. helicoides*. La métamorphose et la croissance de *L. neritoides* et *P. meckeli*, espèces méroplanctoniques, ont été suivies en détail. Les six véligères d'*Atlanta*, espèces holoplanctoniques, ont donné lieu à un tableau récapitulatif de détermination portant sur la taille de la coquille, le nombre de tours de spires, la couleur de l'animal, la forme et la teinte du velum.

Enfin, l'auteur [1967 d] donne la liste des espèces de Gastéropodes récoltés dans le plancton en un cycle annuel : une quarantaine d'espèces méroplanctoniques et 25 holoplanctoniques. Les variations

qualitatives saisonnières conduisent à distinguer des espèces perannuelles et d'autres à reproduction limitée dans le temps. Le méroplancton a un caractère saisonnier marqué, lié à la température; la moitié des espèces ne se rencontrent que de 4 à 6 mois dans le plancton tandis que l'influence de la température sur l'holoplancton n'a pu être mise en évidence sur le plan qualitatif. Par ailleurs il n'y a pas de différence sensible entre les récoltes faites de 1 à 12 milles de la côte.

Tuniciens

Nous mentionnerons, bien qu'elles ne concernent pas la Méditerranée, les données de J. GODEAUX & G. GOFFINET [1968] sur les Tuniciens pélagiques, Salpidae en particulier, vivant au large des côtes africaines (Gabon, Congo et Angola). En effet quinze espèces ont été observées, pour lesquelles est fournie une clé de détermination et dont la répartition a été examinée en fonction de la température et de la salinité. Les auteurs, démontrant que cette faune résulte des apports de trois eaux de qualité différente (eau tropicale, eau guinéenne et eau froide), attirent l'attention sur le rôle d'indicateur hydrologique que peuvent jouer les Salpes.

J.P. CASANOVA [1966 *b*] examine les Thaliacés récoltés en 1961 par la Thalassa entre les Baléares, la Sardaigne et l'Algérie, sur 5 stations effectuées par niveaux successifs entre la surface et 2 000 m environ de profondeur. C'est la dernière étude consacrée à ces prélèvements d'une série qui a compris, depuis 1962, sous le nom de divers spécialistes, les Copépodes, Chaetognathes, Euphausiacés, Cladocères et Pteropodes, outre une étude quantitative générale. Sept espèces se répartissent entre les trois ordres de Thaliacés : *Pyrosoma atlanticum*, *Thalia democratica*, *Salpa fusiformis*, *Pegea confederata*, *Doliolum nationalis*, *D. denticulatum* et sa variété *ehrenbergi*, *Doliolina mülleri* et sa variété *krohnii*. La répartition des Salpes et Pyrosomes n'a rien de caractéristique; en revanche, celle des Doliolides, éléments dominants, a pu être reliée à la circulation marine locale; en particulier, leur présence à plus de 2 500 m pourrait être due à la plongée des eaux atlantiques aux abords de la côte nord-africaine. Par ailleurs, *D. nationalis* paraît plus commun dans les formations à basse salinité, ce qui tendrait à le faire considérer, de même que *Penilia avirostris* avec lequel on le rencontre, comme caractéristique des eaux diluées.

J.-C. BRACONNOT [1967] a suivi, en élevage, le développement de *Doliolum nationalis*, très fréquent en Méditerranée, notamment à Villefranche. Il a montré que le cycle complexe des Doliolides avec succession de 3 sortes de blastozoïdes à partir de l'œuf, peut être raccourci chez *D. nationalis*. Les phorozoïdes sont capables de produire de nouveaux phorozoïdes par bourgeonnement; ceci explique l'abondance particulière de ce stade dans le plancton local et le rapport phorozoïdes/gonozoïdes aberrant constaté par plusieurs auteurs.

Ce même auteur, en collaboration avec J.-P. CASANOVA [1967], précise un autre point du développement de *D. nationalis* dans la partie septentrionale de la Méditerranée occidentale. Un nouveau stade du cycle biologique de l'espèce est décrit, réunissant des caractères de gonozoïdes (gonades) et de phorozoïdes (pédoncule avec bourgeons) et désigné sous le nom de gonophorozoïde; la possibilité d'un cycle court chez ce Doliolide est en outre confirmée.

Dans la série : « *Recherches sur le macroplancton entre Ischia et Capri et dans le golfe de Naples en 1962* », BUCKMANN [1967] étudie les Appendiculaires. 21 espèces ont été récoltées, déjà trouvées en Méditerranée à l'exception de *Fritillaria drygalskii* (dont la synonymie avec *F. aequatorialis* est douteuse). L'abondance du groupe est maximale entre 100-200 m de profondeur. Pour diverses espèces on étudie le nombre et le pourcentage à différentes profondeurs et différentes distances de la côte. La plus grande abondance des Appendiculaires dans la zone côtière est attribuée à de meilleures conditions nutritives et non à une prédilection pour les eaux de cette zone. Des remarques morphologiques, systématiques ou des données biométriques sont fournies pour *Oikopleura longicauda*, *O. gracilis*, *O. fusiformis*, *O. cophocerca*, *O. dioica*, *O. parva*, *Fritillaria pellucida* et *Pelagopleura haranti*; la description complète de *O. mediterranea* Lohm. 1899 est faite pour la première fois.

R. FENAUX [1968] étudie la distribution verticale des Appendiculaires en Méditerranée, sous deux aspects : variation bathymétrique de la densité des populations et variations annuelles et saisonnières du nombre d'espèces entre 0 et 500 m. Ces fluctuations ont été précisées pour les deux familles les plus importantes : *Oikopleuridae* et *Fritillaridae*; elles ressemblent à celles qu'on observe dans l'Atlantique.

Relations Plancton-Poissons

Ichthyoplancton

Dans la série des travaux de l'Institut océanographique d'Alger intitulée « *Contribution à l'étude des œufs et larves pélagiques de Poissons méditerranéens* », J.Y. MARINARO & M. BERNARD [1966] examinent l'influence léthale du rayonnement solaire sur les œufs. Pour cela, les auteurs comparent les pourcentages d'éclosions d'œufs maintenus dans trois bacs, l'un directement exposé au soleil, le second protégé des radiations ultra-violettes par une lame de verre ou de plexiglass, le dernier à l'ombre. Ils concluent que les radiations U V du soleil ont bien une influence défavorable sur les œufs pélagiques et plus précisément ceux pondus en période froide. Ceci pourrait expliquer dans une certaine mesure la proportion notable d'œufs morts trouvés dans le plancton.

J.Y. MARINARO [1968] étudie les premiers stades de développement de *Trigla obscura* L. par fécondation artificielle et élevage au laboratoire jusqu'à résorption presque complète du vitellus. Les divers stades sont décrits et photographiés. L'auteur espère parvenir ainsi à différencier les jeunes stades des six espèces du genre représentées sur les côtes d'Algérie (*T. gurnardus* L., *T. cuculus* L., *T. lucerna* L., *T. lineata* Gm., *T. lyra* L.).

M. BONNET [1967], dans ses « *Observations biologiques et physiologiques sur le Maquereau du golfe du Lion* », note l'apparition des œufs de *Scomber scombrus* à la fin décembre, leur nombre croissant jusqu'en mars, et leur diminution vers la mi-mai. La ponte semble plus précoce sur les côtes du Roussillon que dans la région de Marseille. Si les œufs et larves sont rencontrés sur l'ensemble du golfe, des zones préférentielles se dessinent : le Maquereau pond au voisinage du fond surtout par fonds de 80 à 120 m puis les œufs gagnent la surface. Les valeurs optimales de température sont comprises entre 12,5 et 13°; les pourcentages les plus élevés d'œufs se trouvent dans les secteurs où les salinités près du fond se situent entre 37,4 et 37,9 p. 1000.

Des photographies d'œufs mettent en évidence certains caractères spécifiques : pigmentation de la goutte d'huile, répartition des chromatophores sur l'embryon, forme et position des pectorales dont le développement est précoce et rapide. Le diamètre des œufs obtenus par fécondation artificielle, aussi bien dans le golfe du Lion que celui de Gascogne, est de 1,20-1,32 mm. Des œufs plus petits sont émis au début ou en fin de ponte et correspondent à des gamètes incomplètement développés ou dégénérés non viables. De plus, la taille des gamètes pourrait être en rapport avec celle des géniteurs. Enfin, en pleine eau, le diamètre des œufs semble varier de manière plus importante qu'*in vitro*. Les caractères métriques ne sont pas suffisants pour la détermination des œufs de Maquereaux qui peuvent être confondus avec ceux de *Diplodus sargus* et avec ceux d'un Triglidé. Mais la présence de chromatophores sur le globule d'huile permettent la séparation. Les élevages d'œufs fécondés *in vitro* ou récoltés en mer montrent que la vitesse de développement augmente nettement avec la température : de 3 jours à 18° à 5-6 jours entre 9 et 12°; elle doit être voisine de 5 jours dans le golfe où les œufs se tiennent en majorité dans des eaux de 11 à 13°.

A l'éclosion, les larves mesurent 3,5 mm et 4,3 mm; 48 heures plus tard le vitellus est alors presque entièrement résorbé. A température égale, il n'existe aucune différence notable entre le développement des œufs et larves du Maquereau de l'Atlantique ou de Méditerranée.

J.P. QUIGNARD [1967 a] décrit l'œuf et la larve du Labridé *Symphodus (Crenilabrus) melops* obtenus par fécondation artificielle d'individus de la Manche, de l'Atlantique et de la Méditerranée. Ce crénilabre pond de mars à juin en Méditerranée nord-occidentale; les œufs sont fixés aux Algues qui forment un nid construit par un mâle et une femelle. La larve à l'éclosion mesure 2,50 à 3 mm (LT) et 2,40 à 2,85 mm (longueur standard). L'article est abondamment illustré et accompagné de mensurations sur les larves. L'influence de la température, de la salinité et de l'éclairement sur la durée du développement embryonnaire a été examinée.

Le même auteur [1967 b] s'intéresse au *Symphodus (Crenilabrus) mediterraneus*. Sa période de ponte en Méditerranée nord-occidentale va de mai à la fin juillet, parfois jusqu'en août. Il construit un nid en calotte sphérique que l'auteur décrit. Les œufs sont démersaux et adhérents tant que l'eau n'a pas une densité > 1,045 à 10°. La larve est décrite et figurée, avec diverses mensurations, de l'éclosion (LT : 3,07 - 3,09 mm) jusqu'à résorption du vitellus (3,15 à 3,26 mm).

Un travail d'équipe [J.Y. LEE, J.S. PARK, H. TOURNIER & Y. ALDEBERT, 1967] concerne la répartition des principales aires de ponte de la Sardine dans le golfe du Lion en fonction des conditions de milieu, d'octobre 1965 à avril 1966 d'après les œufs et larves dans le plancton. Il s'appuie sur 236 traits de plancton.

ton sur l'ensemble du plateau continental, 800 observations hydrologiques et l'examen de plus de 50 000 œufs et près de 8 000 larves. Outre les comptages, le pourcentage de vitalité des œufs a été évalué (67 p. 100 en moyenne). Il est maximum au-dessus de fonds de 60 à 100 m. La ponte s'est échelonnée de septembre 1965 à la fin avril; c'est au-dessus des fonds de 60 à 100 m qu'elle est la plus intense. Il y a des variations dans le temps, du Roussillon (maxima en décembre et février) au Languedoc (décembre et mars) et à la Provence (novembre et janvier). Il y a aussi des variations dans la position des œufs par rapport à la surface au cours de la période de ponte.

La capture des larves (de 0,5 à 1,5 cm) débute en novembre puis diminue jusqu'en avril; ceci tient sans doute à ce que les larves plus âgées, dont le nombre augmente à mesure que la saison s'avance, échappent au filet utilisé. De façon générale, les larves sont plus nombreuses à 5 m qu'en surface et leur taille est plus élevée.

Les corrélations entre la répartition des œufs et larves et les conditions hydrologiques sont le plus nettes à 50 m, niveau dont l'extension est la plus grande sur l'ensemble du plateau et où la Sardine en ponte a été le plus fréquemment détectée. Ces corrélations demandent à être vues dans le détail et ne peuvent être résumées.

Répartition comparée des larves et du plancton

Le travail précédent rend également compte des relations qualitatives et quantitatives entre la distribution des larves de Sardine et celle du plancton.

Il existe une relation étroite entre l'abondance des larves et celle du phytoplancton, surtout en début de ponte. Il y a, de plus, des espèces caractéristiques (surtout des Diatomées) des eaux fréquentées par les larves, toujours en plus grand nombre que dans les zones dont les larves sont absentes. Inversement, l'absence ou la rareté des larves semble correspondre à la présence ou à l'abondance de diverses espèces (Diatomées et Dinoflagellés). Les différentes listes de ces espèces ne seront pas retranscrites ici.

On trouve aussi une relation entre l'abondance des larves et celle du zooplancton. Les organismes caractéristiques sont les Copépodes *Calanus helgolandicus*, *Centropages typicus* et les Appendiculaires. Au contraire, d'autres groupes ou espèces sont fréquents ou abondants dans les eaux pauvres en larves.

En définitive, on observe un rapport certain entre la répartition des larves et l'abondance relative du plancton; c'est le phytoplancton qui joue le plus grand rôle et les formes caractéristiques confirment le fait que les larves occupent de préférence les eaux de mélange.

Nourriture planctonique des Poissons

M. BONNET [1967], dans son étude du Maquereau du golfe du Lion, rend compte de l'analyse de contenus stomacaux. Celle-ci indique des déplacements verticaux du Poisson pendant le frai.

En dehors de la reproduction, il se comporte en « poisson de surface » et consomme essentiellement des espèces pélagiques. Mais, au cours de la reproduction, il est capturé au chalut et l'on constate qu'il ingère bon nombre d'éléments benthiques ou necto-benthiques. Cependant, la présence dans les estomacs de petites quantités d'organismes planctoniques (zoés-mégaloopes de Brachyours, Ptéropodes, Siphonophores) laisse supposer qu'il effectue alors quelques mouvements verticaux, vraisemblablement nocturnes.

Biochimie du plancton

Peu de travaux ont été publiés à notre connaissance dans cet intéressant domaine en dehors des deux notes de M.-C. BASCHERI *et al.* [1968] que nous ne résumerons pas puisqu'elles figurent dans les Rapports et Procès-Verbaux de la Commission (19).

En 1966, J.E.G. RAYMONT & E. LINFORD ajoutent à une série de notes antérieures une étude du zooplancton méditerranéen représenté par le Mysidacé *Leptomysis longvura*. Les analyses ont porté sur les protéines, les lipides et les hydrates de carbone; les résultats ont été comparés à ceux obtenus antérieurement chez *Neomysis integer*, autre Mysidacé moins franchement planctonique que le précédent. Les hydrates de carbone ont aussi été évalués chez quelques organismes planctoniques récoltés avec les Mysidacés : *Doliolum sp.*, *Temora stylifera*, *Penilia avirostris*, *Sagitta enflata* et *S. serratodentata*.

Par ailleurs nous mentionnerons le travail de Mme C. DE LIMA ZANGHI [1968] bien qu'il se rapporte à des prélèvements effectués dans l'Atlantique. Il concerne le bilan des acides gras dans le plancton marin en relation avec la pollution par le benzo-3-4 pyrène. L'auteur fait d'abord le point des connaissances sur les acides gras du plancton : il existe peu de données sur le phytoplancton marin; des acides hautement saturés (C_{20} et C_{22}) ont été trouvés chez les Algues vertes unicellulaires; on a enregistré chez les Diatomées une dominance des acides palmitique et stéarique. Des acides gras saturés et insaturés en C_{16} , C_{18} et C_{20} sont signalés chez les Chlorophycées et les Diatomées; le spectre des acides gras a été dressé chez *Nitzschia closterium* et *Chaetoceros simplex* qui se caractérise par une dominance des acides en C_{14} et C_{16} .

Quant aux lipides du zooplancton, ils ont été moins étudiés encore; on a cependant établi des différences entre les organismes des eaux douces (comportant une quantité notable d'acides insaturés en C_{16} et C_{18} et des traces d'acides en C_{20} et C_{22}) et marines (les Copépodes, par exemple, présentant des taux inverses de ces mêmes éléments). Le trait caractéristique des lipides du zooplancton marin est le haut degré d'insaturation des acides en C_{20} et C_{22} et la présence d'acides polyéthénoides en C_{16} , comme l'ont montré des analyses faites sur *Calanus finmarchicus*, sur des Copépodes contenus dans des estomacs de Baleine, sur *Calanus cristatus* et *Euphausia superba*.

Après cet historique, l'auteur donne ses propres résultats : analyse qualitative et quantitative des esters par chromatographie en phase gazeuse de 400 prélèvements de plancton global (zoo- et phytoplancton) recueillis entre le Groënland et le golfe de Gascogne en toutes saisons. Une étude séparée a été faite des lipides à l'état naturel et pollués par le benzo-3 - 4 pyrène, hydrocarbure cancérigène. Les résultats concordent avec ceux qui ont été obtenus par d'autres chercheurs sur des souches pures : l'acide palmitique est le plus fréquent et le plus abondant des acides saturés — les chaînes insaturées dominent les bilans généraux avec notamment les acides oléique et eicosadiénoïque — les bilans sont très voisins pour le zoo- et phytoplancton; il ne semble pas y avoir de constituants spécifiques, les différences venant plus des conditions de vie que des espèces étudiées. Certains échantillons sont dangereusement riches en benzopyrène : plusieurs mg/100 g de matériel planctonique sec; mais il n'est pas encore possible d'établir le rapport entre la teneur en lipides et la richesse en benzopyrène; cette teneur ne s'explique pas par simple concentration d'un produit préexistant dans le milieu; on admet qu'il y a biosynthèse du benzopyrène par des bactéries anaérobies du plancton (endobactéries) aux dépens des lipides, comme on attribue classiquement l'origine des hydrocarbures en général à l'activité microbienne anaérobie; une partie du benzopyrène polluant le plancton est donc d'origine endogène.

Enfin on peut rattacher aux recherches biochimiques sur le plancton son étude en microscopie de fluorescence que se propose Mme M. CUISIAT [1966] à l'issue d'une mise au point sur les techniques et les applications de la méthode par fluorescence. Elle envisage de faire d'abord l'examen de l'autofluorescence chez les Copépodes, puis une analyse de processus métaboliques sur plancton vivant par adjonction de fluorochromes, enfin une étude quantitative au spectromètre des protéines et des vitamines chez différentes espèces.

Travaux d'ordre général sur le plancton

De la mise au point de F. BERNARD [1967] sur les recherches méditerranéennes relatives au phytoplancton et aux Protozoaires pélagiques, nous donnerons les têtes de chapitres, qui, mieux qu'une brève analyse, indiqueront la teneur de cet article d'une vingtaine de pages. Résumé hydrologique, courants — Sels nutritifs, photosynthèse. Productivité totale — Espèces des couches euphotiques par région à l'intérieur des deux bassins — Productivité en zone aphotique, dans les étangs salés et lagunes. Groupes : Bactéries. Coccolithophorides. Myxophycées. Flagellés nus. Diatomées. Dinoflagellés. Foraminifères. Acanthaires. Radiolaires. Tintinnides — Bibliographie.

Nous ferons de même de l'article de R. MARGALEF [1967] qui, sur une trentaine de pages, évoque les questions suivantes concernant l'organisation du plancton : Diversité spécifique — Pigments des plantes (distribution et méthodes d'étude) — Productivité et notions qui lui sont liées — Dynamique des populations pélagiques (rythme circadien du phytoplancton, succession des populations) — Distribution spatiale et relations avec les autres organismes — Communautés.

« Ecologia marina », ouvrage important paru en 1967, traite, sous la plume d'une dizaine de spécialistes espagnols, de sujets divers dont nous retiendrons ici, en les citant simplement, ceux qui touchent

le plancton : Ch. 8. Les Algues inférieures. Ch. 12. Les écosystèmes et Ch. 13. Rythmes, fluctuations et successions [R. MARGALEF]. Ch. 14. La vie en suspension dans les eaux [R. MARGALEF & F. VIVES].

En terminant ce rapport de « planctologie récente » nous évoquerons — et cela pourra paraître paradoxal à quelques-uns — les précurseurs dans le domaine de la recherche planctonique pour les eaux de Nice et Villefranche-sur-Mer, que G. TRÉGOUBOFF a fait revivre dans une de ses dernières publications [1968] : d'abord J.B. VERANY avec son Catalogue des Invertébrés marins des golfes de Gênes et Nice, des Coelentérés aux Salpes et Pyrosomes (1846) et son œuvre capitale sur les Mollusques méditerranéens, notamment les Ptéropodes; puis C. VOGT, qui publie en 1853 ses belles « *Recherches sur les Siphonophores de la Mer de Nice* » et en 1854 sur les « *Tuniciers nageants de la Mer de Nice* », reprises en 1868 sous le titre « *Recherches sur les Animaux inférieurs de la Méditerranée* », et qui prend part au projet d'aménagement du laboratoire maritime de Villefranche que A. KOROTNEFF devait organiser à partir de 1883.

Références bibliographiques

- AUBERT (J.), PESANDO (D.) & THOUVENOT (H.), 1968. — Action antibiotique d'extraits planctoniques vis-à-vis de germes anaérobies. *Rev. int. Océanogr. méd.*, **10** [Compte-rendu du III^e colloque international d'océanographie médicale, 19-21 septembre 1967, Nice (France)], pp. 259-265.
- AUBERT (M.), 1968. — Étude des effets des pollutions chimiques sur le phytoplancton. *Rev. Int. Océanogr. méd.*, **10** [Compte-rendu du III^e colloque international d'océanographie médicale, 19-21 septembre 1967, Nice (France)], pp. 81-91.
- AUBERT (M.), AUBERT (J.), GAUTHIER (M.) & PESANDO (D.) 1967. — Étude de phénomènes antibiotiques liés à une efflorescence de Péridiniens. *Rev. int. Océanogr. méd.*, **6-7**, pp. 43-52.
- AUBERT (M.) & DANIEL (S.), 1968. — Eaux résiduaires et plancton. *Rev. int. Océanogr. méd.*, **10** [Compte-rendu du III^e colloque international d'océanographie médicale, 19-21 septembre 1967, Nice (France)], pp. 93-110.
- BĂCESCU (M.), 1966. — Contribution à l'étude du genre *Leptomysis* et description de trois taxons nouveaux : *Leptomysis peresi* n. sp., *L. apiops banyulensis* n. ssp. et *L. bürgii* n. sp. *Vie et Milieu*, (A) **17**, 1, pp. 121-142.
- BALLESTER (A.), 1966. — Crítica de los métodos espectrofométrico y cromatográfico en el estudio de los pigmentos del plancton. *Invest. pesq.*, **30**, pp. 613-630.
- BASCHERI (M.-C.), BASTARD (C.-J.), RAIMONDI (R.) & VENOT (C.), 1968. — Contribution à l'étude biochimique du plancton. III. Composition qualitative et quantitative en acides aminés de quelques prélèvements du golfe de Marseille. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **19**, 3, pp. 553-556.
- BASCHERI (M.-C.) & MAZZA (J.), 1968. — Contribution à l'étude biochimique du plancton. II. Variation des teneurs en glucides des Copépodes du golfe de Marseille. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **19**, 3, pp. 547-549.
- BERNARD (F.), 1967. — Research on phytoplankton and pelagic Protozoa in the Mediterranean Sea from 1953 to 1966. *Oceanogr. Mar. Biol.*, **5**, pp. 205-229.
- BERNARD (M.), BRACI (M.), LALAMI (Y.) & MOUEZA (M.), 1967. — Tolérance des œufs de Copépodes pélagiques aux variations de salinité. Note préliminaire. *Pelagos*, **7**, pp. 85-93.
- BERNHARD (M.) & RAMPI (L.), 1965. — Horizontal microdistribution of marine phytoplankton in the Ligurian Sea, in : *Proceedings of the fifth marine biological Symposium. Marine botanical Institute, Göteborg, september 9-13, 1964, Ed. T. Levring*, pp. 13-24. — Göteborg, Acta Universitatis gothoburgensis.
- BERNHARD (M.) & RAMPI (L.), 1967. — The annual cycle of the «Utermöhl-phytoplankton» in the Ligurian Sea in 1959 and 1962. *Publ. Sta. zool. Napoli*, **35**, 2, pp. 137-169.
- BERNHARD (M.), RAMPI (L.) & ZATTERA (A.), 1967. — A phytoplankton component not considered by the Utermöhl method. *Publ. Sta. zool. Napoli*, **35**, 2, pp. 170-214.

- BERNHARD (M.), ZATTERA (A.) & FILESI (P.), 1966. — Suitability of various substances for use in the culture of marine organisms. *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **35**, 1, pp. 89-104.
- BERLAND (B.), 1966. — Contribution à l'étude des cultures de Diatomées marines. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **56** (Bull. 40), pp. 3-82.
- BHAUD (M.), 1966 a. — Larves planctoniques d'Annélides polychètes : leur intérêt pour une meilleure connaissance faunistique. *Vie et Milieu*, (B) **17**, 1, pp. 435-437.
- BHAUD (M.), 1966 b. — Étude du développement et de l'écologie de quelques larves de *Chaetopteridae* (Annélides polychètes). *Vie et Milieu*, (A) **17**, 3, pp. 1087-1120.
- BHAUD (M.), 1967 a. — Étude du développement de quelques larves d'Annélides polychètes à Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, (A) **18**, 3, pp. 531-558.
- BHAUD (M.), 1967 b. — Contribution à l'écologie des larves pélagiques d'Annélides polychètes à Banyuls-sur-Mer. Comparaison avec les régions septentrionales. *Vie et Milieu*, (B) **18**, 2, pp. 273-315.
- BONNET (M.), 1967. — Observations biologiques et physiologiques sur le Maquereau du golfe du Lion (*Scomber scombrus* L.). *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **31**, 4, pp. 333-338.
- BRACONNOT (J.-C.), 1967. — Sur la possibilité d'un cycle court de développement chez le Tunicier pélagique : *Doliolum nationalis* Borgert, 1893. *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D) **264**, 11, pp. 1434-1437.
- BRACONNOT (J.-C.) & CASANOVA (J.-P.), 1967. — Sur le Tunicier pélagique *Doliolum nationalis* Borgert 1893 en Méditerranée occidentale (Campagne du « Président-Théodore-Tissier », septembre-octobre 1958). *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **31**, 4, pp. 393-402.
- BÜCKMANN (A.), 1967. — Untersuchungen über das Macropkton bei Ischia und Capri und im Golf von Neapel im Mai 1962. *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **35**, 2, pp. 215-238.
- CACHON (J.) & CACHON (M.), 1966. — Ultrastructure d'un Péridinien parasite d'Appendiculaires, *Neresheimeria catenata* (Neresheimer). *Protistologica*, **2**, 4, pp. 17-25. Ed. C. N. R. S.
- CACHON (J.) & CACHON (M.), 1967 a. — *Cymbodinium elegans* nov. gen. nov. sp., Péridinien *Noctilucidae* Saville-Kent. *Protistologica*, **3**, 3, pp. 313-318. Ed. C. N. R. S.
- CACHON (J.) & CACHON (M.), 1967 b. — Contribution à l'étude des *Noctilucidae* Saville-Kent. I. Les *Kofoidininae* Cachon J. et M. Évolution morphologique et systématique. *Protistologica*, **3**, 4, pp. 427-444.
- CARLI (A.), 1966. — Contributo agli studi planctonologici del litorale toscano. *Boll. Pesca. Piscic. Idrobiol.*, (N.S.) **21**, 2, pp. 319-337.
- CARRÉ (C.), 1966. — *Sphaeronectes gamulini* sp. n., une nouvelle espèce de Siphonophore Calycophore méditerranéen. *Vie et Milieu*, (A) **17**, 3, pp. 1069-1076.
- CARRÉ (C.), 1967. — Le développement larvaire d'*Abylopsis tetragona* Otto 1823 (Siphonophore, Calycophore, Abylidae). *Cah. Biol. mar.*, **8**, 2, pp. 185-193.
- CARRÉ (C.), 1968 a. — L'eudoxie de *Lensia campanella* Moser 1925, avec des précisions sur le stade polygastrique (Siphonophore Calycophore Diphyidae). *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, (2) **40**, 2, pp. 438-445.
- CARRÉ (C.), 1968 b. — *Sphaeronectes fragilis* n. sp., une nouvelle espèce de Siphonophore Calycophore méditerranéen. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **67**, n° 1385, 9 p.
- CARRÉ (C.), 1968 c. — *Sphaeronectes bougisi* n. sp., nouveau Siphonophore Calycophore Sphaeronectidae du plancton en méditerranéen. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, (2) **40**, 2, pp. 446-449.
- CARRÉ (D.), 1967. — Étude du développement larvaire de deux Siphonophores : *Lensia conoidea* (Calycophore) et *Forskalia edwardsi* (Physonecte). *Cah. Biol. mar.*, **8**, 3, pp. 233-251.
- CARRÉ (D.), 1968. — Sur le développement post-larvaire d'*Hippopodius hippopus* (Forskal). *Cah. Biol. mar.*, **9**, 4, pp. 417-420.
- CASANOVA (J.-P.), 1966 a. — Sur la présence de *Penilia avirostris* Dana dans un étang de la côte orientale de Corse. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **30**, 4, pp. 391-393.

- CASANOVA (J.-P.), 1966 *b.* — Pêches planctoniques superficielles et profondes en Méditerranée occidentale (Campagne de la « Thalassa » — janvier 1961 — entre les îles Baléares, la Sardaigne et l'Algérois). VII. — Thaliacés. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **30**, 4, pp. 385-390.
- CASANOVA (J.-P.), 1968 *a.* — *Penilia avirostris* Dana en Méditerranée occidentale, sa valeur d'indicateur écologique. *Ann. Fac. Sci. Marseille*, **41**, pp. 95-119.
- CASANOVA (J.-P.), 1968 *b.* — Sur un Mysidacé pélagique peu connu : *Euchaetomeropsis merolepis* Illig, 1908. *Crustaceana*, **15**, 2, pp. 153-160.
- CASANOVA-SOULIER (B.), 1968. — Une série larvaire dans le genre *Nematoscelis* (Euphausiacés). *Cah. Biol. mar.*, **9**, 1, pp. 1-12.
- CASTELLVÍ (J.), CERVIGÓN (F.), DÍAZ-PIFERRER (M.), FRAGA (F.), FUKUOKA (J.), GÓMEZ LARRANETA (M.), MARGALEF (R.), PETZALL (M.), RODRÍGUEZ (G.), VIRGILI (C.) & VIVES (F.), 1967. — *Ecología marina*. — Caracas, Fundación La Salle de ciencias naturales. XII-711 p.
- COSTE (B.) & MINAS (H.J.), 1967. — Premières observations sur la distribution des taux de productivité et de concentration de sels nutritifs des eaux de surface du golfe du Lion. *Cah. océanogr.*, **19**, 5, pp. 417-429.
- CRISAFI (P.), 1966. — Caratteri morfologici, sviluppo e presenza nel Mediterraneo di Copepodi appartenenti al genere *Sapphirina* J.V. Thompson, 1829. *Atti Soc. pelor.*, **12**, 3-4, pp. 651-663.
- CRISAFI (P.) & MAZZA (J.), 1966. — Revisione del genere *Sapphirina* J.V. Thompson, 1829. *Atti Soc. pelor.*, **12**, 3-4, pp. 561-618.
- CRISAFI (P.) & MAZZA (J.), 1968. — Révision du genre *Sapphirina* J.V. Thompson d'après des prélèvements effectués en différents secteurs de Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **19**, 3, pp. 437-438.
- CUISIAT (M.), 1966. — La fluorescence et son intérêt en biologie. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, **26**, pp. 37-52.
- DALLOT (S.), 1967. — La reproduction du Chaetognathe planctonique *Sagitta setosa* Müller, en été, dans la rade de Villefranche. *C.R. Acad. Sci., Paris, (D)* **264**, 7, pp. 972-975.
- DELLA CROCE (N.) & BETTANIN (S.), 1966. — *Penilia avirostris* Dana a Napoli e nell'Atlantico nord occidentale. *R.C. Ist. lombardo Cl. Sci. (B)*, **100**, pp. 144-156.
- DELLA CROCE (N.) & BETTANIN (S.), 1967. — Accrescimento embrionale in *Penilia avirostris* Dana. *R.C. Accad. Lincei, (8)* **43**, 6, pp. 590-596.
- DUVAULT (Y.), 1965. — A propos de la « Feeding Reaction » chez deux Siphonophores Calycophores. *Pelagos*, **2**, 3, pp. 45-54.
- EHRHARDT (J.-P.), 1967. — Contribution à l'étude du plancton superficiel et sub-superficiel du canal de Sardaigne et de la mer Sud-Tyrrhénienne. Campagne de l'« Origny », du 15 septembre au 19 octobre 1963. Travaux du Laboratoire d'Océanographie biologique du Bureau d'Études océanographiques - Toulon. *Cah. océanogr.*, **19**, 9, pp. 657-686.
- EHRHARDT (J.-P.), 1968. — Contribution à l'étude du plancton dans le canal de Corse-Provence. Campagne de l'« Origny », 12 juin-4 juillet 1963. Travaux du Laboratoire d'Océanographie biologique du Bureau d'Études océanographiques. *Cah. océanogr.*, **20**, 2, pp. 133-156.
- FENAUX (R.), 1968. — Quelques aspects de la distribution verticale chez les Appendiculaires en Méditerranée. *Cah. Biol. mar.*, **9**, 1, pp. 23-29.
- FURNESTIN (M.-L.), 1967. — Contribution à l'étude histologique des Chaetognathes. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **31**, 4, pp. 383-392.
- GHIRARDELLI (E.) & ARNAUD (J.), 1966. — Contribution à l'étude de la spermatogenèse chez les Chaetognathes. *Arch. zool. ital.*, **51**, 1, pp. 309-325.
- GODEAUX (J.) & GOFFINET (G.), 1968. — Données sur la faune pélagique vivant au large des côtes du Gabon, du Congo et de l'Angola (0-18° lat. S. et 5-12° long. E.). Tuniciers pélagiques : I. *Salpidae*. *Ann. Soc. zool. Belg.*, **98**, 1, pp. 48-86.

- HOLLANDE (A.), CACHON (J.), CACHON (M.) & VALENTIN (J.), 1967. — Infrastructure des axopodes et organisation générale de *Sticholonche zanclea* Hertwig (Radiolaire Sticholonchidea). *Protistologica*, **3**, 2, pp. 155-166.
- HURE (J.) & SCOTTO DI CARLO (B.), 1967. — Révision du genre *Vetoria* Wilson, 1924 (Copépodes pélagiques). *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **35**, 3, pp. 286-299.
- JACQUES (F.) & THIRIOT (A.), 1967. — Larves de Stomatopodes du plancton de la région de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, (B) **18**, 2, pp. 367-380.
- JACQUES (G.), 1967. — Aspects quantitatifs du phytoplancton de Banyuls-sur-Mer (golfe du Lion). I. — Pigments et populations phytoplanctoniques dans le golfe du Lion en mars 1966. *Vie et Milieu*, (B) **18**, 2, pp. 239-271.
- KINZER (J.), 1966. — Die Verbreitung des Zooplanktons in Echoschichten extrem sauerstoffarmen Wassers. *Umschau Wiss. Tchn., Frankfurt/M.*, **22**, 67, pp. 733-734.
- LAVAL (P.), 1968 a. — Observations sur la biologie de *Phronima curvipes* Voss. (Amphipode Hypéride) et description du mâle adulte. *Cah. Biol. mar.*, **9**, 3, pp. 347-362.
- LAVAL (P.), 1968 b. — Développement en élevage et systématique d' *Hyperia schizogeneios* Stebb. (Amphipode Hypéride). *Arch. Zool. exp. gén.*, **109**, 1, pp. 25-67.
- LEE (J.Y.), PARK (J.S.), TOURNIER (H.) & ALDEBERT (Y.), 1967. — Répartition des principales aires de ponte de la Sardine en fonction des conditions de milieu dans le golfe du Lion. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **31**, 4, p. 343.
- LIMA-ZANGHI (C.), 1968. — Bilan des acides gras du plancton marin et pollution par le benzo-3.4 pyrène. *Cah. océanogr.*, **20**, 3, pp. 203-216.
- LÓPEZ (J.), 1966. — Variación y regulación de la forma en el género *Ceratium*. *Invest. pesq.*, **30**, pp. 325-427.
- MACQUART-MOULIN (C.), 1965. — Les Mysidacés benthoplanctoniques du golfe de Marseille. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **54** (Bull. 38), pp. 129-253.
- MACQUART-MOULIN (C.) & PATRITI (G.), 1966. — Remarque sur la biologie d' *Hemimysis speluncola*, Ledoyer, Mysidacé sciaphile des grottes sous-marines obscures de la région de Marseille. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **56** (Bull. 40), pp. 253-258.
- MAESTRINI (S.), 1966 a. — Construction d'un appareil permettant l'étude de la productivité d'une culture abactérienne d'Algues planctoniques, soumises à des éclaircissements d'énergie constante. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **57** (Bull. 41), pp. 25-32.
- MAESTRINI (S.), 1966 b. — Étude de l'influence de quelques facteurs de milieu sur la productivité d'une Algue planctonique en culture. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **57** (Bull. 41), pp. 33-108.
- MARGALEF (R.), 1967. — Some concepts relative to the organization of plankton. *Oceanogr. Mar. Biol.*, **5**, pp. 257-289.
- MARGALEF (R.) & BALLESTER (A.), 1967. — Fitoplancton y producción primaria de la costa catalana, de junio de 1965 a junio de 1966. *Invest. pesq.*, **31**, 1, pp. 165-182.
- MARGALEF (R.) & CASTELLVÍ (J.), 1967. — Fitoplancton y producción primaria de la costa catalana, de julio de 1966 a julio de 1967. *Invest. pesq.*, **31**, 3, pp. 491-502.
- MARINARO (J.-Y.), 1968. — Contribution à l'étude des œufs et larves pélagiques de Poissons méditerranéens. II. — Les premiers stades de développement de *Trigla obscura* L. *Pelagos*, **8**, pp. 63-69.
- MARINARO (J.-Y.) & BERNARD (M.), 1966. — Contribution à l'étude des œufs et larves pélagiques de Poissons méditerranéens. I. — Note préliminaire sur l'influence léthale du rayonnement solaire sur les œufs. *Pelagos*, **6**, pp. 49-55.
- MARINARO (J.-Y.) & HENRY (J.), 1968. — Sur un nouvel engin collecteur d'hyponeuston et son utilisation dans la baie d'Alger. *Pelagos*, **8**, pp. 71-78.
- MARTIN (R.), 1966. — An attempt to infect in vitro medusae of *Zanclea costata* (Anthomedusae) with the veliger of *Phyllirrhoe bucephala* (Opisthobranchia). *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **35**, 1, pp. 130-131.

- MAYER (R.), 1967. — Some data on the Euphausiids of the Tirenian Sea and remarks on the diagnose of *Euphausia krohnii* Br. *Trav. Mus. Hist. nat. 'Gr. Antipa'*, 7, pp. 15-21.
- MELCHIORRI-SANTOLINI (U.), 1966. — Pelagic heterotrophic bacteria in the Ligurian Sea and Lago Maggiore. *Mem. Ist. ital. Idrobiol. de Marchi*, 20, pp. 261-287.
- MUNOZ (F.) & SAN FELIU (J.M.), 1965. — Hidrografia y fitoplancton de las costas de Castellón, de agosto de 1962 a julio de 1963. *Invest. pesq.*, 28, pp. 173-209.
- PINCEMIN (J.-M.), 1966. — Note préliminaire à l'étude écologique des Dinoflagellés de la baie d'Alger et comparaison avec les Diatomées. *Pelagos*, 6, pp. 5-47.
- QUIGNARD (J.-P.), 1967 a. — L'œuf et la larve du Labridé *Symphodus (Crenilabrus) melops* (Linné, 1758). Influence de différents facteurs physico-chimiques sur la durée du développement embryonnaire. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, 31, 4, pp. 355-358.
- QUIGNARD (J.-P.), 1967 b. — Le nid, l'œuf et la larve du Labridé *Symphodus (Crenilabrus) mediterraneus* (Linné, 1758). *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, 31, 4, pp. 359-362.
- RAMPAL (J.), 1966. — Pêches planctoniques, superficielles et profondes, en Méditerranée occidentale (Campagne de la « Thalassa » — janvier 1961 — entre les îles Baléares, la Sardaigne et l'Algérois). VI. — Ptéropodes. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, 30, 4, pp. 375-383.
- RAMPAL (J.), 1967. — Répartition quantitative et bathymétrique des Ptéropodes Thécosomes récoltés en Méditerranée occidentale au nord du 40° parallèle. Remarques morphologiques sur certaines espèces. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, 31, 4, pp. 403-416.
- RAYMONT (J.) & LINFORD (E.), 1966. — A note on the biochemical composition of some mediterranean zooplankton. *Int. Rev. Hydrobiol.*, 51, 3, pp. 485-488.
- RIERA (T.) & BLASCO (D.), 1967. — Plancton superficial del mar de Baleares en julio de 1966. *Invest. pesq.*, 31, 3, pp. 463-484.
- SAN FELIU (J.M.) & MUNOZ (F.), 1967. — Hidrografia y fitoplancton de las costas de Castellón, de mayo de 1965 a julio de 1966. *Invest. pesq.*, 31, 3, pp. 419-461.
- SCOTTO DI CARLO (B.), 1967. — Description of the male of *Corissa parva* Farran, 1936 (Pelagic Copepoda). *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, 35, 2, pp. 239-242.
- SOURNIA (A.), 1966. — Sur la variabilité infraspécifique du genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) en milieu marin. *C.R. Acad. Sci., Paris, (D)* 263, 25, pp. 1980-1983.
- SOURNIA (A.), 1967 a. — Rythme nyctéméral du rapport « intensité photosynthétique/chlorophylle » dans le plancton marin. *C.R. Acad. Sci., Paris, (D)* 265, 14, pp. 1000-1003.
- SOURNIA (A.), 1967 b. — Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le canal de Mozambique. Contribution à une révision mondiale. Première partie. *Vie et Milieu, (A)* 18, 2, pp. 375-440.
- SOURNIA (A.), 1967 c. — Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le canal de Mozambique. Contribution à une révision mondiale (fin). *Vie et Milieu, (A)* 18, 3, pp. 441-499.
- THIRIOT-QUIÉVREUX (C.), 1967 a. — Apparition précoce de l'ébauche de l'appareil copulateur chez *Atlanta lesueuri* Souleyet (Mollusque Hétéropode). *C.R. Acad. Sci., Paris, (D)* 265, 2, pp. 130-132.
- THIRIOT-QUIÉVREUX (C.), 1967 b. — Observations sur le développement larvaire et postlarvaire de *Simnia spelta* Linné (Gastéropode Cypraeidae). *Vie et Milieu, (A)* 18, 1, pp. 143-151.
- THIRIOT-QUIÉVREUX (C.), 1967 c. — Descriptions de quelques végétales planctoniques de Gastéropodes. *Vie et Milieu, (A)* 18, 2, pp. 303-315.
- THIRIOT-QUIÉVREUX (C.), 1967 d. — Variations saisonnières qualitatives des Gastéropodes dans le plancton de la région de Banyuls-sur-Mer (novembre 1965-novembre 1966). *Vie et Milieu, (B)* 18, 2, pp. 331-342.
- TRÉGOUBOFF (G.), 1968. — Les précurseurs dans le domaine de la biologie marine dans les eaux des baies de Nice et de Villefranche-sur-Mer. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n° spécial 2, 2 [Congr. int. Hist. Océanogr., 1,] pp. 467-480.

- VANNUCCI (M.) & SOARES MOREIRA (M.G.B.), 1966. — Some Hydromedusae from the Gulf of Naples, with description of a new genus and species. *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **35**, 1, pp. 7-12.
- VIVES (F.), 1967. — Los copépodos planctónicos del mar Tirreno en septiembre y octubre de 1963. *Invest. pesq.*, **31**, 3, pp. 539-583.
- VUČETIĆ (T.), 1966. — Quantitative ecology investigations of the zooplankton during the fertilization experiments in the bay Veliko Jezero (I. Mljet). Kvantitativna ekoloska ispitivanja zooplanktona za vrijeme pokusa fertilizacije u Velikom Jezeru (o. Mljet). *Acta adriat.*, **6**, 10, 29 p.
- ZAITZEV (I.P.), 1968. — La neustologie marine : objet, méthodes, réalisations principales et problèmes. « Pelagos », *Bull. Inst. océanogr. Alger*, **8**, pp. 1-48

