

Rapport sur les travaux concernant le plancton de la Méditerranée  
en particulier : mer Adriatique (Italie) et Méditerranée occidentale

par

Elvezio GHIRARDELLI et Jean-Claude BRACONNOT

---

Ce rapport est dédié à la mémoire de M. Alain THIRIOT,  
notre collègue et membre du Comité du Plancton.

Les travaux analysés dans cette partie concernent, pour la  
plupart, le domaine couvert par la C. I. E. S. M. pendant les années  
1975-1976, exclusion faite de la mer Egée, de l'Adriatique orientale  
et de la Méditerranée orientale qui seront traitées plus loin par Mme  
Pucher-Petkovic.

Toutefois, quelques travaux se rapportant au secteur oriental  
et dont on a eu connaissance après la préparation du rapport de Mme  
Pucher-Petkovic sont mentionnés ici.

Quelques recherches relatives à d'autres mers, mais conte-  
nant des indications d'intérêt général, sont cependant citées, ainsi que  
certains travaux plus anciens, dont l'analyse n'avait pas été faite pré-  
cédemment.

Par contre, suivant l'habitude, les communications publiées  
dans les "Rapports et Procès-Verbaux de la C. I. E. S. M." ne sont pas  
mentionnées.

Ce rapport concerne environ 150 travaux, moins donc que dans  
le rapport précédent, d'une part pour ne pas retarder la parution du  
fascicule, et d'autre part, parce que les auteurs n'ont pas tous envoyé  
leurs tirés-à-part et ainsi, sans doute, parce que le délai d'impression  
des travaux scientifiques est augmenté.

Les travaux sont classés sous différentes rubriques dans la  
partie analytique.

Une récapitulation, par ordre alphabétique, est donnée dans la  
bibliographie qui suit.

## PLANCTON : GENERALITES - METHODES

Quelques travaux sont dédiés aux méthodes d'étude du plancton : récolte, fixation, observations au laboratoire.

En particulier, il faut signaler une monographie de l'U.N.E.S.C.O. (1976), la 4e de la série, : "Monographs in oceanographic methodology", qui traite, en 250 pages, des méthodes de fixation et de conservation du zooplancton et de la détermination de la biomasse. Trois membres du Comité du Plancton sont parmi les rédacteurs : Mme FURNESTIN (1976d) traite de la fixation et de la conservation des Chaetognathes, R. FENAUX (1976c) des Appendiculaires, et B. KIMOR décrit les méthodes pour les Protozoaires.

Pour la première fois, des méthodes quantitatives ont été utilisées en Méditerranée, près des îles Baléares, pour la capture des larves de Thunnus thynnus, T. alalunga et Auxis thazard (DICENTA et coll., 1975-1976, et ALDEBERT et coll., 1975). On a mis en évidence l'importance de cette méthode qui, une fois standardisée, permettra d'étendre les recherches à une région plus élargie. Les résultats des campagnes ont conduit à penser que la plupart des différences de rendement, des engins pouvaient être justifiés par le maillage et la vitesse, mais ils ne permettent pas de mettre en évidence les variations dues uniquement au modèle des engins. Le filet Bongo 60 est recommandé pour les études d'une série d'essais faits par des chercheurs français, espagnols et italiens qui ont comparé les résultats obtenus avec les filets : Bongo 60, Bongo 20, FAO standard, Juday-Bogorov modifié, Hensen et WP-2.

BOURDILLON, MACQUART-MOULIN et REYNAUD (1975) ont mis au point un laboratoire pour l'observation directe et la photographie des organismes planctoniques à faible éclairément ou dans l'obscurité. Les principaux dispositifs de ce laboratoire sont décrits ; il s'agit de : cuves, projecteur de lumière visible et de radiations infrarouges, convertisseur de radiations. Différents problèmes se sont posés et les moyens les plus adaptés pour les résoudre sont indiqués.

Bien que réalisé pour le plancton lacustre, il faut signaler un travail de ROSSI et FERRARI (1975) qui ont comparé les résultats de pêche faite avec deux filets différents, grâce à l'utilisation d'un modèle statistique linéaire additif. L'un des filets avait 45 mailles/cm, tandis que l'autre en avait 69/cm.

L'efficacité de ramassage des deux filets n'est pas la même à l'égard des trois groupes systématiques principaux (Rotifères, Copépodes et Cladocères). L'efficacité différentielle, par contre, est substantiellement la même. Par conséquent, on pourrait obtenir de sérieux avantages pour l'analyse statistique des données et des résultats plus précis et fidèles en utilisant les filets à mailles plus serrées et répétant plusieurs fois les pêches.

Un certain nombre de travaux traitent de la récolte et de l'élaboration statistique des données et de leur utilisation en écologie du plancton.

FRONTIER (1974) fait le point sur l'utilité de l'application de l'analyse factorielle à l'écologie du plancton. Les analyses rencontrées dans la littérature planctonologique aboutissent à déterminer un très petit nombre de vecteurs significatifs et l'écologiste utilise ses connaissances antérieures pour les interpréter. Le résultat est souvent trivial quand il ne coïncide pas exactement avec la direction, a priori, de l'échantillonnage. Un effort s'impose donc afin d'établir plus vigoureusement les conditions d'application, compte tenu de celles particulières à l'échantillonnage en mer. Cet effort a été entrepris par l'auteur.

IBANEZ (1974) propose une cotation d'abondance à trois niveaux : absence et rareté, présence, abondance, qui permettent une utilisation de l'analyse factorielle aussi correcte que celle obtenue par comptages réels. Le principe est de partager en trois classes, égales en amplitude, la distribution des effectifs. Un exemple de découpage a été effectué sur les données du cycle annuel des Chaetognates de Villefranche, qui avaient déjà fait l'objet d'une publication, en 1969, dans laquelle était utilisée l'analyse des composantes principales. Les résultats obtenus après codage ont été trouvés identiques à ceux de l'étude de 1969. Après une justification empirique de la cotation, l'auteur propose une méthode pratique de comptage. En toute rigueur, il est nécessaire a priori de connaître la valeur de l'effectif maximum. En fait, on peut montrer qu'une valeur très approchée est suffisante. Le comptage à trois niveaux s'effectuera de façon séquentielle. Il permet de réaliser une économie d'un facteur 5 par rapport aux dénombrements classiques.

IBANEZ (1976) propose encore une présentation matricielle de composantes principales. L'originalité provient de la démonstration de formules simplifiées de corrélation entre les composantes d'une analyse, sur un ensemble de données, avec les variables d'un autre ensemble, ainsi que des corrélations entre les composantes de deux ensembles distincts. Ces corrélations ont permis d'apprécier la validité de l'utilisation de trois types de cotation d'abondance : une progression géométrique

de raison 4,3 ; un découpage en trois classes d'égale amplitude ; et une cotation réduite à deux classes égales. Dans un important travail, IBANEZ (1976 b) repropose les résultats les plus importants de ces travaux (1974, 1976 a). L'ensemble de cette étude est un essai d'étalonnage, une tentative de définition de la précision minimale utile à l'écologiste marin. L'auteur dans la première partie souligne une conception stratégique de l'échantillonnage dont l'application permet d'améliorer les temps de comptage et la planification du travail à la mer ; à ce propos, une "analyse spatio-temporelle" (A. S. T.) est indiquée. Au niveau des traitements des données, l'intérêt de l'analyse factorielle, comme méthode descriptive et même interprétative, a été développé. Dans la deuxième partie de son ouvrage, l'auteur aborde le problème de l'analyse de structures fines des phénomènes écologiques. Il a pu dégager certaines caractéristiques sur la nature de ses enregistrements, obtenus par pompage en continu du microplancton dans l'axe de la baie de Villefranche-sur-mer. Par des parcours d'aller et retour, il a été possible de constater que les variations temporelles sont toujours au moins quatre fois supérieures aux variations spatiales. Le gradient côte-large est très fluctuant et peut parfois s'inverser en quelques heures. La stabilité des communautés planctoniques, (au sens statistique), semble limitée à deux heures au maximum. Il n'y a pas une évolution progressive des phénomènes dans le temps et l'espace parce que des zones bien individualisées statistiquement, de longueur et de durée différentes, se succèdent très rapidement. Un résumé de ce travail est publié dans J. Rech. océanograph. (IBANEZ, 1976c).

Pour l'élaboration statistique des données sur les pêches planctoniques, voir aussi ALCARAZ et coll. (1975) dans la rubrique "Crustacés".

## PHYSIOLOGIE

Le rapport entre l'oxygène respiré par un organisme pendant un temps donnée et l'azote qu'il secrète en même temps (O/N), de plus en plus utilisé en océanographie biologique, pose des problèmes vis-à-vis de son interprétation. Selon MALARA (1974), le rapport atomique O/N est un indicateur convenable du catabolisme sélectif protéique, glicidique ou lipidique. On retrouvera d'autres données physiologiques à travers les différents travaux qui suivent (voir CHAMPALBERT, au paragraphe Hyponeuston ; HERNANDEZ-NICASE (1974), au paragraphe Coelentérés-Cténophores).

## PHYTOPLANCTON : Expérimentation-productivité primaire-pollution

Avant tout, il faut signaler un travail de JITTS et coll. (1976) qui, sur la base des considérations d'ordre physique, suggèrent la possibilité qu'on a de calculer la production sur une large surface des océans si l'on dispose de valeurs d'irradiance mesurées en continu et des courbes se rapportant à la production primaire en fonction d'une irradiance contrôlée (P. v. I.).

AUBERT et coll. (1975) ont poursuivi leurs recherches expérimentales ; un travail de 1975 suit une autre publication de 1972 (R. I. O. M. 28, pp. 129-166) où le rôle des télémédiateurs avait été envisagé. L'action de cinq polluants métalliques (cuivre, zinc, chrome, plomb et mercure), sur la croissance et la synthèse de substances antibiotiques chez une Diatomée marine Asterionella japonica et sur deux bactéries, a été étudiée. Certains de ces polluants peuvent inhiber ou au contraire augmenter la production ou l'émission des médiateurs antibiotiques à une concentration légèrement sublétales. Il est très probable que la considérable masse de polluants chimiques qui sont jetés dans le milieu marin puisse modifier "in situ" les activités précitées. Il faut constater que les résultats de ce travail posent plus de questions qu'il n'en résolvent. Toutefois, dans une troisième partie de ce travail (PESANDO et AUBERT, 1975) ont montré que certains polluants chimiques peuvent intervenir sur les mécanismes de régulation interspèces, en particulier sur l'antagonisme observé entre Péridiniens et Diatomées, et ceci à des concentrations bien inférieures au seuil de toxicité directe. Ces résultats permettent d'attirer l'attention sur les dangers dus aux pollutions chimiques qui agissent non seulement par toxicité directe sur les organismes marins, mais également, et à des taux beaucoup plus faibles, sur certains mécanismes qui règlent l'équilibre biologique de la mer.

Les organismes marins pélagiques sont de plus en plus utilisés comme organisme-test en molysmologie marine. Une chaîne trophodynamique de type néritique à crustacés pour l'étude du transfert et de l'accumulation de divers polluants métalliques a été proposée par AUBERT et coll. (1976).

L'algue Dunaliella bioculata a été utilisée pour tester l'action du chrome qui agit essentiellement par absorption à la surface des cellules ; des phénomènes d'absorption sur les membranes cellulaires ont aussi été observés pour le Cadmium. L'irradiation gamma (Co-60) à 10°C inhibe la multiplication des cellules ; aux doses inférieures, elle la réduit (PENEDA-SARAIVA, 1976).

ESCOUBET et coll. (1976) ont vu que la bâche plastique (type alimentaire) relâche dans le milieu de culture des molécules qui n'ont pas été polymérisées et qui semblent influencer la croissance de certaines populations planctoniques, notamment Dunariella primolecata et Pavlova luthieri.

MAGAZZU' et coll. (1975) ont testé l'influence des dérivés du chlore et des phénols de plus en plus utilisés comme désinfectants des eaux d'égoûts. Il y a sans doute des avantages vis-à-vis de la charge bactérienne d'origine fécale. Une diminution de 50 % de l'activité photosynthétique a été observée à une concentration de 0.02 ppm des dérivés du chlore..

D'autres travaux, bien que traitant des différents facteurs sur la production primaire de quelque région particulière, contiennent plusieurs informations d'ordre général, telles que l'influence de différents facteurs sur la production primaire. Par exemple, la zone littorale africaine, notamment devant le Maroc et la Mauritanie, étudiée par THIRIOT (1976), est caractérisée par une production élevée aux niveaux supérieurs du réseau alimentaire (Poissons, Céphalopodes, Crustacés), production due aux mécanismes successifs qui s'enchaînent depuis le phénomène météorologique initial : des vents dominants à orientation moyenne constante, les alizés. L'eau superficielle, chassée par le vent, provoque une remontée d'eau sub-superficielle venant du large riche en sels nutritifs qui, dans la zone euphotique, permettent le développement de la production primaire. Des variations locales très rapides ont été observées dans les conditions hydrologiques. Quelques informations préliminaires des résultats des campagnes faites dans la zone sont données. La biomasse zooplanctonique est généralement plus élevée dans la zone néritique, tandis que, sauf quelques exceptions, en zone océanique, le plancton est pauvre.

NIVAL P., NIVAL S. et THIRIOT A. (1975) ont étudié l'influence des conditions hivernales sur la production phyto et zooplanctonique dans la zone Nord-Ouest de la Méditerranée (au Nord du 40e parallèle et à l'Ouest de la Corse). Les auteurs ont porté une attention particulière aussi sur les sels nutritifs. Il est difficile de dire, dans une étude portant sur une grande région, quelle est la part des mélanges, des translations des masses d'eau et de la consommation du phytoplancton. Deux hypothèses peuvent expliquer les faits mis en évidence :

1) En même temps que le phénomène de formation des eaux profondes cesse et que le réchauffement se produit, les eaux côtières moins salées envahissent la zone se glissant sur l'eau sous-jacente.

2) L'eau côtière superficielle progresse vers le centre de la zone en se mélangeant progressivement avec l'eau des niveaux inférieurs. La première hypothèse implique des translations de masses d'eaux avec leur plancton, la seconde sous-entend l'existence de zones où le mélange et la dilution sont nettement supérieurs à la valeur moyenne, tandis que dans d'autres la relative stabilité qui s'installe réduit les échanges et permet une bonne utilisation des sels nutritifs par le phytoplancton.

Selon la distance de la côte et des conditions de turbulence, l'une ou l'autre hypothèse prédominera. L'évolution des biomasses peut être exprimée de façon satisfaisante si on admet que les phénomènes hydrologiques introduisent une perte d'environ 7 % du phytoplancton et du zooplancton par jour. Le zooplancton est responsable de la moitié de la perte du phytoplancton dans la couche de 0 à 100 m et que probablement, selon une estimation prudente, le quart du phosphore utilisé par le phytoplancton a pour origine l'excrétion des animaux.

Des mesures d'éclairement, de température, de concentration en chlorophylle a, b et c en phosphates ont été faites dans le golfe de Saronicos en mer Egée, par BECACOS-KONTOS (1973). La concentration moyenne pour les chlorophylles a, b et c à 2, 5 m est respectivement : 0.38 mg/m<sup>3</sup>, 0.15 mg/m<sup>3</sup> et 0.61 mSPU/m<sup>3</sup>. A 40 m, les valeurs correspondantes sont : 0.28 mg/m<sup>3</sup>, 0.07 mg/m<sup>3</sup> et 0.83 mSPU/m<sup>3</sup>. La concentration de P-PO<sub>4</sub> varie entre 0 et 12 µg/l. Les valeurs les plus élevées ont été trouvées en mer, au moment où les eaux sont bien mélangées et coïncident avec le pic de production primaire et la température minimale de 13.4°C. La concentration de P-PO<sub>4</sub> est un facteur limitatif pour la valeur annuelle de la production primaire dans le golfe de Saronicos. Dans ce travail, il faut noter les indications bibliographiques de quelques travaux précédents du même auteur qui n'étaient pas citées dans les rapports précédents.

NIVAL, MALARA et CHARRA (1975) ont étudié l'évolution du plancton de la partie nord de la rade de Villefranche, la plus abritée des vents où une masse d'eau superficielle peut s'individualiser grâce à un apport d'eau douce qui favorise la stratification verticale. Des impulsions liées au vent d'ouest tendent à la repousser vers le large et à la remplacer par de l'eau sous-jacente. Après chacune de ces impulsions, la masse d'eau chaude se reconstitue par réchauffement et empilement de la couche superficielle, ce dernier phénomène étant accentué par vent d'est fort. Les phases de stabilité, entre les perturbations, ont des effets bénéfiques sur le phytoplancton. Dans ce bassin qui se caractérise par des apports superficiels de sels nutritifs d'origine urbaine, dans une eau qui en est pratiquement dépourvue à la fin du printemps, tout phénomène qui rompt la stabilité est défavorable au phytoplancton. Deux groupes de mécanismes concurrents régissent ainsi l'évolution de la masse d'eau superficielle : ceux de stabilisation verticale et ceux d'homogénéisation. Les auteurs concluent en disant que les bassins de petites dimensions et de profondeur importante, tels que le nord de la rade de Villefranche, sont précieux pour étudier les populations planctoniques car on peut espérer y rencontrer une certaine stabilité. Dans la rade de Villefranche, cette stabilité existe, mais elle est de courte durée, étant conditionnée par les impulsions météorologiques.

En effet dans un deuxième travail, NIVAL, GOSTAN, MALARA et CHARRA (1976) ont vu que le phytoplancton montre trois poussées pendant la période d'étude d'un mois ; sa composition chimique reste constante. La succession des populations est suivie par l'étude des fluctuations de paramètres biochimiques. La production primaire est liée à la concentration de chlorophylle et à la capacité de photosynthèse du phytoplancton de surface qui est influencée par la température de l'eau à cette époque où l'énergie lumineuse n'est pas limitante. Un troisième travail sur le plancton de la rade de Villefranche traitant des Copépodes (GAUDY, 1976) sera analysé au paragraphe : Crustacés.

L'hydrographie de la région de Castellon (Méditerranée occidentale) et la production primaire ont été étudiées par SAN FELIU' et MUNOZ (1975). La production annuelle (juillet 1969-juin 1970) a été plus élevée que pendant un cycle d'observation précédent (1962-63). La production primaire in situ (méthode du 14 C) est de 100 g C/m<sup>2</sup> par an en 1969-70 et les auteurs supposent qu'elle puisse être encore plus haute en 1970-71. Un vent local, le Cierzo, paraît être responsable d'un mélange local des eaux dans le golfe de Saint Jorge, mélange qui serait à l'origine de la productivité de la région de Castellon.

TRAVERS M. et TRAVERS A. (1974a) ont poursuivi leurs recherches sur le microplancton du golfe de Marseille qui nous apportent de nouvelles connaissances sur cette région, étudiée d'une façon intensive avec de très nombreux prélèvements en toutes saisons.

Pour acquérir une notion aussi exacte que possible de l'importance réelle des groupes et des espèces et pour obtenir une description aussi juste que possible des variations de la biomasse microplanctonique, les dimensions des organismes ont été utilisées pour calculer leur surface cellulaire, leur volume cellulaire et leur volume plasmique. Les résultats sont indiqués pour près de 200 espèces. Les estimations qui en résultent sont comparées les unes aux autres et aux simples densités de populations. Les grands traits de variations saisonnières demeurent les mêmes dans tous les cas, mais il existe de nombreuses divergences qui peuvent présenter un intérêt certain. Par exemple, les données dimensionnelles accentuent l'importance des développements à la fin de l'automne ou de l'hiver et, au contraire, atténuent les poussées post-printanières et estivales. Ces méthodes d'évaluation, le volume plasmique en particulier, sont pourtant vivement recommandables si l'on veut connaître réellement la biomasse (volume ou poids algal) "utile" du microplancton.

Le schéma du cycle annuel du microplancton du golfe de Marseille, qui se reproduit avec une certaine régularité d'une année à l'autre, peut être décrit de la façon suivante : à la suite d'une période de pauvreté, on observe une poussée d'hiver, généralement moins durable et moins abondante que la grande poussée de printemps. Celle-ci séparée de la précédente par un appauvrissement très marqué culmine le plus souvent au mois d'avril. Elle comporte fréquemment un prolon-



gement, ou plutôt une recrudescence, vers le mois de juin, sous la forme d'une poussée post-printanière qui fait transition entre le microplancton hivernal et le microplancton estival. Celui-ci est en général très pauvre, mais très hétérogène, verticalement et horizontalement.

On observe cependant de temps à autre, pendant la saison chaude, de petites poussées très limitées dans le temps et dans l'espace, d'autant plus fréquentes que la station est plus littorale. Au début de l'automne, avant la phase de pauvreté hivernale, on observe parfois une poussée automnale d'importance relativement modeste (TRAVERS, 1974b). Le nombre des unités systématiques s'élève à près de 700. Les groupes taxinomiques les plus diversifiés sont les Diatomées et les Dinoflagellés qui dominent nettement à cet égard les Tintinnides, les Coccolithophorides et les Silicoflagellées. Sur le plan de la diversité des espèces, comme sur celui de l'abondance des populations, les Diatomées occupent la première place au sein du microplancton du golfe de Marseille. Les espèces d'origine benthique y sont aussi nombreuses que les espèces planctoniques.

Toutefois, le genre pélagique Chaetoceros est de beaucoup le plus diversifié de tous, suivi à bonne distance à cet égard de Nitzschia, Rhizoselenia, Coscinodiscus, Navicula et Biddulphia. Les Péridiniales dominent nettement les autres ordres, avec une forte prédominance des genres Ceratium et Peridinium. Cependant, le genre Dinophysis est également bien représenté (TRAVERS et TRAVERS, 1975).

Enfin, à la suite d'une étude critique détaillée de la méthode utilisée, TRAVERS (1976a) décrit les variations saisonnières inter-annuelles, horizontales et verticales de la concentration de la chlorophylle a, b et c dans les eaux du voisinage de Marseille. Les Caroténoïdes végétaux ont été aussi évalués. Globalement les résultats coïncident assez bien avec les données de l'étude microscopique des populations microplanctoniques, mais ces dernières données présentent une amplitude de variation très supérieure. Il semblerait que les cellules contiennent le plus de chlorophylle a en hiver et moins en été. Les résultats des analyses de pigments ont été utilisées pour obtenir des estimations de biomasse et pour prédire la production photosynthétique (méthode de Ryther). Dans une des stations, la production de 1964 a été  $83 \text{ g C/m}^2$ , dans l'autre de 60. Les variations de production brute sont comparées aux calculs de production nette déduits des évaluations de biomasse (méthode de Utermöhl). Les valeurs du quotient de la production brute par cette biomasse présentent un maximum pendant la saison chaude et un minimum à la fin de l'hiver et au printemps.

L'homothermie hivernale, la circulation horizontale et la turbulence verticale des eaux avec la réduction de l'intensité et de la durée quotidienne de l'éclairement limitent le développement des populations phytoplanctoniques. Toutefois, dès le mois de février, un calme relatif et l'amélioration des conditions d'éclairement peuvent permettre, surtout dans les stations les moins profondes et les plus abritées, une brève poussée. Ce n'est cependant que vers la fin du mois de mars

que peut se développer la grande poussée printanière, toutes les conditions étant alors favorables, y compris le début de stabilité verticale d'origine thermique. Ensuite l'accentuation de cette stabilité, qui coïncide avec la formation d'une thermocline, conduit au déclin du microplancton, par son opposition aux mélanges verticaux. Jusqu'au retour de l'homothermie froide, en automne, les vents du secteur NW sont les moteurs essentiels des recrudescences de la poussée printanière jusqu'à juin, puis des petites poussées qui peuvent apparaître en été et au début de l'automne, principalement dans les eaux superficielles. Ces vents agissent par l'intermédiaire des remontées d'eaux subsuperficielles qu'ils provoquent, et ces dernières peuvent amener un accroissement de la production autotrophe de deux manières : d'une part, en ramenant vers la surface des stocks d'éléments de biogénèse, d'autre part, en réduisant momentanément l'abondance des brouteurs. Dans les eaux superficielles proches du littoral, la pollution peut parfois constituer un élément favorable. Vers octobre, si une période calme suit un important soulèvement, on peut assister au développement d'une poussée automnale avant la phase d'homothermie et de pauvreté microplanctonique qui commence à la fin de l'automne, par suite de la réduction de l'énergie photosynthétique disponible. La distribution verticale du microplancton est régie par les mêmes facteurs que son évolution dans le temps. Par contre, les variations locales de la biomasse et de la production dépendent essentiellement de divers paramètres liés à la topographie. L'évolution de la structure des populations dépend non seulement des variations énergétiques et hydrologiques, mais aussi de divers facteurs biotiques intrinsèques et extrinsèques (TRAVERS, 1976b).

NEVEUX et coll. (1975) décrivent le cycle du phytoplancton à Banyuls pendant 1973. L'année étudiée, normale pour le cycle thermique, est originale pour la salinité : celle-ci montre une oligotrophie accentuée. Le cycle du phytoplancton y montre plus de régularité que les autres années.

Pour les mers Tyrrhénienne et Ionienne, on signale les travaux de MAGAZZU' et coll., et de ANDREOLI et de MASSERA-BOTTAZZI et coll.

MAGAZZU', DUGO et CALAFIORE (1973) ont vu que les valeurs de la concentration de C, N et P des substances organiques en suspension dans la couche superficielle (0-100) de la mer Ionienne occidentale ont de remarquables fluctuations. La distribution de C et N dans la couche profonde (500-2000 m) est presque constante. Une couche de transition est probablement interposée entre la couche superficielle et la profonde. Les valeurs moyennes du carbone particulaire sont de 3.16  $\mu\text{g-a/l}$  dans la couche superficielle et de 0.93  $\mu\text{g-a/l}$  dans la profonde. Ceux de N sont respectivement 0.28 et 0.08  $\mu\text{g-a/l}$ . Un autre travail de MAGAZZU'

ANDREOLI et MUNAO' (1975) est dédié au cycle annuel du phytoplancton de la mer Tyrrhénienne méridionale.

La production primaire mesurée in situ par la technique du  $^{14}\text{C}$  est plus élevée le long de la côte de la Calabre sous l'influence des courants de marée du détroit de Messine. La valeur moyenne annuelle est de  $181.9 \text{ mgC/m}^2/\text{j}$ . Les valeurs maximales sont distribuées irrégulièrement au cours de l'année. Le long de la côte sicilienne, l'allure du phénomène est plus régulière, la valeur de la moyenne annuelle est de  $128.6 \text{ mgC/m}^2/\text{j}$ . Dans le phytoplancton de la mer Tyrrhénienne, à peu près 182 espèces sont représentées. Les Diatomées ont leur maximum en hiver et au printemps, tandis que les Péricliniens sont plus fréquents en été. 15 espèces d'algues sont pérennantes (MAGAZZU' et coll., 1975).

Dans un autre travail, ANDREOLI (1976) donne les résultats des pêches faites dans la mer Tyrrhénienne méridionale et la mer Ionienne du nord. 177 espèces ont été dénombrées dont deux appartiennent aux Cyanophycées, 75 aux Diatomées, 98 aux Dinoflagellées et deux aux Silicoflagellées. Les eaux de la mer Ionienne sont caractérisées par les Diatomées tandis que la mer Tyrrhénienne est caractérisée par les Dinoflagellées. Deux travaux de MINAS M. (1976a, 1976b) traitent de la production dans l'étang de Berre.

Durant une année, plusieurs paramètres indicateurs de la biomasse ont été étudiés dans les eaux de l'étang de Berre, à deux stations de prélèvement où les taux de production primaire étaient également mesurés, à l'aide de la méthode au  $^{14}\text{C}$ . Des rapports entre ces paramètres ont été établis et l'on cherche à aboutir à une estimation satisfaisante de la valeur du carbone organique dans un seston contenant une fraction notable de carbonate. Des taux de production journalière mesurés dans les eaux de l'étang de Berre au moyen de la méthode au  $^{14}\text{C}$  ont été comparés à ceux, théoriques, obtenus par application des équations de Talling et de Rodhe. L'utilisation de ces modèles s'avère moyennement satisfaisante dans un milieu où la turbidité d'origine minérale est généralement élevée.

Un travail de JACQUES et coll. (1975), enfin, étudie les conditions du milieu pélagique des étangs de Bages-Sigean et de Salses-Leucate : salinité, éléments nutritifs, oxygène dissous, et montre un important développement du phytoplancton. La composition du phytoplancton est presque la même dans les deux étangs, les espèces principales sont citées.

## EUTROPHISATION DE LA MER - EAUX PORTUAIRES

Aux travaux traitant de la production primaire, peut être liée une série d'articles des différents auteurs qui s'occupent des phénomènes d'eutrophisation signalés en Adriatique, sur la côte italienne, notamment : SACCHETTI (1976), BISBINI (1977), qui traitent en priorité de l'origine et de la distribution des sels nutritifs, VIVIANI (1976) qui s'occupe des implications sanitaires et TURCI (1976) des aspects politiques et sociaux pour la région Emilie-Romagne. Un mémoire édité par l'Administration de cette région fournit d'autres données se rapportant aux mesures pour l'assainissement de la mer Adriatique et une revue de la presse. Pour la côte yougoslave, MARETC et coll. (1975) signalent une floraison due à Prorocentrum micans dans les eaux du port de Pula.

Les Cladocères occupent une place de choix parmi les groupes zooplanctoniques sensibles à la pollution, certaines espèces pouvant être utilisées comme indicatrices d'eaux propres, d'autres d'eaux polluées. Pour cette raison, une étude comparative des Cladocères de la couche superficielle (0-100 m) a été effectuée par MORAIYOU-APOSTOLOPOLOU et KIORTSIS (1976) dans le golfe d'Athènes, afin d'évaluer l'influence de la pollution sur leur présence et leur répartition. Certains Cladocères montrent une nette prédilection pour les eaux plus pures : Evadne nordmanni ou les eaux polluées : E. tergestina, Podon polyphemoides.

Quelques aspects du plancton des eaux portuaires sont traités par PICONE et ZUMINI-SERTORIO (1976). Le pourcentage des larves de Balanes dans le plancton varie dans le port de Gênes de 0.8 à 17.6% au cours de l'année. Les différences observées dans d'autres ports sont dues à des variations saisonnières de l'époque de ponte et aux conditions de milieu ; par exemple, à Savona et à Viareggio, la diminution de la salinité et de l'oxygène correspond à une augmentation considérable du nombre des larves. A Livourne, Gênes et La Spezia, en plus de ces facteurs, on a mis en évidence l'action de la température, de la quantité de nourriture, de la transparence, ainsi que la forme des jetées et de la turbulence. D'autres recherches s'avèrent indispensables pour voir les rapports entre concentration des larves et fixation.

D'autres travaux ayant rapport avec la pollution sont ceux de BENON et coll. (1976), analysés au paragraphe : Zooplancton, et celui de BOUGIS et CORRE (voir paragraphe : Echinodermes).

## RADIOACTIVITE

SCHREIBER et TRIULZI (1974) donnent les méthodes pour la détermination de radionuclides dans les matériaux d'origine marine. Le plancton est traité aux pages 331-332.

SCHREIBER, TASSI-PELATI et MEZZADRI (1974) ont déterminé la radioactivité due aux radionuclides artificiels : 54 Mn, 60 Co, 95 Zr, 125 Sb, 137 Cs, 144 Ce, 147 Pm et 155 Eu, dans les eaux, les sédiments, le plancton et quelques organismes benthiques. Des différences ont été mises en évidence entre l'Adriatique et la mer Tyrrhénienne. L'activité spécifique révélée est due essentiellement au fallout radioactif. Enfin, dans une autre note, TASSI-PELATI, TRIULZI et MEZZADRI (1975) ont pu confirmer une hypothèse de SCHREIBER (1965) selon laquelle il y a une corrélation entre le facteur de concentration de 90 Sr et le pourcentage d'Acanthaires dans le plancton. Ces Protozoaires seraient ainsi des indicateurs de la circulation de ce radionuclide dans le milieu marin.

## ICHTHYOPLANCTON

Les travaux sur l'ichthyoplancton que nous signalons traitent principalement des larves de Thonidés et sont les résultats d'une collaboration internationale.

PICCINETTI et coll. (1973) donnent la description d'une larve de Germon, capturée au cours d'une campagne le long des côtes algériennes. PICCINETTI et PICCINETTI-MANFRIN (1973), au cours des pêches faites en mer Adriatique, ont récolté à peu près 40 larves de Thunnides dont 5 de Thunnus thynnus, 24 de Auxis thazard et 7 qui n'ont pu être déterminées. La présence de ces larves confirme la supposition de l'existence d'une aire de ponte dans l'Adriatique méridionale.

LALAMI et coll. (1973) rapportent que les données sur les adultes, les oeufs et les larves de Thodiés récoltées dans les eaux algériennes montrent d'une façon certaine l'existence d'une aire de ponte pour Sarda sarda et Auxis thazard. Il est fort intéressant de remarquer que la ponte de ces deux espèces s'effectue dans des eaux d'origine atlantique avec des caractères physico-chimiques différents des autres secteurs de ponte de la Méditerranée. L'absence d'oeufs et de larves de Thon rouge pourrait s'expliquer par le fait que les conditions hydrologiques observées diffèrent des conditions typiques des aires de ponte du Thon rouge.

SCACCINI et coll. (1975) font l'historique de la pêche du Thon en Méditerranée, et de sa biologie, depuis l'antiquité classique ; la systématique des différentes espèces de Thonidés est aussi traitée. Des élevages en laboratoire ont permis une documentation avec de belles photos du développement des oeufs et des caractéristiques des larves. La fécondation artificielle et l'élevage des larves paraissent indispensables pour obtenir des données pour une détermination exacte des larves récoltées en mer (DICENTA et coll., 1975).

ALESSIO (1975) traite de la reproduction artificielle de la Dorade (Sparus auratus) et de l'alimentation des larves.

TAMARA VUCETIC (1975) analyse les courbes qui représentent l'intensité de la production de l'anchois (Engraulis encrasicolus) et de la sardine (Sardina pilchardus) par rapport à la quantité de plancton (poids sec) et à la densité du peuplement de trophoplancton (Copépodes, Cladocères, Appendiculaires, Décapodes, Annelides Polychaetes). Les possibilités de nutrition pour les larves et les adultes sont discutées. On a vu, par exemple, que les Copépodes et en particulier leurs oeufs, nauplius et copépodites, sont la principale source de nourriture pour les larves de la sardine. La ponte de l'anchois, dans les régions près de la côte, est synchronisée avec le maximum de larves de Décapodes qui sont les composants les plus importants de leur alimentation. Dans la baie de Kastela, la quantité la plus petite des Appendiculaires est observée en dehors des époques de ponte de la sardine et de l'anchois.

Pour les méthodes de pêche des larves des Poissons, voir aussi le paragraphe : Méthodes.

## ZOOPLANCTON-GENERALITES, DISTRIBUTION, ECOLOGIE

Les travaux qui suivent traitent de la distribution du zooplankton se rapportant quelques fois à des méthodes particulières ; par exemple, DUBOIS (1975) a simulé à l'élaborateur, par un modèle non linéaire, l'évolution d'un banc de plancton dans l'espace et le temps. Pendant sa dérive, le banc a en principe une forme discoïdale. L'action des organismes herbivores, en particulier Copépodes, cause une raréfaction du phytoplancton à l'intérieur du banc qui change sa forme discoïdale et devient annulaire. Le rayon de cet anneau augmente progressivement.

Les densités les plus hautes s'observent à ce moment-là dans une série de petites aires autour de la région vide. Les prédictions théoriques sont en accord avec les observations en mer (DUBOIS, 1975).

Mme MASSERA-BOTTAZZI et coll. (1976) donnent les résultats d'une étude préliminaire faite sur 223 échantillons de plancton récoltés dans la mer Ligure et la mer Tyrrhénienne. Pour chaque échantillon, la biomasse planctonique est indiquée, ainsi que les rapports entre les facteurs chimiques et physiques du milieu et les différents groupes zoologiques. Nous mentionnons encore deux travaux de MASSERA-BOTTAZZI et coll. bien qu'ils traitent du plancton de l'océan Atlantique ; ils rapportent aussi des données d'ordre général. Le premier (1975) traite du peuplement en Acanthaires du courant du golfe et de la pente continentale et des caractéristiques de ces peuplements par rapport à la forme du courant. Dans l'autre travail (1976), 18 aires de l'Atlantique ont été testées sur la base de la présence-absence et de l'abondance des Acanthaires. L'analyse de la covariance multiple a mis en évidence une "diversité biotique" qui a permis de grouper les aires étudiées en trois groupes.

La répartition de trois groupes d'organismes planctoniques à régime alimentaire carnivore (Méduse : Liriope tetraphylla ; Siphonophores Diphyidae ; Chaetognathes) a été étudiée par GOY J. et THIRIOT A. (1974) sur du matériel récolté au cours de trois campagnes au large du Maroc, ce qui permet de définir quatre zones d'après la densité du peuplement. L'abondance de ces 3 groupes est corrélée avec les différents paramètres qui définissent le phénomène de remontée d'eau : température, profondeur du fond, biomasse phytoplanctonique et zooplanctonique ; mais seule Liriope semble liée à ces facteurs par une bonne corrélation. Dans un autre travail, GOY et THIRIOT (1976), étudient le macroplancton et le micronecton récoltés au cours d'une campagne d'étude des phénomènes de production et des caractéristiques de l'écosystème pélagique superficiel dans la zone de divergence de Méditerranée nord-occidentale en été. Macroplancton et micronecton représentés essentiellement par des Cnidaires et des Euphasiacées sont relativement abondants à cette époque de l'année et peuvent jouer un rôle non négligeable dans les réseaux alimentaires de l'écosystème envisagé. Dans cet article les auteurs font l'analyse qualitative et quantitative de ces peuplements en s'attachant à caractériser les trois zones prospectées pendant la campagne.

Dans leur monographie, VIVES et coll. (1975) traitent en détail des caractéristiques de l'hydrologie du détroit de Gibraltar et des régions voisines en Atlantique et en Méditerranée. La biomasse a été calculée et les valeurs, exprimées en  $\text{mg}/\text{m}^3$ , ont donné quelques informations imprévues ; notamment, la biomasse de la mer d'Alboran pendant la période prospectée était plus haute que dans la baie ibéro-marocaine. Tous

les groupes d'organismes planctoniques sont traités en détail du point de vue systématique, de leur biologie et de la distribution.

Les estimations quantitatives effectuées sur des peuplements nano et microplanctoniques, à l'aide d'observations microscopiques, du compteur automatique de particules et des mesures de Chlorophylle a, ont permis à RASSOULZADEGADEN (1975) de dresser un schéma montrant l'importance relative des différents constituants de la biomasse : nanoflagellés, microphytoplancton, microzooplancton et tripton. Les Ciliés représentent une biomasse relative, importante au sein de nano et microplancton total ; ils occupent un peu plus des 2/3 du volume du microzooplancton, la fraction restante étant représentée par les Nauplius. Les périodes de développement des Oligotriches suivent celles des nanoflagellés et sont en coïncidence de phase avec le développement des Dinoflagellés, tandis que le développement des Tintinides et des Nauplii semble plutôt coïncider avec celui des Flagellés. Les variations de la chlorophylle a sont essentiellement contrôlées par des fluctuations des grandes cellules de nanoplancton et des Dinoflagellés microplanctoniques.

RASSOULZADEGA et GOSTAN (1976) ont étudié la répartition horizontale et verticale du microzooplancton (Ciliés, Oligotriches essentiellement) dans la rade de Villefranche. Les moyennes des effectifs dénombrés dans les eaux de la surface par la méthode d'Utermöhl et la nature des distributions de fréquence permettent de distinguer deux parties dans la zone considérée. Une partie nord où les effectifs sont compris entre  $10^3$  et  $10^4$  organismes par litre et où leur répartition est fortement hétérogène ; une partie sud où les moyennes descendent à  $10^2$  organismes par litre et où les individus semblent répartis au hasard dans la limite de l'espace étudié. Verticalement, la distribution entre la surface et le fond (19 m) est tantôt fortuite, tantôt hétérogène au cours de brefs intervalles de temps (17 mn). Les facteurs d'agrégation ont été partiellement indentifiés. L'incidence de l'interaction des particules entre elles, tant à l'intérieur des échantillons que sous des échantillons, sur la précision de la méthode d'Utermöhl, a également été discutée.

BORSETTI et CATI (1976) continuent l'étude du nanoplancton calcaire de la mer Tyrrhénienne ; dans leur travail sont décrites 28 espèces dont 7 nouvelles. 90 photos, environ, obtenues au microscope électronique à balayage illustrent ce travail.

Dans une note préliminaire, YANNOPOULOS et YANNOPOULOS (1973) signalent que le zooplancton des golfes de Saronikos et Evvoikos diffère d'une façon significative de celui d'autres régions de la mer Egée. Un autre travail des mêmes auteurs (1976) traite de la biomasse zooplanctonique du golfe de Saronique. Le zooplancton (biomasse composition faunistique), ainsi que l'ichthyoplancton (larves) de la région de l'Eubée du nord, ont été étudiés pendant cinq



campagnes en 1974 par YANNOPOULOS et BARROIS (1975). Les valeurs de la biomasse, en général faibles, sont semblables à celles qu'on observe dans d'autres secteurs de la mer Egée. Acartia clausi est très abondante au printemps (70 % à 90 %), Penilia avirostris en été (74 % à 93 %). 29 espèces de larves des Téléostéens ont été identifiées.

Dans la partie interne du golfe Saronique, la biomasse zooplanctonique est de 5 à 10 fois plus abondante que dans la partie externe du golfe et la mer ouverte, tandis que la proportion des espèces est presque la même, à l'exception d'Acartia clausi et Noctiluca miliaris qui trouvent leur milieu favorable dans les eaux eutrophisées. Dans la baie d'Elefris, le plancton est extrêmement uniforme et la biomasse de 20 à 50 fois celle de la mer Egée (YANNOPOULOS et YANNOPOULOS, 1976).

VUCANIC (1975) présente les résultats des pêches pélagiques faites dans la région de Kōtro dans l'Adriatique sud. Les Copépodes et les Appendiculaires sont les groupes les plus représentés ; 92 espèces de Copépodes ont été identifiées ; les espèces de Cladocères sont au nombre de 5. L'ordre d'abondance et d'hétérogénéité de chaque groupe d'organismes zooplanctoniques est rapporté ainsi que les données hydrologiques.

A propos de la distribution du plancton, on doit encore signaler les rapports sur les pêches planctoniques de la Station zoologique de Villefranche-sur-mer.

Rapport n° 14 : GOY et coll. (1974). - Avec des données sur la distribution verticale du plancton, les groupes zoologiques suivants sont traités par : GOY - Hydroméduses ; CARRE - Siphonophores ; DALLOT - Chaetognathes ; SENTZ-BRACONNOT - Ptéropodes ; RAVERA - Cladocères ; LAVAL - Hypériens ; BRACONNOT - Tuniciers pélagiques.

Dans le rapport n° 15, CARRE et coll. (1974), en plus des données concernant les paramètres hydrologiques, sont traités : les Siphonophores (CARRE), les Ptéropodes (SENTZ-BRACONNOT), les Euphasiacés (CASANOVA) et les Thaliacés (BRACONNOT). DALLOT et coll. (1975), enfin, rapportent les résultats des observations hydrologiques et optiques faites pendant les campagnes du N. O. Korotneff.

Une nouvelle méthode qui intéresse l'étude des écosystèmes planctoniques est celle proposée par BENON et coll. (1975).

L'interprétation par l'analyse des correspondances des activités estérasiqes (révélées après électrophorèse sur gel de polyacrylamide) du zooplancton provenant de 32 stations du golfe de Fos, fait apparaître une répartition géographique. Celle-ci n'apparaissant pas directement liée à la distribution des espèces zooplanctoniques, suggère l'existence de différences physiologiques contrôlées par l'incidence écologiques locale.

Si la composition chimique des organismes apparaît, tant sur le plan moléculaire qu'élémentaire, comme une caractéristique de l'espèce, elle semble pouvoir être considérée au niveau des populations plus spécifiques comme établie par des fonctions écologiques. Il devient alors permis de penser que les variations de cette composition reflètent, sur le plan de la compétence écologique des populations, les relations d'intégration qui existent entre les facteurs biotiques et abiotiques, et donnent une image de l'ajustement fonctionnel, dynamique, à la convergence écologique locale.

#### HYPONEUSTON - MIGRATIONS VERTICALES

La couche ultrasupercielle marine et ses éléments, vivants ou non, constituent un écosystème bien individualisé ayant une certaine autonomie, au plan énergétique.

L'étude écophysiological de la fraction animale du peuplement hyponeustonique a montré que certaines espèces zooplanctoniques du golfe de Marseille étaient incontestablement adaptées à la vie dans la couche ultrasupercielle. L'examen des pêches planctoniques effectuées pendant la journée, tous les dix centimètres entre 0 et un mètre, montre qu'au voisinage immédiat de l'interface s'établit une zonation de certains constituants de la faune planctonique, tandis que d'autres ne présentent pas de microrépartition particulière. Anomalocera patersoni, Pontella mediterranea sont les trois espèces de Copépodes Pontellidés hyponeustoniques les plus fréquentes. Les facteurs qui règlent la distribution saisonnière dans la couche superfcielle ainsi que la possibilité de l'existence d'oeufs de résistance sont traités dans une série de travaux de Melle CHAMPALBERT (1976a, 1976b, 1976c). Des observations faites au laboratoire et in situ ont mis en évidence l'action de quelques facteurs du milieu sur la distribution des organismes de l'hyponeuston. Les migrations verticales, périodiques, que manifeste au laboratoire Anomalocera patersoni semblent résulter de l'influence majeure de la lumière,

sur un rythme endogène déterminant des phases d'activité alternativement intense et moindre. Ces mouvements périodiques pourraient être à l'origine de certaines variations d'abondance observées dans le milieu naturel. In vitro, une augmentation de pression de 2 bar provoque une augmentation de l'activité natatoire des Pontellidés, tandis qu'une diminution de pression a une action inverse. De plus, une surpression prolongée modifie les rythmes diurnes et semidiurnes : la périodicité endogène des animaux gardés à l'obscurité tend à disparaître, tandis que la netteté du rythme d'activité des animaux soumis aux variations nyctémérales d'éclairement est accrue. Les individus les plus sensibles à la pression étaient ceux dont la stratification, dans le premier mètre, est la plus nette, la sensibilité des Pontellidés à faibles variations de pression pourrait expliquer en partie leur maintien dans le biotope superficiel. Ces questions sont traitées avec plus de détail par Melle CHAMPALBERT dans sa thèse de doctorat (1975).

L'étude des populations planctoniques superficielles de l'aire de dilution rhodanienne (CHAMPALBERT, 1976d) montre l'importance majeure de la température et de la salinité sur la répartition des espèces hyponeustoniques et donc sur leur extension géographique. Les différences quantitatives sont accusées dans le sens horizontal, c'est-à-dire entre les masses d'eau des différents secteurs constituant des milieux thermo-halins différents. Les écarts numériques sont également nets dans le sens vertical dans l'aire de dilution, les différences d'abondance entre les populations de la nappe superficielle, très dessalée, et celles de la nappe sous-jacente à la thermocline et à l'halocline sont particulièrement marquées.

MACQUART-MOULIN (1975a) a prouvé que Gastrosaccus lobatus et G. armatus, deux espèces de la fraction planctonique des Pécacardides testées à des éclaircements différents montrent une photoinhibition et une phototaxie négative parfois intense aux forts éclaircements. La phototaxie positive se manifeste aux éclaircements de valeur nocturne, mais elle peut être faible ou inexistante. Sous éclaircissement vertical continu, cela se traduit par l'absence d'accumulation des organismes au niveau de la surface éclairée de la cuve d'expérimentation, au moment du crépuscule. Durant la nuit, on note seulement une nage continue dans toutes les parties de l'aquarium. Dans un autre travail, MACQUART-MOULIN (1975b) étudie les réactions photocinétiques des Pécacardides de l'hyponeuston nocturne. La sensibilité spectrale maximale se situant dans les bandes bleue et verte, les effets de la modification de la composition spectrale de la lumière avec la profondeur apparaissent secondairement. Dans le milieu naturel, les variations de comportement en fonction de la profondeur des habitats diurnes sont effectivement minimes.

L'auteur pense que les variations du niveau énergétique de la lumière paraissent plus aptes à expliquer les quelques modifications du comportement observées.

La biomasse et la composition des populations d'Euphausiacés qui vivent à une profondeur de plus de 500 m, dans l'aire du cap Blanc, ont été étudiées par ANDREU (1976). 16 espèces ont été reconnues et leur distribution dans l'aire prospectée a été décrite en rapport avec leur distribution générale. La distribution verticale des larves et des adultes et leurs migrations nyctémérales ont été décrites pour les espèces dont on disposait d'un nombre suffisant d'exemplaires. D'autres données sur les Euphausiacés sont fournies au paragraphe : Crustacés (PUSTELNIK, 1976 - PAGANO, 1976).

## PROTISTES

Outre les travaux sur la production primaire, les Protistes sont l'objet d'études décrivant leur morphologie ou leur systématique.

Les travaux de nombreux chercheurs ont permis de dresser l'inventaire de tous les Eucaryotes unicellulaires qui ont pu être identifiés dans un secteur marin délimité autour de Marseille. Le nombre des espèces, variétés ou formes décelées dans ces eaux s'élève environ à 1400. Ces taxa se répartissent en 20 classes différentes, d'affinité animale ou intermédiaire. Avec près de 600 unités systématiques de base, les Diatomées, en majorité benthiques, s'assurent une large prédominance. Le nombre de taxa de Dinoflagellés, qui au contraire sont uniquement planctoniques, est moitié moindre. Un peu plus de 200 espèces de Ciliés ont été déterminées. Les Granureticulosa, reconnus au nombre de 170 espèces, sont presque tous Foraminifères. A l'exception des Haptophycées (56 espèces, essentiellement Coccolithophoridés), les autres classes ne sont jamais représentées par plus de 15 unités systématiques (TRAVERS, 1975). 7 espèces de Protoperidinium du golfe de Lyon, dont une nouvelle, sont décrites par BALECH (1976). La tabulation complète de toutes les espèces est donnée. Une série de travaux très détaillés due à CACHON et son école regarde l'ultrastructure de différents Protistes. On signale avant tout une importante mise au point sur les systèmes axopodiaux des Radiolaires de CACHON J. et CACHON M. (1974). Les axopodes sont pseudopodes rectilignes, non anastomosés pourvus d'une baguette axiale rigide (stéréoplasme) et d'un cytoplasme cortical fluide (rhéoplasme). La baguette stéréoplasmique présente la propriété surprenante de pouvoir s'évanouir presque instantanément en permettant ainsi la rétraction

de l'axopode. CACHON et CACHON décrivent la structure des axopodes, proposent des modèles théoriques et exposent les résultats de l'expérimentation sur la dégradation provoquée et sur la reconstitution des axopodes.

Le système stéréoplasmique du Collodaire *Thalassicolla* est entièrement extracapsulaire et en conséquence dans la lumière des fusules on n'observe jamais de microtubules, mais seulement du cytoplasme pourvu de nombreuses petites vésicules. Des nappes axoplastiques existent autour des fusules pour chacune des baguettes stéréoplasmiques et c'est à partir d'elles que s'élèvent les faisceaux microtubulaires à mailles dodécagonales. Ce type d'arrangement a été désigné sous le terme d' "Exo-axoplastique" (CACHON et CACHON, 1976a). Dans un autre travail, CACHON et CACHON (1976b) décrivent le rhéoplasme qui enrobe la baguette stéréoplastique qui représente la partie fluide de l'axopode. Il comporte deux zones : une médullaire avec des microtubules, l'autre corticale avec nombreuses petites mitochondries. Les axopodes sont toujours dépourvus d'inclusions alimentaires, la phagocytose se ferait à la surface de l'ectoplasme.

Le rôle des microtubules dans les courants cytoplasmiques du Radiolaire *Thalassicola nucleata* est décrit dans une autre note de CACHON et CACHON (1975).

Les microtubules assurent la rigidité des axopodes et ils sont pourvus de petites expansions latérales qui pourraient être responsables des courants cytoplasmiques véhiculant les métabolites. Le mode de nage de *Sticholonche Zanclea* est un des caractères les plus étonnants de ce curieux Protiste qui nage par un mouvement ramé de ses axopodes. Les mouvements ont été analysés par des prises de vue cinématographiques accélérées et l'ultrastructure des pseudopodes a été décrite par CACHON et coll. (1976a, 1976b).

FEBVRE (1974) précise l'ultrastructure de certaines formations et établit les relations morphologiques entre enveloppe, squelette, myonème et plasmalemme chez *Stauracantha orthostaura*. Les myonèmes d'Acanthaires sont responsables de l'état de tension du cortex périplasmique et des mouvements très lents de gonflement et de dégonflement du Protiste (FEBVRE, 1976). Trois travaux de MASSERA-BOTTAZZI et coll. (1975, 1976a, 1976b) qui traitent de la distribution des Acanthaires ont été analysés au paragraphe : Zooplancton.

Deux travaux de Mme LAVAL-PEUTO concernent les Ciliés Tintinnides. L'auteur observe le périlemme qui est une membrane caractéristique continuant la pellicule externe des Tintinnides. C'est une nouvelle organisation corticale qui est ainsi décrite par rapport aux autres types d'organisation connus (LAVAL-PEUTO, 1975).

Des précisions sont aussi données par Mme LAVAL-PEUTO (1976) sur la formation de la lorica du Tintinnide Favella ehrenbergi après la séparation des Tomites.

L'étude des trichocystes et des structures homologues des péridiniens aboutit à d'intéressantes conclusions relatives à l'origine de ces organites.

Les mucocystes sont des organites très abondants chez les péridiniens libres et parasites. Ces structures sont comparées entre elles dans différentes espèces et aussi avec les trichocystes. Mucocystes et trichocystes seraient des organites homologues (CACHON J., CACHON M. et GREUET, 1975).

L'étude ultrastructurale de la genèse des nématocystes du Péridinien Polykritos schwarzi semble écarter définitivement l'hypothèse d'une formation cyclique de ces organites (HOVASSE et GREUET, 1976).

Dans un autre travail (FEBVRE-CHEVALIER, 1975), sont décrites les différentes parties du corps cellulaire de l'Héliozoaire Gimnosphaera albida. L'étude ultrastructurale permet d'envisager les affinités entre les classes des Héliozoaires et celles des Acanthaires et Radiolaires.

GREUET (1976a) décrit l'évolution de l'ocelle d'Erythropsi-dinium pavillardii au cours de la bipartition des cellules ; bipartition qui est précédée de la division de l'ocelle dont les deux constituants fondamentaux, hyalosome et mélanosome, évoluent indépendamment. Une autre note de GREUET (1976b) est dédiée à l'organisation et au fonctionnement du tentacule postérieur de ce Péridinien.

Quelques travaux de Melle SALVANO (1974a, 1974b) traitent de la synthèse des acides nucléiques chez les Ciliés pendant l'intercinèse et la division binaire. Chez Strombidium sulcatum, alors que la synthèse des histones et de l'ADN ne commence dans le macronoyau qu'au moment du passage de la bande de réorganisation, la synthèse d'ADN est continue et particulièrement active pendant l'intercinèse.

Les bandes de réorganisations situées en bordure du macronoyau sont le siège de la duplication de l'ADN (SALVANO, 1975a). Chez le Cilié marin Euplotes crassus, la division du micronucleus a lieu tandis que le macronucleus est encore en phase S. La synthèse de l'ADN dans les nuclei fils débute peu après l'individualisation de ceux-ci et se poursuit jusqu'à la fin de la division macronucléaire. Une mise au point sur les acides nucléiques des Ciliés a été publiée en 1975 (SALVANO, 1975b).

Enfin, PUYTORAC et coll. (1974) proposent une nouvelle classification des Protozoaires Ciliés fondée essentiellement, pour tous les groupes, sur la morphogénèse et la structure buccale.

#### COELENTERES- CTENOPHORES

CARRE D. (1974a) décrit la formation des nématocystes chez les Siphonophores et met en évidence que la régulation de la production des nématocystes ne semble pas s'effectuer par une variation du nombre des mitoses au moment de la formation des clones des cellules urticantes, mais doit résulter de l'activation d'un nombre plus ou moins grand de cellules interstitielles. Dans une autre note (CARRE, 1974b) est décrite la migration des cellules urticantes dans l'ectoderme et plus précisément à la base du feuillet ectodermique ; la migration s'effectue vraisemblablement par des mouvements amiboïdes. Une troisième note est dédiée à la maturation des cellules urticantes (CARRE, 1974c) qui peuvent être qualifiées de matures lorsqu'elles ont acquis leurs caractères ultrastructuraux et chimiques définitifs et sont, par conséquent, capables d'une dévagination contrôlée. Cet article se termine par des conclusions générales concernant la formation, la migration et la maturation des cellules urticantes. D'autres informations sur ce sujet sont données par CARRE D. dans sa thèse d'Etat (1975).

La Station zoologique de Naples et l'Institut biologique de l'Académie yougoslave des sciences ont poursuivi les recherches en collaboration sur le plancton de la mer Adriatique et de la Tyrrhénienne. BENOVIC (1976) a étudié les méduses récoltées sur deux stations, l'une au large de Dubrovnik et l'autre près de Capri. Les Trachyméduses, qui sont des formes atlantiques, sont représentées par 1334 individus sur un total de 1540 méduses. En mer Tyrrhénienne, on a récolté 13 espèces déjà connues, tandis qu'en Adriatique les espèces sont au nombre de 18, dont 3 nouvelles (Rhisomedusa pomponina : VANNUCI et SOAREZ MOREIRA, Octophialucium funerarium : QUOY et GAIMARD, et Persa incoronata : Mc CRADY). En Adriatique, on a vu 6 espèces microplanktoniques qui manquent dans les pêches faites en mer Tyrrhénienne. La

majorité des espèces sont épipélagiques, une seule espèce a été capturée seulement dans les pêches les plus profondes (de 600 à 1000 m).

Par une recherche au microscope électronique, HERNANDEZ-NICASE (1974) a mis en évidence chez les Ctenophores deux types de neurones très différenciés. Ces neurones sensitifs forment avec les effecteurs épithéliaux des jonctions du type synapse.

## CRUSTACÉS

La diversité des travaux traitant des Crustacés ne permet pas de les regrouper d'une façon rationnelle ; ils seront donc analysés suivant l'ordre de classification systématique.

Sur les spécimens de Penilia avirostris recueillis pendant la période de juillet 1964 à juin 1967, dans les eaux du banc Agulhas, ANGELINO et DELLA CROCE (1975) ont pu établir que le cycle annuel de ce Cladocère est parfois discontinu et toujours marqué par une parthénogénèse deutérotoque de type monocyclique. Dans les eaux de la lagune de Knysna, pendant la période de novembre 1965 à octobre 1966, P. avirostris a été présent de novembre à juin, mais sans qu'il soit possible d'affirmer qu'il s'agit d'une colonisation permanente ou temporaire. Des comparaisons sont faites avec les observations se rapportant à la Méditerranée.

SPECCHI, VALLI et FONDA-UMANI (1975) ont fait une étude biométrique sur quatre populations d'Evadne nordmanni récoltées à Trieste, Banyuls-sur-mer, Brest, côtes atlantiques du Maroc. Du point de vue morphométrique, cette espèce est uniforme, des différences significatives n'ont pas été mises en évidence entre les quatre populations.

Evadne nordmanni, espèce typique du plancton néritique printanier, a été signalée pour la première fois par CORNI et CATTANI (1976) en automne, quoiqu'en petit nombre d'exemplaire dans les eaux de Cesenatico et de Fano. Un autre travail qui traite des Cladocères est celui de MORAITOU-APOSTOLOPOULOU et KIORTSIS (1976) analysé au paragraphe : Eutrophisation de la mer - Eaux portuaires.



Les espèces d'Ostracodes pélagiques recueillies au S-W du Portugal sont 23 au total, dont 20 appartiennent au Genre Halocypris. L'analyse de l'affinité des pêches a été faite par le "point corrélation coefficient" de Dagnelie, ce qui a permis de conclure que les différences de la composition spécifique des pêches sont dues à la profondeur. Trois groupes de stations correspondent à trois zones délimitées de l'aire explorée. Un travail de PICONE et ZUNINI-SERTORIO (1976) traitant des Cirripèdes a été analysé au paragraphe : Eutrophisation de la mer - Eaux portuaires.

Dans les deux communications présentées au Conseil international pour l'exploration de la mer, Mme FURNESTIN (1976a, b) traite des Copépodes de l'Atlantique marocain. Les relations avec l'hydrologie ont été assez poussées. Des observations de zonation du peuplement de la côte vers le large dans le secteur d'upwelling ont été effectuées, à savoir la dominance successive : des sels nutritifs au coeur de la remontée, de la production primaire au niveau extérieur de celle-ci, puis celles des Copépodes, c'est-à-dire la disjonction géographique des divers échelons de la pyramide trophique. Un facteur biotique qui agit sur les populations des Copépodes est la présence des Salpes (Thalia democratica) ; une année riche en Salpes est généralement pauvre en Copépodes. A propos de ces travaux et de tous ceux qui traitent du zooplancton du proche Atlantique, il faut remarquer qu'une bonne connaissance de la faune de cette région est utile à celle de la Méditerranée. Voir à ce propos les travaux de THIRIOT (1976) et de VIVES et coll. (1975).

GAUDY (1976) remarque six espèces de Copépodes présentes à la fin du printemps dans la rade de Villefranche ; elles constituent 86 % des effectifs des métazoaires planctoniques. Les durées d'intermue in situ sont déterminées, les valeurs de production secondaire sont discutées et comparées à celles obtenues dans d'autres régions.

La production globale des Copépodes planctoniques, dans la province néritique du golfe du Lion, a été évaluée par RAZOULS C. (1975). La biomasse est déterminée à partir des poids secs des pêches verticales. Aucune relation n'a pu être observée entre les Copépodes et le phytoplancton.

Pendant trois années de pêches, LAKKIS (1976) a récolté dans les eaux côtières du Liban 82 espèces de Copépodes réparties en 39 genres. Il s'agit pour la plupart d'espèces néritiques. Ces Copépodes sont répartis en 4 groupes selon les variations saisonnières d'abondance.

6 espèces ont été trouvées seulement dans la Méditerranée de l'Est, 4 sont nouvelles pour la Méditerranée et 6 espèces indo-pacifiques ont émigré en passant par le canal de Suez. Le rôle d'indicateur d'eaux d'origine atlantique est envisagé pour quelques autres espèces.

SCOTTO DI CARLO, HURE et MIRALTO (1975) ont étudié un petit nombre de pêches planctoniques faites dans les eaux de Ponza en juin 1973 et juin 1974. Le nombre des Copépodes trouvés au-dessus de 1000 m est très réduit et il s'agit pour la plupart d'espèces qui vivent habituellement entre 300 et 500 m de profondeur ou dans les eaux superficielles. Ces données sont une autre confirmation que la région profonde de la Méditerranée est isolée de l'océan.

Une remarquable variation de la longueur des Copépodes du golfe de Saronic a été observée par MORAITOU-APOSTOLOPOULOU (1975) au cours de l'année, variabilité qui paraît due à la température.

A signaler une étude de biologie comparée, traitant de Temora stylifera et Centropages typicus en Méditerranée qui sont respectivement comparées à Temora longicarnis et Centropages hamatus en Manche (Atlantique nord), et des études expérimentales de nutrition, de respiration, de fertilité et sur les cycles biologiques sont menées séparément. Les taux d'ingestion, de filtration et de respiration montrent que les animaux nordiques ont été activités métaboliques plus élevées que leurs homologues méridionaux (LE RUYET-PERSON et coll., 1975).

NIVAL et NIVAL (1976) ont déterminé l'efficacité de la filtration des particules alimentaires, mesurant la distance des setulae des maxilles des adultes et des stades juvéniles d'Acartia clausi. Les dimensions moyennes vont de 3 mm chez les Copépodites I à 7 mm chez les adultes. Des expériences et la simulation par des modèles montrent qu'un spectre d'efficacité peut donner une bonne approximation par rapport aux résultats expérimentaux. La filtration des particules n'est pas totalement passive, elle dépend aussi de la concentration des particules. Les divergences observées par rapport au modèle dans les expériences d'une durée de plus de quatre jours peuvent dépendre aussi de l'influence de l'excrétion du zooplancton sur les cycles journaliers du phytoplancton et sur la concentration de la nourriture, le colmatage de l'appareil filtreur, etc... Selon KERAMBRUN et CHAMPALBERT (1975), l'étude des protéines totales et des estérases du Copépode Pontellidé Anomalocera patersoni, après électrophorèse sur gel de polyacrylamide, permet de distinguer

certaines variations intraspécifiques, paraissant liées au sexe et susceptibles, par conséquent, de constituer les éléments d'un dimorphisme sexuel d'ordre biochimique. L'existence d'un dimorphisme sexuel estérasique n'est pas surprenante étant donné l'action des hormones sexuelles sur l'activité des estérases, bien connue chez les Vertébrés supérieurs. Il est particulièrement intéressant de constater que l'on retrouve chez les Copépodes les manifestations d'un phénomène qui est la règle chez les Vertébrés, et que, par conséquent, l'expression de ces différences sexuelles de nature biochimique ne semble pas conditionnée par la position systématique des organismes.

Un nouveau Copépode dédié au Professeur MARGALEF a été décrit par ALCARAZ (1976). Bien que cette nouvelle espèce confinée au fond de l'estuaire de Viga ressemble beaucoup à Acartia clausi, elle peut néanmoins être distinguée par une série de caractères : dimensions (A. magalefi est beaucoup plus petite que A. clausi), carotype, volume du noyau, distribution spatiale.

Une nouvelle liste des nouveaux Copépodes Harpacticoides marins a été faite par BODIN P. (1975) après la première parue en 1971. 54 références enrichissent la faune Harpactoidienne de 86 formes et 8 genres nouveaux.

Heterophryxus appendiculatus est un Isopode Daijdé parasite d'Euphausiacés qui a été redécrit par DRAGO et ALBERTELLI (1975) sur de nombreux exemplaires provenant de la couche réfléchissante profonde (DSL) méditerranéenne. La larve épocardienne est décrite pour la première fois. D'après les études précédentes et à la suite de ce travail, les auteurs croient pouvoir mettre en doute la monospécificité du genre Heterophryxus.

Les différents stades du développement larvaire et post-larvaire du mâle et de la femelle de Phronima sedentaria sont décrits par LAVAL (1975) à partir d'élevages. L'influence de la température et de la quantité de nourriture est étudiée et les calculs montrent que seule la ration alimentaire a une réelle action sur la taille des individus. Une seconde note de LAVAL et LECHER (1975) traite du Caryotype de Phronima. Phronima sedentaria et P. atlantica ont un nombre diploïde de 30. Les caryotypes sont comparés avec ceux d'autres Amphipodes.

Les différences de structure du thelycum (spermatheca) ont une remarquable valeur diagnostique, comme le confirment COSTANZO et GUGLIELMO (1976) après examen au microscope électronique à balayage du thelycum de sept espèces d'Euphausiacés de la Méditerranée. Avec

des observations in situ (PUSTELNIK, 1976) et d'expériences en laboratoire (PAGANO, 1976), on a pu avoir des intéressantes précisions (quoique préliminaires) sur la biologie des Euphausiacés et sur leur importance dans l'écosystème marin. En effet, dans le cycle d'un écosystème marin, les Euphausiacés font partie du maillon nommé "larger animals" et constituent une liaison entre le zooplancton (Copépodes) et les poissons pélagiques (Germon). L'importance relative de la biomasse qu'ils représentent à certaines époques et leurs migrations verticales marines laissent prévoir une intervention conséquente sur l'écosystème épipélagique. Un autre travail qui traite des Euphausiacés est celui de ANDREU (1976) analysé dans le paragraphe : Hyponeuston.

L'oeil nauplien et les organes frontaux chez les larves de Stomatopodes sont traités par JACQUES (1976).

## MOLLUSQUES

Cinq formes de Cavolinia tridentata ont été décrites à nouveau par S. VAN DER SPOEL (1974) ainsi que quatre formes nouvelles pour la science. La distribution géographique de l'espèce et des formes est aussi donnée. Au même auteur (1976), on doit une contribution sur la structure fine, étudiée au microscope électronique à balayage, de la protoconque de quelques espèces de Mollusques Ptéropodes, notamment : Cavolinia, Limacina, Diacra et Hyalocylys. La valeur taxinomique de ces caractères est mise en évidence.

Une nouvelle espèce de Ptéropode des sédiments abyssaux récents, Hyalocylys obtusa, a été décrite par DI GERONIMO (1974) et ses caractéristiques sont comparées à celles de l'espèce voisine : Hyalocylys obtusa. Un travail très soigné et documenté, avec de nombreuses photos, oeuvre du RICHTER G. et du regretté Professeur THORSON (1975), traite des larves pélagiques des Prosobranches du golfe de Naples. La collection des larves comprenait 68 formes larvaires différentes, dont 47 on pu être identifiées. Pour les 21 autres, le genre au moins a pu être déterminé. 32 de ces larves ont été décrites pour la première fois. Le microscope électronique à balayage a donné des informations très utiles sur les sculptures de la coquille larvaire qui, en plusieurs cas, a des caractéristiques bien différentes de celle des adultes, quoique d'une valeur taxinomique importante. Des informations sont données sur les périodes de présence dans le plancton du golfe, sur les migrations et la distribution verticale et sur les caractéristiques de la nage.

MARTOJA et THIRIOT-QUIEVREUX (1975) ont étudié la convergence morphologique entre l'appareil copulateur des Hétéropodes et des Littorinide. Les glandes péniales des Littorinidae et l'appendice glandulaire des Hétéropodes sont strictement comparables sous différents points de vue (anatomique, modalités de leur évolution, structure histologique, sécrétion, etc...). Il y a parenté entre ces groupes sans doute et surtout identité de fonctionnement.

MAKIE et coll. (1976) ont étudié les mécanismes d'arrêt spontané et à la suite d'une stimulation tactile des cils des larves des Gastéropodes Mangelia et Pneumoderma. L'innervation des cils a été étudiée au microscope optique et au microscope électronique et l'action électrique a pu être enregistrée. L'existence d'un réseau local de neurones, décrit par des auteurs précédents, n'a pas été confirmée.

## ANNELIDES

Les larves d'Annélides récoltées dans le secteur Sardaigne-Sicile-Tunisie sont examinées par BHAUD (1975). Les larves se trouvant en milieu océanique ont une origine nérétyque. La durée de vie planctonique de ces larves, très longue, représente la conséquence de l'existence de ces larves loin des rivages.

## ECHINODERMES

Deux travaux traitent des Echinodermes. FENAUX et FENAUX (1974) ont repris l'étude de la formation du squelette au premier stade larvaire de l'Oursin Triponeustes gratilla et apportent de nouveaux détails sur son édification qui diffère de celle décrite antérieurement.

Le cuivre ajouté à l'eau de mer sous forme d'ion cuivré ( $\text{Cu}^{++}$ ) exerce une action sur le développement de la larve pluteus de l'Oursin Paracentrotus lividus qui se traduit par un raccourcissement du corps marqué par une diminution de longueur des tiges squelettiques. Cette action peut être considérée comme la première manifestation de l'action toxique du cuivre (BOUGIS et COREE, 1974).

## CHAETOGNATHES

Une série de travaux de Melle PIERROT-BULTS traitent de la systématique et de la distribution des Chaetognathes. Sagitta serratodentata a été divisée en deux sous-espèces : S. serratodentata et S. serratodentata atlantica. Le groupe serratodentata renferme les espèces suivantes en plus des deux mentionnées : S. tasmanica, S. pacifica, S. pseudo serratodentata et S. bieri. Pour chaque espèce est indiquée la distribution géographique dans les mers du globe (PIERROT-BULTS, 1974).

Un deuxième travail de PIERROT-BULTS (1975a) (qui suit deux notes: l'une de 1969 et l'autre de 1970) est dédié à l'étude de Sagitta planctonis. L'analyse factorielle et l'analyse discriminante montrent que S. planctonis est une espèce polytypique avec deux formes : S. planctonis planctonis et S. planctonis zetesios. Enfin, un autre travail (1976a) traite de la distribution géographique des Chaetognathes, et d'autres organismes planctoniques. Six modèles de distribution zoogéographique ont été reconnus, c'est-à-dire: cosmopolite (ex. S. serratodentata, Salpa fusiformis) ; distribution circumglobale qui couvre les aires tropicales et subtropicales entre 40°N et 40°S (ex. S. inflata, S. minima, Pterosagitta draco et Krohnitta subtilis) parmi les Chaetognathes, Hyalocyclis striata, Euphausia tenera, etc... parmi d'autres groupes. Dans cette aire, il y a un différent flux de gènes. La distribution tropicale comprend les espèces qui reproduisent entre 30°N et 30°S. Parmi les Chaetognathes, la plus grande partie des espèces de ce groupe vit dans l'océan Pacifique, seule S. hispida est atlantique. Espèces biantropiques (ce terme couvre les concepts de bisubtropical, biboréal et bipolaire), S. serratodentata et S. pseudoserratodentata sont un exemple de cette distribution. Espèces arctiques et circumantarctiques vivent dans les mers polaires (S. elegans, S. tasmanica) et, enfin, espèces néritiques : S. elegans et S. setosa sont les exemples les mieux connus parmi les Chaetognathes.

PIERROT-BULTS (1975b) étudie aussi la morphologie et l'histologie des organes reproductifs de S. planctonis planctonis et de S. planctonis zetesios. Les deux formes ont le même nombre d'ovocytes. Dans cette espèce, l'existence de l'oviducte temporaire est douteuse. Les cellules connues comme "cellules accessoires de la fécondation" semblent avoir plutôt une fonction sécrétoire et de réabsorption.

Un autre travail (PIERROT-BULTS, 1976b) est dédié à l'histologie des vésicules séminales du groupe Sagitta serratodentata. Sur la base des caractères de cet organe S. serratodentata, S. pseudoserratodentata et S. pacifica sont très voisines. S. tasmanica et S. bieri n'ont aucune relation avec les autres espèces. S. bieri est considérée comme l'espèce la plus primitive du groupe.

Dans la mer Tyrrhénienne méridionale, GUGLIELMO (1975) a récolté les Chaetognathes : S. bipunctata, S. minima, S. inflata, S. serratodentata et S. hexaptera. La distribution entre 0 et 100 m a été mise en relation avec la biologie des espèces. La présence de S. hexaptera en surface indique l'existence, dans la région, d'eaux profondes provenant du détroit de Messine.

GUGLIELMO (1976) a étudié les Chaetognathes du détroit de Messine. Neuf espèces ont été récoltées : S. bipunctata (qui est la plus abondante), S. enflata, S. minima, S. serratodentata atlantica, S. lyra, S. neodecipiens, S. hexaptera, S. setosa et Krohnitta subtilis. La distribution de ces espèces a mis en évidence la présence d'eaux d'origine différente. Le détroit de Messine est intéressé, particulièrement pendant l'automne et l'hiver, par des eaux d'origine orientale. Le détroit est intéressé aussi par des eaux atlantiques qui s'écoulent le long des côtes siciliennes et calabraises. Nombreux, dans le plancton superficiel, sont les organismes du plancton et du micronecton endommagés (organismes qu'on trouve aussi échoués sur les plages). Ce fait indique la remontée impétueuse et continue d'eaux profondes.

Un lot d'à peu près 10.000 Chaetognathes provenant de la région des îles Seychelles a été étudié par Mme FURNESTIN (1976c). 12 espèces ont été reconnues, dont les plus fréquentes sont : Sagitta enflata et S. regularis. Cinq espèces sont épiplanctoniques et néritiques : S. regularis, S. ferox, S. bedoti, S. pulchra et S. neglecta ; trois sont épiplanctoniques et semi-néritiques : S. enflata, S. robusta et Krohnitta pacifica. Une espèce est épiplanctonique et océanique : S. bipunctata ; trois espèces enfin sont mésoplanctoniques : S. pacifica, S. minima et Pterosagitta draco. Ces douze espèces ne vivent probablement pas en permanence sur le vaste banc des Seychelles. En effet, en toutes saisons, des courants traversant les zones de grands fonds avoisinantes les envahissent et sont susceptibles d'y amener des espèces plus ou moins océaniques. Dans ce travail sont encore à signaler des informations sur les vésicules séminales et d'intéressantes considérations sur la valeur des Chaetognathes comme indicateurs. Le polymorphisme des Chaetognathes est discuté, ainsi que les éléments qui devraient être pris en considération dans l'effort de rénovation de la systématique des Chaetognathes. Sur les Chaetognathes de Villefranche,

voir encore la note d'IBANEZ (1 à 64) au paragraphe : Statistique. Melle DUCRET (1975) a pu voir que chez le genre Sagitta, les yeux ont une structure à cupule, tandis que chez Eukrotinia l'oeil a une structure à ommatides. Chez quelques espèces de Sagitta notamment S. inflata, les photorécepteurs sont de type ciliaire, tandis que chez deux espèces du groupe serratodentata ils semblent être du type rhabdomérique.

Une migration des granules pigmentaires a été observée chez E. fowleri et S. setosa dont la tache pigmentée augmente de surface pendant la nuit et est liée au rythme nyctéméral. L'importance de la tache pigmentée de l'oeil et le nombre des ommatides sont en rapport avec la distribution verticale.

#### TUNICIERS

Grâce à des élevages en laboratoire, FENAUX R. (1976a) a décrit le cycle vital complet de Oikopleura dioica Fol 1872, avec illustrations photographiques des différents stades à l'appui. La chronologie de la croissance est étudiée en fonction de la température, toutes autres conditions étant égales. Il n'y a pas de synchronisme de croissance dans un même élevage, si bien que le cycle complet peut varier de 3 à 4 jours avec une température de 22°C et de 10 à 12 jours avec 14°C.

L'étude du plancton récolté tous les jours pendant l'hiver 1971-1972 dans la rade de Villefranche a donné d'intéressantes informations sur le cycle vital de Fritillaria pellucida et sur sa durée (FENAUX, 1976b). Il est aussi possible de calculer la production moyenne journalière au mètre cube qui, entre le 12 janvier et le 30 mars 1972, a été de  $3.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pour une biomasse de  $13.11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le rapport P/B journalier a une valeur de 0.286. Une libération de matière organique est représentée par la sécrétion de mucosubstances avec lesquelles sont fabriquées les logettes. Cette production est faible mais fréquente. Les logettes, avant leur désagrégation, constituent des agrégats particuliers qui sont broutés par certains copépodes et forment ainsi un élément très particulier de la chaîne trophique dans le milieu pélagique.

GODEAUX (1966) examine la variation clinsale que présente la forme agrégée de Salpa fusiformis en Méditerranée et lie le nombre de fibres musculaires à la température plus qu'à la salinité. Thalia democratica ne montre aucune variation significative dans le nombre de fibres musculaires du tronc.



Le même auteur (1975), dans un exposé d'ensemble, fait le point des recherches sur l'ultrastructure des Tuniciers, et souligne le peu d'attention prêtée aux Thaliacés par rapport aux représentants des deux autres classes.

+  
+                    +



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALCARAZ (M.), 1976.- Description of Acartia margalefi, a new species of pelagic Copepod, and its relationship with A. clausi. Inv. Pesq., 40(1), pp. 59-74.
- ALCARAZ (M.), MANRIQUEZ (M.) et VASQUEZ (A.), 1975.- Ostràcodos pelagicos del SW de Portugal: Estructura de las comunidades. Inv. Pesq., 39(2), pp. 379-396.
- ALDEBERT (Y.), DICENTA (A.), MARINARO (J.Y.) et PICCINETTI (C.), 1975.- Engins de pêche pour l'ichthyoplancton: essais comparatifs. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 39 (1), pp. 261-277.
- ALESSIO (G.), 1975.- Riproduzione artificiale di Orata, Sparus auratus (L.) (Osteichthyes, Sparidae): 5° Primi risultati sull'allevamento ed alimentazione delle larve e degli avannotti. Boll. Pesca Piscic. Idro-biol., 30 (1), pp. 71-92.
- ANDREOLI (C.), 1976.- Contributo alla conoscenza del Fitoplancton del Basso Tirreno e dell'Alto Jonio. Indagine condotta sul materiale del battello "Colapesce" nelle crociere dal 1967 al 1969. Mem. Biol. Mar. Ocean., 6 (3), pp. 57-67.
- ANDREU (P.), 1976.- Contributiòn al estudio de los eufasiàceos de los alrededores de Cabo Blanco (NW) de Africa). Res. Exp. Cient. B/O Cornide, 5, pp. 77-111.
- ANGELINO (M.I.) e DELLA CROCE (N.), 1975.- Osservazioni sul ciclo biologico di Penilia avirostris Dana in acque sud-africane: Banco Agulha e Laguna di Knysna. Cahiers de Biologie Marine, 16, 551-558.
- AUBERT (M.), GAUTHIER (M.) et PESANDO (D.), 1975.- Effets des pollutions chimiques vis-à-vis de télémédiateurs intervenant dans l'écologie microbiologiques et planctonique en milieu marin. 2<sup>e</sup> partie. Rev. Intern. Océanogr. Méd., 37-38, pp. 69-88.
- AUBERT (M.), LAUMOND (F.), FLATAU (G.), BARELLI (M.), ROMEO (M.) et PUEL (D.), 1976.- Utilisation d'une chaîne trophodynamique marine de type néritique à crustacés pour l'étude du transfert et de l'accumulation de divers polluants métalliques. Rev. Intern. Océanogr. Méd., 43, pp. 47-63.
- BALECH (E.), 1976.- Sur quelques Protoperidinium (Dinoflagellata) du Golfe du Lion. Vie et Milieu, XXVI, 1B, pp. 27-46.
- BECACOS-KONTOS (T.), 1973.- Environmental factors affecting production in Saronic Gulf, Aegean Sea. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 71 (1423), pp. 1-16.
- BENON (P.), BLANC (F.), BOURGADE (B.), KANTIN (R.), KERAMBRUN (P.), LEVEAU (M.) et SAUTRIOT (D.), 1975.- Essai d'écotypologie protéique au niveau de sous-écosystème zooplanctonique d'une aire maritime polluée (Golfe de Fos). C.R. Acad. Sc. Paris, 281, Ser.D. pp. 235-238.

- BENOVIČ (A.), 1976.- Hydromedusae (Cnidaria) from two Stations in the Southern Adriatic and Tyrrhenian Seas in the year 1967-1968. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 40, pp. 1-10.
- BHAUD (M.), 1975.- La Campagne Hydromed II du N.O. Jean Charcot: larves d'Annélides Polychètes et problèmes océanographiques connexes. Vie et Milieu XXV, 2B, pp. 261-282.
- BISBINI (P.), 1977.- Fenomeni di eutrofizzazione lungo le coste dell'Emilia Romagna. Aria & acqua, 3, pp. 177-190.
- BODIN (F.), 1975 (1976).- Catalogue des nouveaux Copépodes Harpacticoides marins. Additif n° 2. Tethys, 7 (2-3), pp. 265-278.
- BORSETTI (A.M.) et CATI (F.), 1976.- Il nanoplancton calcareo vivente nel Tirreno centro meridionale. P. II. Giornale di Geologia, 40 (1), ser. 2, pp. 209-240.
- BOUGIS (P.) et CORRE (M.C.), 1974.- Sur une variation de la sensibilité au cuivre des larves de l'Oursin Paracentrotus lividus. C.R. Acad. Sc. Paris, 279, Ser.D, pp. 1301-1303.
- BOURDILLON (A.), MACQUART-MOULIN (C.) et REYNAUD (C.), 1975 (1977).- Dispositifs pour l'étude en laboratoire des animaux planctoniques aux éclaircissements faibles ou nuls. Téthys, 7 (4), pp. 405-412.
- CACHON (J.) et CACHON (M.), 1974.- Les systèmes axopodiaux. Ann. Biol. 13 (11-12), pp. 523-560.
- CACHON (J.) et CACHON (M.), 1975.- Rôle des microtubules dans les courants cytoplasmiques des axopodes. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 280, Série D, pp. 2341-2343.
- CACHON (J.) et CACHON (M.), 1976 a.- Le système axopodial des Collodaires (Radiolaires Polycystines). I. Les Exo-axoplastides. Arch. Protistenk., 118, pp. 227-234.
- CACHON (J.) et CACHON (M.), 1976 b.- Les axopodes des Radiolaires dans leur partie libre et ectoplasmique.-Structure et fonction. Arch. Protistenk., 118, pp. 310-330.
- CACHON (J.), CACHON (M.) et GREUET (C.), 1975.- Les "Mucocystes" de Péridiniens. - Constitution, évolution des structures et comparaison avec celles des trichocystes. Annales Besse en Chandesse, n° 9, pp. 177-199.
- CACHON (J.), CACHON (M.) et TILNEY (L.G.), 1976 a.- La motilité de Sticholonche zanclea. J. Protozool. 23 (4), p. 6A.
- CACHON (J.), CACHON (M.) et TILNEY (L.G.), 1976 b.- Motilité des axopodes de Sticholonche zanclea. Rapport entre microtubules, microfilaments contractiles, fibrilles élastiques et systèmes membranaires. J. Micr. Biol. Cell., 27, p. 5a (Résumé).
- CARRE' (D.), 1974 a.- Formation, migration et maturation des nématoblastes et de nématocystes chez les Siphonophores - I. Mise en évidence et

- formation des clones de nématocystes. Ann. Embryol. Morphogenèse, 7(2), pp. 205-218.
- CARRE' (D.), 1974 b.- Formation, migration et maturation des nématoblastes et des nématocystes chez les Siphonophores. II. Migration. Ann. Embryol. Morphogenèse, 7(3), pp. 221-232.
- CARRE' (D.), 1975.- Contribution à l'étude des Siphonophores. Embryologie. Cnidogenèse. Support morphologique de l'intégration. Thèse d'Etat. CNRS. A.O. 11551, pp. 1-80.
- CARRE (C.), SENTZ-BRACONNOT (E.), CASANOVA (B.) et BRACONNOT (J.C.), 1974.- Pêches planctoniques Korotneff. Puits A.G.J. Univ. Paris, St. Zoologique, Rapp. n°15.
- CHAMPALBERT (G.), 1975.- Répartition du peuplement animal de l'Hyponeuston. Etude expérimentale de la physiologie et du comportement des Pontellides. Thèse présentée à l'Université d'Aix-Marseille, n° C.N.R.S. A.O. 11873, p. 312, tab. 79.
- CHAMPALBERT (G.), 1976 a.- Répartition du peuplement animal de l'Hyponeuston. Etude expérimentale de la physiologie et du comportement des Pontellides. J. Rech. Océanogr. 1 (2), pp. 31-42.
- CHAMPALBERT (G.), 1976 b.- Etude de l'activité natatoire rythmique d'Anomalocera patersoni (Copépode Pontellide). C.R.Acad.Sc. Paris, 282, Ser. D, pp. 921-923.
- CHAMPALBERT (G.), 1976 c.- Influence de la pression hydrostatique sur l'activité natatoire de trois crustacés hyponeustoniques, Anomalocera patersoni, Pontella mediterranea, Labidocera wollastoni (Copépodes, Pontellidés). C.R.Acad.Sc. Paris, 282, Ser.D, pp. 1317-1319.
- CHAMPALBERT (G.), 1976 d.- Influence de la température et de la salinité sur la répartition des espèces hyponeustoniques. C.R. Acad. Sc. Paris, 282, Ser.D, pp. 1753-1755.
- CORNI (M.G.) et CATTANI (O.), 1976.- Sulla presenza autunnale di Evadne nordmanni Loven (Crustacea Phyllozoa) in zone costiere adriatiche. Arch. Océanogr. Limnol., 18 (3), pp. 265-267.
- COSTANZO (G.) et GUGLIELMO (L.), 1976.- Diagnostic value of the thelycum in Euphausiids, I. Mediterranean species (First note). Crustaceana, 31 (1), pp. 45-53.
- DALLOT (S.), HIREL (B.), GOSTAN (J.), ONTENIENTE (C.), PRIEUR (L.) et CLAI ZERGUES (G.), 1975.- Résultats des campagnes du N.O. Korotneff (1972-1973). Radiale Villefranche - Calvi. Observations mensuelles hydrologiques et optiques. Programme Hydrokor. Univ. Paris Stat. Zoologique Lab. Océanogr. Physiol., Fasc. 16.
- DE PUYTORAC (P.), BATISSE (A.), BOHATIER (J.), CORLISS (J.O.), DEROUX (G.), DIDIER (P.), DRAGESCO (J.), FRYD-VERSAVEL (G.), GRAIN (J.), GROLIÈRE (C.), HOVASSE (R.), IFTODE (F.), LAVAL (M.), ROQUE (M.), SAVOIE (A.) et TUFFRAU (M.), 1974.- Proposition d'une classification du phylum

- Ciliophora Doflein 1901 (réunion de Systématique Clermont-Ferrand).  
Ĉ.R. Acad. Sc. Paris, 272, Ser. D, pp. 2799-2802.
- DICENTA (A.), ALDEBERT (Y.) et PICCINETTI (C.), 1976.- Redes para el ictioplancton: Segunda serie des ensayos comparativos. Bol. Inst.Esp. Oceano, n°212, pp. 1-27.
- DICENTA (A.), PICCINETTI (C.) et PICCINETTI MANFRIN (G.), 1975.- Observacions sobre la reproducci3n de los t3nidos en las Islas Baleares. Bol. Inst. Espa. Oceano, n° 204, pp. 27-37.
- DI GERONIMO (I.), 1974.- Hyalocylis obtusa n.sp. (Pteropoda Thecosomata) in sedimenti abissali recenti dello Jonio. Conchiglie, 10 (5-6), pp.113-116.
- DRAGO (N.) et ALBERTELLI (G.), 1975.- Contributo allo studio di Heterophryxus appendiculatus G.O.Sars. Cahiers de Biologie Marine, 16, pp.435-443.
- DUBOIS (D.M.), 1975.- Simulation of the spatial structuration of a patch of prey-predator plankton populations in the southern bight of the North Sea. Mem. Soc. Roy. Sc. Liège, 6, Ser.7, pp. 75-82.
- DUCRET (F.), 1975.- Structure et ultrastructure de l'oeil chez les Chaetognathes (genres Sagitta et Eukrohnia ). Cahiers de Biologie Marine, 16, pp. 287-300.
- ESCOUBET (P.), LELONG (P.) et RIVA (A.), 1976.- Effets d'une bache plastique sur le developpement de souches phytoplanctoniques marines: r3sultats pr3liminaires. Ann. Inst. Michel Pacha, 9, pp. 49-55.
- FEBVRE (J.), 1974.- Relations morphologiques entre les constituants de l'enveloppe, les myon3mes, le squelette et le plasmalemma chez les Arthracantha Schew (Acantharia). Protistologica, 10 (2), pp. 141-158.
- FEBVRE-CHEVALIER (C.), 1975.- Etude cytologique de Gymnosphaera albida Sasaki, 1894. (H3liozoaire, Centroh3lid3). Protistologica, 11 (3), pp. 331-344.
- FENAUX (R.), 1976a- Cycle vital d'un appendiculaire Oikopleura dioica Fol. 1872. Description et Chronologie. Ann. Inst. Oc3anogr. Paris, 52 (1), pp. 89-101.
- FENAUX (R.), 1976b.- Cycle vital, croissance et production chez Fritillaria pellucida (Appendicularia), dans la baie de Villefranche-sur-mer, France. Marine Biology, 34, pp. 229-238.
- FENAUX (R.), 1976 c.- The appendicularian, in: STEEDMAN H. F.: Zooplankton fixation and preservation. Monographs on oceanographic methodology 4, UNESCO, pp. 309-312.
- FENAUX (L.) et FENAUX (R.), 1974.- Premier stade larvaire de l'oursin r3gulier Tripneustes gratilla (Linn3). (Nouvelles donn3es sur la formation du squelette somatique). Israel J. Zool. 23, pp. 119-124.
- FRONTIER (S.), 1974.- L'analyse factorielle est-elle heuristique en 3cologie du plancton? Cah. O. R. S. T. O. M., S3r. Oc3anogr., 12 (1), pp. 77-81.

- FURNESTIN (M.L.), 1976 a.- Les Copépodes du plateau continental marocain et du détroit canarien. I. Répartition quantitative. Cons. Int. Exp. Mer. 1976/L: 8, (pre-print), pp.1-11.
- FURNESTIN (M.L.), 1976 b.- Les Copépodes du plateau continental marocain et le détroit canarien. II. Les espèces au cours d'un cycle annuel dans les zones d'upwelling. Cons. Int. Exp. Mer., 1976/L: 9, pp. 1-11. (pre-print).
- FURNESTIN (M.L.), 1976 c.- Les Chaetognates des Seychelles. Un peuplement de caractère néritique en plein océan. Rev. Zool. Afr., 90 (1), pp.89-117.
- FURNESTIN (M.L.), 1976 d.- Fixation and preservation of Chaetognatha In: STEEDMAN H.F.: Zooplankton fixation and preservation. Monographs on Oceanographic Methodology 4, UNESCO, pp. 231-235.
- GAUDY (R.), 1976.- Etude du plancton de la zone nord de la rade de Villefranche-sur-mer à la fin du printemps (17 Mai 1971 - 16 Juin 1971). III. Production secondaire des Copépodes pélagiques. Vie et Milieu XXVI, 1B, pp. 77-106.
- GODEAUX (J.), 1975.- Recherches ultrastructurales chez les Tuniciers. Ass.Franc. Avanc. Sc. Actes 94 Congr; (Bruxelles), 1304, pp. 1-7.
- GODEAUX (J.), 1976.- Un exemple de variation clinale: Salpa fusiformis en Méditerranée; in: Recherche et technique au service de l'environnement, pp. 339-345, Cebedeau Ed. Liège.
- GOY (J.), CARRE' (C.), DALLOT (S.), SENTZ-BRACONNOT (E.), RAVERA (S.), LAVAL (Ph .) et BRACONNOT (J.C.), 1974.- Pêches planctoniques POINT.A., Univ. Paris, St. Zool. Rapp. 14.
- GOY (J.) et THIRIOT (A.), 1974.- Distribution d'espèces planctoniques carnivores dans la région sud de l'Atlantique marocain. Résultats des campagnes Cineca-Charcot I, II et III. Téthys, 6 (1-2), pp. 291-302.
- GOY (J.) et THIRIOT (A.), 1976.- Conditions estivales dans la divergence de Méditerranée Nord-Occidentale. II. Microplancton et micronecton. Etude qualitative et estimation quantitative des Cnidaires et des Euphausiacés. Ann. inst. Océanogr., Paris, 22 (1), 33-44.
- GREUET (C.), 1976 a.- Evolution structurale et ultrastructurale de l'ocelle d'Erythrospidium pavillardii Kopid et Swezy ( Péridinien Warnowiidae Lindemann) au cours des divisions binaires et palintomiques. J. Protozool., 23 (4), p. 11 A.
- GREUET (C.), 1976 b.- Organisation et fonctionnement du tentacule postérieur d'Erythrospidium, Peridinien Warnowiidae. J. Micr. Biol. Cell., 27, 13a.
- GUGLIELMO (L.), 1975.- Contributo alla conoscenza dei Chetognati del Basso Tirreno. Atti Soc. Pelor. Sc. Fis. Mat. e Nat., 21, 33-40.
- GUGLIELMO (L.), 1976.- Distribuzione dei Chetognati nell'area idrografica dello Stretto di Messina. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 40, pp. 34-72.

- HERNANDEZ-NICAISE(M.L.), 1974.- Ultrastructural évidence for a sensory-motor neuron in Ctenophora. Tissue and Cell., 6 (1), pp. 43- 47.
- HOVASSE (R.) et GREUET (C.), 1976.- A propos de la genèse des nématocystes de Polykrikos schwartzi Butschli. J. Protozool., 23(4), p. 12 A (Résumé).
- IBANEZ (F.), 1974.- Une cotation d'abondance réduite à trois classes: justification de son emploi en analyse de composantes principales. Mise en oeuvre et intérêt pratique en planctologie. Ann. Inst. Océanogr. Paris, 50 (2), pp. 185-198.
- IBANEZ (F.), 1976 a.- Définition matricielle des propriétés de l'analyse des composantes principales. Application à la comparaison de différentes cotations d'abondance du zooplancton de la Baie d'Ambaro (Nosy-Bé-Madagascar). Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Océanogr., 14 (4), pp. 327-330.
- IBANEZ (F.), 1976 b.- Contribution à l'analyse mathématique des événements en écologie planctonique. Optimisations méthodologiques; étude expérimentale en continu à petite échelle de l'hétérogénéité du plancton côtier. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 72(1431), 96 p.
- IBANEZ (F.), 1976 c.- Contribution à l'analyse mathématique des événements en écologie planctonique. Résumé de la Thèse d'Etat soutenue à Villefranche-sur-mer le 29 mai 1975. Optimisations méthodologiques. Etude expérimentale en continu à petite échelle de l'hétérogénéité du plancton côtier. J.Rech. Océanogr., 1(1), pp. 41-46.
- JACQUES (F.), 1976.- L'oeil nauplien et les organes frontaux chez les larves de Stomatopodes. Développement. Vie et Milieu, XXVI, 1 A, pp. 53-63.
- JACQUES (G.), CAMET (G.), FIALA (M.), NEVEUX (J.), PANOUSE (M.), 1975.- Caractéristiques du milieu pélagique des étangs de Bages-Sigean et de Salses-Leucate pendant l'été 1974. Vie et Milieu XXV, 1 A, pp. 1-18.
- JITTS (H.R.), MOREL (A.) et SAIJO (Y.), 1976.- The Relation of Oceanic primary Production to Available Photosynthetic Irradiance. Aust. J. Mar. Freshwater Res., 27, pp. 441-454.
- KERAMBRUN (P.) et CHAMPALBERT (G.), 1975.- Analyse électrophorétique en gel de polyacrylamide des protéines d'Anomalocera patersoni (Copépode Pontellidé) et mise en évidence des activités estérasiques. Eléments d'un dimorphisme sexuel biochimique. C.R. Acad. Sc. Paris, 281, Sér. D, pp. 1019-1022.
- KIMOR (B.), 1976.- The fixation and preservation of marine Protozoa: some problems and general consideration. In: STEEDMAN H.F.: Zooplankton fixation and preservation. Monographs on Oceanographic methodology 4, UNESCO, pp. 231-235.



- LAKKIS (S.), 1976.- Considerations on the distribution of pelagic Copepods in the Eastern Mediterranean off the coast of the Lebanon. Acta Adriatica, 18 (3), pp. 41-52.
- LALAMI (Y.); TELLAI (S.), BARROIS (J.M.), PICCINETTI (C.) et PICCINETTI-MANFRIN (G.), 1973.- Observations sur les oeufs et larves des thonides des côtes Algériennes. Pelagos, 4 (2), pp. 54-65 .
- LAVAL (Ph.), 1975.- Une analyse multivariable du développement au laboratoire de Phronima sedentaria (Forsh.), Amphipode hypéride. Etude de l'influence de la température et de la quantité de nourriture. Ann. Inst. Océanogr. Paris, 51, 1, pp. 5-41.
- LAVAL (Ph.) et LECHER (P.), 1975.- Caryotypes, chromosomes surnuméraires et polyploidie chez deux espèces du genre Phronima (Crustacés Amphipodes). Can. J. Genet. Cytol., 17, pp. 405-412.
- LAVAL - PEUTO (M.), 1975.- Cortex, Périlemme et Réticulum vésiculeux de Cytarocylys brandti (Cilié Tintinnide). Les ciliés à Périlemme. Protistologica, 11, 1, pp. 83-98.
- LAVAL - PEUTO (M.), 1976.- Intervention de deux tomites du Tintinnide Favella ehrenbergii (Ciliata, Tintinnina) dans l'édification de sa lorica. C. R. Acad. Sc. Paris, 282, Sér.D, pp. 2187-2900.
- LE RUYET-PERSON (J.), RAZOULS, (C.) et RAZOULS (S.), 1975.- Biologie comparée entre espèces vicariantes et communes de Copépodes dans un écosystème néritique en Méditerranée et en Manche. Vie et Milieu, XXV, 2B, pp. 283-312.
- MACKIE (G.O.), SINGLA (C.L.) et THIRIOT-QUIEVREUX (C.), 1976.- Nervous control of ciliary activity in Gastropod larvae. Biol. Bull., 151, pp.182-199.
- MACQUART-MOULIN (C.), 1975 (1977 a).- Les réactions photocinétiques des Pércarides du plancton nocturne. Fraction planctonique: Gastrosaccus lobatus et Gastrosaccus armatus. Téthys, 7(4), pp. 339-348.
- MACQUART-MOULIN (C.), 1975 (1977 b).- Les modifications des réactions photocinétiques des Pércarides de l'hyponeuston nocturne en fonction de la composition spectrale de la lumière. Téthys, 7(4), pp. 349-356.
- MAGAZZU' (G.), ANDREOLI (C.) et MUNAO' (F.), 1975.- Ciclo annuale del fitoplancton e della produzione primaria del basso Tirreno (1969-1970). Mem. Biol. Mar. Ocean., 5 (2), pp.25-48.
- MAGAZZU' (G.), CAVALLARO (G.) et ABATE (D.), 1975.- Tossicità per gli organismi marini di disinfettanti aggiunti ad effluenti cloacali riversati in mare. (Toxicity for the marine organisms of disinfecting substances added in the cloacal discharges). Mem. Biol. Mar. Ocean., 5(5), pp. 139-143.
- MAGAZZU' (G.), DUGO (G.) et CALAFIORE (N.), 1973.- Concentrazione e rapporti di C,N,P e Clorofilla delle sostanze organiche in sospensione nel Mar Jonio Occidentale. Atti V Congr. Naz. Soc. It. Biol. Mar. Ed. Salentina, Nardò, pp. 184-208.

- MALARA (G.), 1974.- Relation entre la respiration et l'excrétion chez les animaux planctoniques: le rapport O/N. Bull. U.O.F., 6, pp. 15-20.
- MARETIČ (M.), ZEKIČ (R.) et BUJAN (M.), 1975.- Pojava "Crvenog Mora" u Puli. Poseban Otisak, Pomorska Biblioteka-Sveska, 26, pp. 581-585.
- MARTOJA (M.), THIRIOT-QUIEVREUX (C.), 1975.- Convergence morphologique entre l'appareil copulateur des Héteropoda et des Littirinidae (Gastropoda, Prosobranchia). Netherlands J. Zoology, 25, 2, pp. 243-246.
- MASSERA - BOTTAZZI (E.), et ANDREOLI (M.G.), 1975. - Acantharia in the Atlantic Ocean. Analysis of plankton samples collected in the Gulf Stream (Crawford Cruise 115 and Atlantis II Cruise 38) and in the Slope Waters (Crawford Cruise 100). Ateneo Parmense, Acta Nat., 11, pp. 93-105.
- MASSERA - BOTTAZZI (E.), ROSSI (O.), ANDREOLI (M.G.) et VILLANI (R.), 1976.- Demo-ecologic analysis of Acantharia populations (Protozoa). Archo. Oceanogr. Limnol., 18, pp. 217-235.
- MASSERA - BOTTAZZI (E.), VEZZANI (S.) et ANDREOLI (M.G.), 1976.- Osservazioni sullo zooplancton del Mar Ligure e Mar Tirreno. I contributo. Ateneo Parmense, Acta Nat., 12, pp. 21-76.
- MINAS (M.), 1976 a.- Evolution saisonnière de plusieurs paramètres indicateurs de la biomasse dans les eaux de l'étang de Berre et leurs relations. Téthys, 7 (2-3), pp. 115-129.
- MINAS (M.), 1976 b.- Relations entre la production photosynthétique de la pénétration de la lumière dans les eaux de l'étang de Berre. Téthys, 7 (2-3), pp. 131-136.
- MORAITOU-APOSTOLOPOULOU (M.), 1975.- Seasonal variations in length of three Copepods in Saronic Bay (Greece). Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., 30(1) pp. 93-101.
- MORAITOU-APOSTOLOPOULOU (M.) et KIORTSIS (V.), 1976.- Etude comparée des Cladocères du premier mètre de l'eau de mer, recueillis dans une zone polluée et dans une autre, relativement propre. Rev. Intern. Océanogr. Méd. 43, pp. 37-46.
- NEVEUX (J.), FIALA (M.), JACQUES (G.) et PANOUSE (M.), 1975.- Phytoplankton et matériel particulaire à Banyuls-sur-mer (Golfe du Lion) 1973. Vie et Milieu XXV, 1B, pp. 77-84.
- NIVAL (P.), GOSTAN (J.), MALARA (G.) et CHARRA (R.), 1976.- Evolution du plancton dans la baie de Villefranche-sur-mer à la fin du printemps (mai et juin 1971). II. Biomasse du phytoplankton, production primaire. Vie et Milieu XXVI, 1B, pp. 47-76.
- NIVAL (P.), MALARA (G.) et CHARRA (R.), 1975.- Evolution du plancton dans la baie de Villefranche-sur-mer à la fin du printemps (mai et juin 1971). I. Hydrologie, sels nutritifs, chlorophylle. Vie et Milieu, XV (2), sér. B, pp. 231-260.
- NIVAL (P.) et NIVAL (S.), 1976.- Particle retention efficiencies of an Herbivorous Copepod, Acartia clausi (Adult and Copepodites stages): ef-

- fects on grazing. Limnology and Oceanography, 21 (1), pp. 24-38.
- NIVAL (P.), NIVAL (S.) et THIRIOT (A.), 1975.- Influence des conditions hivernales sur les productions phyto- et zooplanctoniques en Méditerranée Nord-Occidentale. V. Biomasse et production zooplanctonique - relations phyto-zooplancton. Marine Biology, 31, pp. 249-270.
- PAGANO (M.), 1976.- Les Euphausiacés dans l'écosystème épipelagique de la Mer Ligure. Données expérimentales. Univ. P. et M. Curie, St. Marine Villefranche-sur-mer. Rapp. 19, pp. 1-70.
- PENEDA - SARAIVA (M.C.), 1976.- L'utilisation d'une algue nanoplanctonique comme organisme-test en molysmologie marine. Quelques réponses de Dunaliella bioculata à l'irradiation gamma et à la contamination par le chrome et le cadmium. Rev. Intern. Océanogr. Méd., 43, pp. 111-115.
- PESANDO (D.) et AUBERT (M.), 1975.- Effet des pollutions chimiques vis-à-vis de télémédiateurs intervenant dans l'écologie microbologique et planctonique en milieu marin. 3<sup>e</sup> partie. Rev. Intern. Océanogr. Méd., 39-40, pp. 109-115.
- PICCINETTI (C.), PICCINETTI - MANFRIN (G.), LALAMI (Y.), TELLAI (S.) et BARROIS (J.M.), 1973.- Note sur la présence dans les eaux algériennes d'une larve de Thon ou Germon (Thunnus alalunga) (Bonn.). Pélagos, 4(2), pp. 66-72.
- PICONE (P.) et ZUNINI SERTORIO (T.), 1976.- Barnacle larvae in Italian harbour waters. Compt. Rend. 4<sup>e</sup> Congr. Int. Corrosion marine et salissures. Antibes-Juan Les Pins, 14-18 juin 1976, pp. 419-423.
- PIERROT-BULTS (A.C.), 1974.- Taxonomy and zoogeography of certain members of the "Sagitta serratodentata - Group" (Chaetognatha). Bijdragen tot de dierkunde, 44 (2), pp. 215-234.
- PIERROT-BULTS (A.C.), 1975 a.- Taxonomy and zoogeography of Sagitta planctonis Steinhaus, 1896 (Chaetognatha) in the Atlantic Ocean. Beaufortia, 23 (297), pp. 27-51.
- PIERROT-BULTS (A.C.), 1975 b.- Morphology and histology of the reproductive system of Sagitta planctonis Steinhaus, 1896 (Chaetognatha). Bijdragen tot dierkunde, 45 (2), pp. 225-236.
- PIERROT-BULTS (A.C.), 1976 a.- Zoogeographic patterns in Chaetognathes and some other planktonic organisms. Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam, 5 (8), pp. 59-72.
- PIERROT-BULTS (A.C.), (1976 b).- Histology of the seminal vesicles in the "Sagitta serratodentata - Group" (Chaetognatha). Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam, 5(4), pp. 19-30.
- PUSTELNIK (G.), 1976.- Les Euphausiacés dans l'écosystème épipelagique de la Mer Ligure. Methodologie. Etude in situ. Univ. P. et M. Curie. St. Marine de Villefranche-sur-mer, Rapp. 18, pp. 1-67.
- RASSOULZADEGAN (F.), 1975.- Ecologie et relations trophiques du micro-zoo-

- plancton dans un écosystème néritique. Univ. P. et M. Curie. Thèse Doctorat, 3ème cycle, pp. 1-158.
- RASSOULZADEGAN (F.) et GOSTAN (J.), 1976.- Répartition des Ciliés pélagiques dans les eaux de Villefranche-sur-mer. Remarques sur la dispersion du microzooplancton en mer et à l'intérieur des échantillons dénombrés par la méthode d'Utermöhl. Ann. Inst. Océanogr. Paris, 52(2), pp. 175-188.
- RAZOULS (C.), 1975.- Estimation de la production globale des Copépodes planctoniques dans la province néritique du Golfe du Lion. II Variations annuelles de la biomasse et calcul de la production. Vie et Milieu XXV, 1B, pp. 99-122.
- RICHTER (G.) et THORSON (G.), 1975.- Pelagische Prosobranchier - Larven des Golfes von Neapel. Ophelia, 13, pp. 109-185.
- ROSSI (O.) et FERRARI (I.), 1975.- Il confronto dell'efficienza di cattura di due reti da zooplancton: scelta del modello di analisi statistica e verifica delle condizioni di validità dello stesso. Boll. Pesca. Piscic. Idrobiol., 30 (1), pp. 57-70.
- SACCHETTI (A.), 1976.- Fattori di generazione dell'eutrofizzazione costiera in Emilia Romagna. Possibilità e limiti dell'intervento regionale. Tecnica Sanitaria, 6, pp. 451-458.
- SALVANO (P.), 1974 a.- Analyse microspectrographique dans l'ultraviolet du macronoyan de Strombidium sulcatum Clap. et L. 1959 (Cilié Oligotriche), pendant l'intercinese. C.R. Acad. Sc. Paris, 278, Sér. D, pp. 2445-2447.
- SALVANO (P.), 1974 b.- Etude cytophotométrique de la teneur en DNA des micronoyaux au cours de la division binaire et des divisions pré-gamiques chez un Cilié marin Euplotes crassus. Protistologica, 10 (2), pp. 253-259.
- SALVANO (P.), 1975 a.- Comparaison du fonctionnement des Bandes de Réorganisation d' Euplotes crassus (Dujardin) et de Strombidium sulcatum Claparède et Linné après analyse microspectrographique en UV. J. Protozool., 22,2, pp. 230-232.
- SALVANO (P.), 1975 b.- Sur les acides nucléiques des Ciliés. Ann. Biol., 14 (1-2), pp. 1-28.
- SAN FELIU' (J.M.) et MUÑOZ (F.), 1975.- Hidrografia y fitoplancton de las costas de Castellón, de septiembre de 1969 a enero de 1971. Invest. Pesq., 39 (1), pp. 1-35.
- SCACCINI (A.), SARA' (R.), PICCINETTI (C.) et PICCINETTI - MANFRIN (G.), 1975.- Uova e larve di tonno pescate nella Sicilia Orientale e loro allevamento. Min. Marina Mercantile, Roma, Mem. 39, pp. 1-119.
- SCHREIBER (B.), TASSI - PELATI (L.) et MEZZADRI (M.G.), 1974.- Indagini radioecologiche nel Golfo di Taranto. Giorn. Fis. San. Radioprot., 18, pp. 49-54.

- SCHREIBER (B.) et TRIULZI (C.), 1974.- Radioanalisi di substrati marini .  
C.N.E.N., Atti Convegno su " La determinazione di radionuclidi in cam-  
pioni ambientali e materiali biologici ", CSN Casaccia, Roma, 15-17  
ottobre 1974, pp. 328-345.
- SCOTTO DI CARLO (B.), HURE (J.) et MIRALTO (A.), 1975.- Bathypelagic Cope-  
pods collected off the island of Ponza (Mediterranean Sea) in June  
1973 and June 1974. Pubbli. Staz. Zool. Napoli, 39, pp. 176-186.
- SPECCHI (M.), VALLI (G.) et FONDA-UMANI (S.), 1975.- Ricerche su quattro po-  
polazioni di Evadne nordmanni Loven (Crustacea Phyllozoa) del Medi-  
terraneo e dell'Atlantico. Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., 30 (2), pp.  
217-223.
- TASSI - PELATI (L.), TRIULZI (C.) et MEZZADRI (M.G.), 1975.- Radioattività  
nel Mar Mediterraneo. Ateneo Parmense, Acta nat. 11, pp. 171-179.
- THIRIOT (A.), 1976.- Les remontées d'eau (upwelling) et leur influence sur  
la production pélagique des côtes Atlantiques du Maroc. Bull. Inst.  
Pêches Marit., Maroc., 22, pp. 5-12.
- TRAVERS (M.), 1974 (1975 a).- Le microplancton du Golfe de Marseille: volu-  
me, surface et volume plasmiqye des organismes. Téthys, 6(4), 689-712.
- TRAVERS (M.), 1974 (1975 b).- Le microplancton du Golfe de Marseille. Sche-  
ma du cycle annuel. Répartition horizontale et verticale. Téthys, 6  
(4), pp. 713-736.
- TRAVERS (M.), 1975.- Inventaire des Protistes du Golfe de Marseille et de  
ses parages. Ann. Inst. Océanogr., 51 (1), pp. 51-75.
- TRAVERS (M.), 1976 a.- Le microplancton du Golfe de Marseille: pigments phy-  
toplanktoniques. Estimation de production. Téthys, 7(2-3), pp. 137-168.
- TRAVERS (M.), 1976 b.- Le microplancton du Golfe de Marseille: éléments de  
synécologie. Téthys, 7(2-3), pp. 169-190.
- TRAVERS (M.) et TRAVERS (A.), 1975.- Catalogue du microplancton du Golfe  
de Marseille. Int. Revue Ges. Hydrobiol., 60 (2), pp. 251-276.
- TURCI (L.), 1976.- Relazione, in: Fenomeni di eutrofizzazione lungo le coste  
dell'Emilia-Romagna. Dipartimento Sicurezza Sociale e Ambiente Re-  
gione Emilia-Romagna, Bologna, pp. 5-13.
- VAN DER SPOEL (S.), 1974.- Geographical variations in Cavolinia tridentata  
(Mollusca, Pteropoda). Bijdragen tot de dierkunde, 44 (1), 100-112.
- VAN DER SPOEL (S.), 1976.- Fine sculpture in euthecosomatous shells, and  
their value for taxonomy (Mollusca, Pteropoda). Beaufortia, 24 (314),  
pp. 105-121.
- VIVES (P.), SANTAMARIA (G.) et TREPAT (I.), 1975.- El zooplancton del estre-  
cho de Gibraltar en junio-julio de 1972. Res. Exp. Cient. B/O Cornide,  
4, pp. 7-100.
- VIVIANI (R.), 1976.- Relazione, in: Fenomeni di eutrofizzazione lungo le co-  
ste dell'Emilia-Romagna. Dipartimento Sicurezza Sociale e Ambiente.

Regione Emilia-Romagna, Bologna, pp. 25-38.

- VUKANIĆ (D.), 1975.- Prilog poznavanju zooplanktona obalnih voda Južnog Jadrana. Contribution to the study of zooplankton in the coastal waters of the South Adriatic Sea. Ekologija, 10 (1), pp. 79-106.
- VUČETIĆ (T.), 1975.- Synchronism of the spawning season of some pelagic fishes (sardine, anchovy) and the timing of the maximal food (zooplankton) production on the Central Adriatic, Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 39 Suppl., pp. 347-365.
- YANNOPOULOS (C.) et BARROIS (J.M.), 1975.- Ecologie terrestre et marine de l'Eubée du Nord. Ecologie marine de la région de l'Eubée du Nord. I. Données préliminaires sur le zooplancton et l'ichthyoplancton. Biologia Gallo-Hellenica, 6 (1), pp. 125-133.
- YANNOPOULOS (C.) et YANNOPOULOS (A.), 1973.- The Saronicos and the Evvoikos Gulf, Aegean Sea. Zooplankton Standing Stock and Environmental Factors. Pelagos, 4 (2), pp. 73-81.
- YANNOPOULOS (C.) et YANNOPOULOS (A.), 1976.- Zooplankton Biomass in the Saronikos Gulf, Winter 1972-1973. Acta Adriatica, 18 (20), pp. 329-337.