

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

SÉRIE A B : BIOLOGIE MARINE
ET OCÉANOGRAPHIE

VOLUME XXVIII-XXIX

ANNÉES 1978-1979

FASCICULE 4-AB

SOMMAIRE

M. AMANIEU, O. GUELORGET et P. MICHEL. Evolution structurale des peuplements de la macrofaune benthique des étangs palavasiens	531
G. LASSERRE. La croissance individuelle des populations ichthyologiques et ses applications	549
Louis EUZET et Daniel NOISY. <i>Microcotyle chrysophrii</i> (Van beneden et Hesse, 1863) (Monogenea, Microcotylidae), parasite du Téléostéen <i>Sparus aurata</i> : précisions morpho-anatomiques sur l'adulte et l'oncomiradicium	569
Claude MAILLARD et Daniel NOISY. <i>Atrispinum acarne</i> n.g. n.sp. (Monogenea - Microcotylidae) parasite de <i>Pagellus acarne</i> (Teleostei) du Golfe du Lion	579
Wendy L. COFFIN. A list of Harpacticoid from Northern New-England, U.S.A.	589
M. VEUILLE et A. KOCATAS. Les <i>Jaera</i> (Isopodes, Asellotes) des côtes de Turquie : étude comparative et biogéographique	597
Ismail UNSAL et Jean-Loup d'HONDR. Contribution à la connaissance des Bryozoaires marins de Turquie (<i>Eurystomata</i> et <i>Cyclostomata</i>)	613
Athanasios KOUKOURAS and Olga SIAMIDOU-EFREMIDOU. Benthic fauna of the North Aegean Sea. I. Cionidae and Ascidiidae (Tunicata, Ascidiacea)	635
Riccardo BRUNETTI. <i>Polyandrocarpa zorrutensis</i> (Van Name, 1931). A colonial Ascidian new to the Mediterranean records	647
E. COPPEJANS. Données supplémentaires sur <i>Polysiphonia banyulensis</i> Coppejans (Ceramiales, Rhodophyceae)	653
<i>Notes et documents faunistiques.</i>	
S. von BOLETZKY et J. CENTELLES. <i>Argonauta argo</i> (Mollusca, Cephalopoda) dans la région de Banyuls-sur-Mer	659
<i>Analyses d'ouvrages</i>	661

MASSON



Publication bimestrielle

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS - BIOLOGIE MARINE

Vie et Milieu paraît par fascicules séparés tous les deux mois. Chaque volume annuel comprenant six fascicules, contient environ 1 200 pages. Les travaux publiés sont répartis en trois séries : Série A : Biologie marine — Série B : Océanographie — Série C : Biologie terrestre.

Pour chaque tomatson, deux fascicules sont en principe réservés à chacune des trois séries. La succession des trois séries au cours de l'année peut être sujette à variations d'un tome au suivant. La Rédaction se réserve de modifier la répartition en trois sections suivant l'abondance relative des manuscrits acceptés pour chaque série.

Les manuscrits sont reçus par le Professeur J. SOYER, Directeur de la Publication, ou M^{me} N. COINEAU, Secrétaire de Rédaction (Laboratoire Arago, 66650 Banyuls-sur-Mer, France). Ils ne seront acceptés définitivement qu'après avoir été soumis au Comité de Rédaction spécialisé.

Membres des Comités de Rédaction

Série A : Biologie marine

B. BATTAGLIA (Padoue, Italie), C.F. BOUDOURESQUE (Marseille, France), J. FOREST (Paris, France), P. LUBET (Caen, France), M. PAVANS DE CEC-CATY (Lyon, France), E. VIVIER (Lille, France).

M. BACESCO (Bucarest, R.P. Roumanie), M. BLANC (Paris, France), P. BOUGIS (Paris, France), P. DRACH (Paris, France), C. DUBOUL-RAZAVET (Perpignan, France), A. IVANOFF (Paris, France), L. LAUBIER (CNEXO, Paris, France), R. MARGALEF (Barcelone, Espagne), J.M. PÉRÈS (Marseille, France), J. POCHON (Paris, France).

Série C : Biologie terrestre

A. ANGELIER (Toulouse, France), C. COMBES (Perpignan, France), C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Paris, France), W. KÜHNELT (Vienne, Autriche), M. KUNST (Prague, Tchécoslovaquie), M. LAMOTTE (Paris, France), P. REY (Toulouse, France), H. SAINT GIRONS (Paris, France), C. SAUVAGE (Montpellier, France), M. VACHON (Paris, France).

ABONNEMENTS 1979

	France	Etranger
Un an	240 FF	260 FF

Etablir le titre de paiement au nom de
SPPIF, Z.I. Vineuil, B.P. 22, 41350 Vineuil (France)

Pour les pays suivants, s'adresser à :

BELGIQUE L.C.L.S., rue Otlet 44, B-1070 Bruxelles
CANADA Somabec, 2475 Sylva Clapin, B. P. 295, St-Hyacinthe, Quebec
ESPAGNE D.I.P.S.A., Francisco Aranda, 43, Barcelona 5
ITALIE Etni S.p.a. Via San Simpliciano, 2, 20121 Milano
REP. FED. Kunst und Wissen, Wilhelmstrasse 4, Postfach 46, D-7000 Stuttgart 1
d'ALLEMAGNE
SUISSE, AUTRICHE, GRECE, TURQUIE, YOUGOSLAVIE, MOYEN-ORIENT.
Crispa s.a., 16, avenue de Beaumont, CH-1700 Fribourg
USA Masson Publishing USA, Inc., 14 East 60th Street, New York, NY 10022
BRESIL Editora Masson do Brasil, Ltda, rua da Quitanda, 20 Sala 301,
20000 Rio de Janeiro, R. J.
MEXIQUE, COLOMBIE, COSTA RICA, GUATEMALA, HONDURAS, NICARAGUA,
PANAMA, SALVADOR.
Masson Editores, S. de R. L. de C. V., Dakota 383, Colonia Napoles,
Mexico 18, D. F.

Numéros de l'année et volumes antérieurs :

MASSON Services, 64, bd St-Germain, 75005 PARIS (Tél. : 325-74-73 et 326-68-45)

MASSON, Editeur

Paris, New York, Barcelone, Milan

à Paris, 120, bd St-Germain, 75280 Paris Cedex 06 (Téléphone 329-21-60)

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

SÉRIE A B : BIOLOGIE MARINE
ET OCÉANOGRAPHIE

VOLUME XXVIII-XXIX

ANNÉES 1978-1979

FASCICULE 4-AB

SOMMAIRE

M. AMANIEU, O. GUELORGET et P. MICHEL. Evolution structurale des peuplements de la macrofaune benthique des étangs palavasiens	531
G. LASSERRE. La croissance individuelle des populations ichthyologiques et ses applications	549
Louis EUZET et Daniel NOISY. <i>Microcotyle chrysophris</i> (Van beneden et Hesse, 1863) (Monogenea, Microcotylidae), parasite du Téléostéen <i>Sparus aurata</i> : précisions morpho-anatomiques sur l'adulte et l'oncomiradicium	569
Claude MAILLARD et Daniel NOISY. <i>Atrispinum acarne</i> n.g. n.sp. (Monogenea - Microcotylidae) parasite de <i>Pagellus acarne</i> (Teleostei) du Golfe du Lion	579
Wendy L. COFFIN. A list of Harpacticoid from Northern New-England, U.S.A.	589
M. VEUILLE et A. KOCATAS. Les <i>Jaera</i> (Isopodes, Asellotes) des côtes de Turquie : étude comparative et biogéographique	597
Ismail UNSAL et Jean-Loup d'HONDT. Contribution à la connaissance des Bryozoaires marins de Turquie (<i>Eurystomata</i> et <i>Cyclostomata</i>)	613
Athanasios KOUKOURAS and Olga SIAMIDOU-EFREMIDOU. Benthic fauna of the North Aegean Sea. I. Cionidae and Ascidiidae (Tunicata, Ascidiacea)	635
Riccardo BRUNETTI. <i>Polyandrocarpa zorritensis</i> (Van Name, 1931). A colonial Ascidian new to the Mediterranean records	647
E. COPPEJANS. Données supplémentaires sur <i>Polysiphonia banyulensis</i> Coppejans (Ceramiales, Rhodophyceae)	653
<i>Notes et documents faunistiques.</i>	
S. von BOLETZKY et J. CENTELLES. <i>Argonauta argo</i> (Mollusca, Cephalopoda) dans la région de Banyuls-sur-Mer	659
<i>Analyses d'ouvrages</i>	661

MASSON



Publication bimestrielle

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE AVAGO
SÉRIE A B : BIOLOGIE MARINE
ET OCÉANOGRAPHIE

VOLUME XXVII-XXIX ANNÉES 1949-50 FASCICULE 4-58

SOMMAIRE

331	M. Auzanet, G. Guéroux et R. Mouton. Evolution thermique des poeils morts de la microfaune benthique des étangs pélagiques
340	P. Lacombe. La croissance individuelle des populations hydrologiques de certaines algues
349	Louis Kozar et Daniel Nony. Microfaune benthique des lacs de l'Alsace Mars 1948 (Diagnose, Microécologie, influence de l'éclairage naturel) ; présence microbenthique sur l'écume de l'eau comestible
359	Elisabeth Marston et Daniel Nony. Stationnaire avec et sans algues vertes (Microécologie) : présence de quelques formes d'écume de l'eau de l'écume
369	Walter L. Green. A list of limnological fauna from New Zealand L.A.A.
397	M. Fricke et A. Kozar. Les vers tubicoles (Annelida) des côtes de l'Alsace : étude comparative et biogéographique
410	Jean-Louis de Jean-Louis. Contribution à la connaissance des Hydrozoaires marins de l'Alsace (Kupfermatt et l'Alsace)
422	Alfred Kozar et G. Guéroux. Stationnaire benthique dans le lac de l'Alsace (Alsace) : l'écume et les algues (écologie, éco- logie)
441	Alfred Kozar. Polychaetidae benthiques (Lac de l'Alsace, 1947) : éco- logie, écologie
455	H. Kozar. Données supplémentaires sur l'épifaune benthique littorale (Alsace) (Hydrozoaires)
461	Notes et documents limnologiques
469	S. van Bontekamp et J. G. van Bontekamp. Stations de l'écume (Céphalopodes) dans la région de l'Alsace (Alsace)
481	Limnologie benthique



**ÉVOLUTION STRUCTURALE
DES PEUPEMENTS
DE LA MACROFAUNE BENTHIQUE
DES ÉTANGS PALAVASIENS**

par M. AMANIEU, O. GUELORGET et P. MICHEL

*Laboratoire d'Hydrobiologie
Université des Sciences et Techniques du Languedoc
Place Eugène Bataillon - 34060 Montpellier Cedex*

ABSTRACT

Samples of benthic macrofauna were taken in May and October, 1974, in 17 brackish pond stations in southern France (south of Montpellier). Various demographic indices were quantitatively studied in each sample, particularly density, biomass, specific richness, diversity, evenness and Motomura's m constant. Studies of densities showed that during the summer there is a redistribution among ponds and stations of the fauna mobilized at the onset of Spring. Diversity and Motomura's constant also showed that this redistribution is not random, but is orderly and is accompanied by a progression towards a better demographic equilibrium in 15 out of 17 stations. In two stations affected by dystrophic crises or "malaigues", the diversity and Motomura's constant both decreased between May and October, showing that these crises have a persistent and significant effect on the sites they affect. In this example, the adjustment of the observed demographic data to a Motomura model is shown to be a very sensitive test of the ecological evolution of brackish ponds during a rather short cycle.

INTRODUCTION

L'évolution des systèmes écologiques vers un état d'équilibre traduisant leur maturation apparaît, hors des cas favorables mais rares qui la confirment, une hypothèse théorique dont la

vérification expérimentale reste difficile. Toutefois, l'analyse des divers indices qui permettent d'appréhender la structure démographique des peuplements benthiques des étangs littoraux palavasiens, au sud de Montpellier, révèle, à cet égard, une tendance discrète mais certaine. Dans le courant d'une même saison annuelle, la redistribution des populations ne peut s'expliquer uniquement par des déplacements aléatoires mais traduit une réorganisation structurale cohérente de l'écosystème lagunaire.

SITES ET MÉTHODES

Les sites étudiés (Fig. 1) comprennent l'ensemble des étangs palavasiens. Les étangs de première ligne ne sont séparés de la mer que par un mince cordon littoral; d'ouest en est, on rencontre successivement (carte Fig. 1), l'étang de Pierre Blanche (2 stations étudiées), l'étang du Prévost (4 stations), l'étang du Grec; ce dernier, en voie de comblement, a été récemment traversé par une voie à grande circulation et, du point de vue hydrobiologique, ne présente plus qu'un intérêt historique.

Les étangs de seconde ligne en arrière, donc au nord, des précédents, en sont séparés par le canal du Rhône à Sète; d'ouest en est, on rencontre l'étang de Vic (4 stations), l'étang de l'Arnel (2 stations), l'étang de Méjean dit encore de Pérols (3 stations). Enfin à l'extrême est, le vaste étang de l'Or, ou de Mauguio (2 stations), constitue à lui seul une entité distincte; bien qu'entièrement situé au nord du canal, aucun autre étang ne le sépare de la mer avec laquelle il communique directement, bien que modestement, au niveau du grau de Carnon.

Nous nous proposons, dans le présent travail, de comparer la structure des peuplements benthiques en mai et en octobre 1974, de chacune des 17 stations étudiées.

La technique de récolte et de tri des animaux est décrite dans un travail antérieur (GUÉLORGET et MICHEL, 1976). Rappelons que, en accord avec les normes habituelles (CIESM, 1965), nous entendons par macrofaune l'ensemble des animaux retenus dans le refus, après tamisage sur un tamis de vide de maille de 2 mm de côté.

La densité Q_e est un indice d'abondance qui mesure le nombre d'individus rapporté au mètre carré de surface échantillonnée.

La biomasse Q_b mesure également l'abondance au mètre carré, mais exprimée en gramme de poids sec décalcifié, éventuellement, notamment pour les polychètes, après élimination du contenu sablo-vaseux du tube digestif.

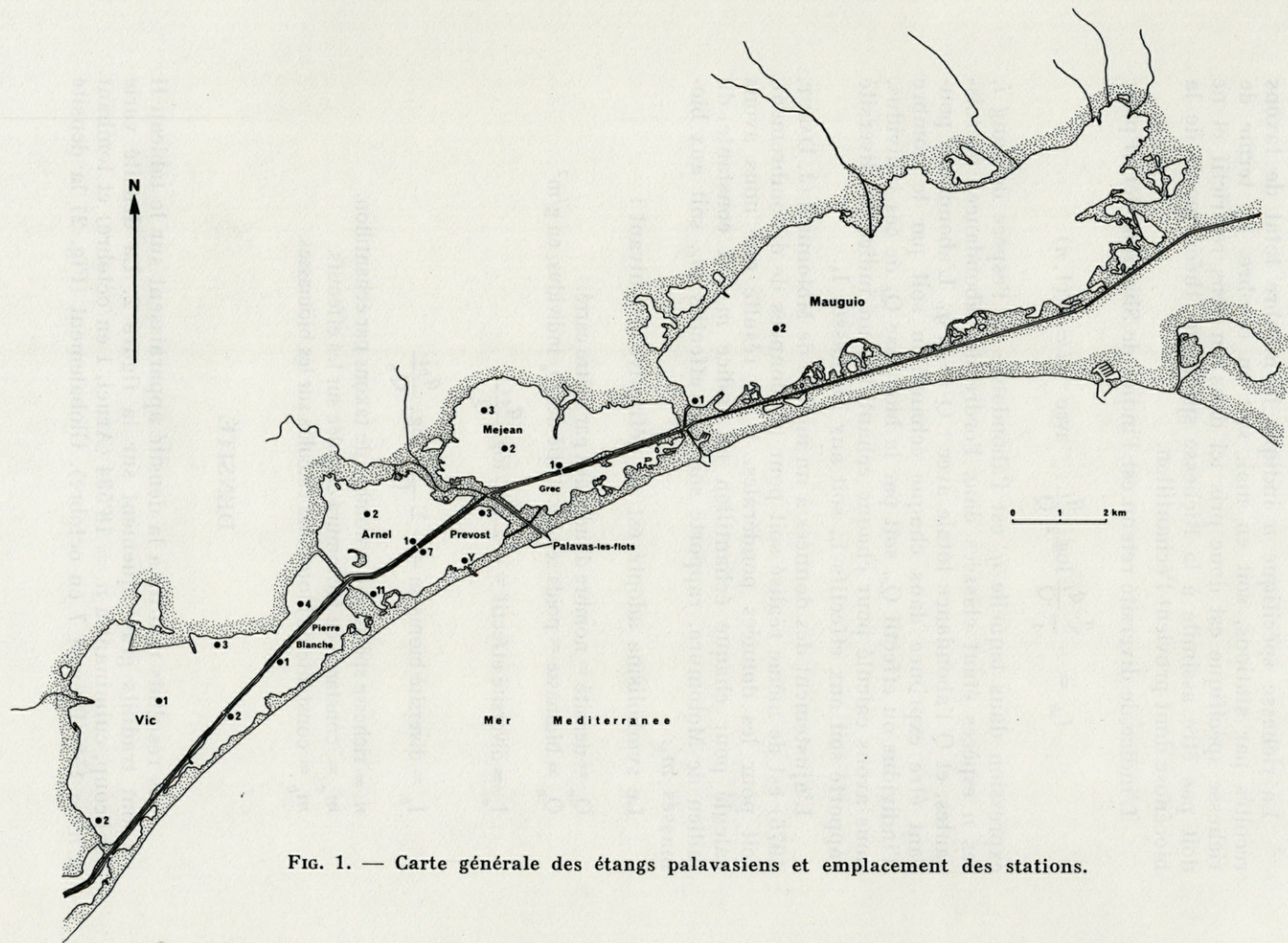


FIG. 1. — Carte générale des étangs palavasiens et emplacement des stations.

La richesse spécifique n indique le nombre total de taxons récoltés par stations, soit en mai, soit en octobre. Le terme de richesse spécifique est donc pris ici dans un sens restrictif et ne doit pas être assimilé à la Richesse spécifique théorique N de la biocénose dont provient l'échantillon.

L'indice de diversité retenu est l'indice de Shannon défini par :

$$I_{sh} = - \sum_1^n \frac{q_i}{Q} \log_2 \frac{q_i}{Q} \quad \text{avec} \quad i \in N(1, n)$$

expression dans laquelle q_i est l'abondance de l'espèce de rang i , les n espèces étant classées dans l'ordre des abondances décroissantes, et Q l'abondance totale avec : $Q = \sum q_i$. L'abondance pouvant être exprimée dans chaque échantillon soit par le nombre d'individus ou effectif Q_e , soit par la biomasse Q_b de ces individus, nous avons calculé pour chaque échantillon un indice de diversité rapporté soit aux effectifs I_e , soit aux biomasses I_b .

L'ajustement des données à un modèle de Motomura (J. DAGET, 1976) est de même réalisé soit pour les données de dénombrement, soit pour les données pondérales. Il en résulte que nous avons calculé pour chaque échantillon un indice m , dit constante du milieu de Motomura, rapporté soit aux effectifs m_e , soit aux biomasses m_b .

Le symbolisme adopté est en définitive le suivant :

Q_e = densité = nombre d'individus par mètre carré.

Q_b = biomasse = poids sec décalcifié des Q_e individus, en g/m²

I_e = diversité effectif = $-\sum \frac{q_{ei}}{Q_e} \log_2 \frac{q_{ei}}{Q_e}$

I_b = diversité biomasse = $-\sum \frac{q_{bi}}{Q_b} \log_2 \frac{q_{bi}}{Q_b}$

n = richesse spécifique = nombre de taxons par échantillon.

m_e = constante de Motomura calculée sur les effectifs.

m_b = constante de Motomura calculée sur les biomasses.

DENSITÉ

Les résultats relatifs à la densité apparaissent sur le tableau II et sont traduits graphiquement sur la figure 2. La densité varie beaucoup, culminant à $n = 18\ 534$ (Arnel, 1 en octobre) et tombant à $n = 150$ (Prévoist 7 en octobre). Globalement (Fig. 2) la densité

TABLEAU I.

Liste des espèces récoltées, avec indication de présence en mai et en octobre, dans les 17 stations étudiées.

ESPECES	ETANGS																																					
	P.B.2		P.B.1		Vic 1		Vic 2		Vic 3		Vic 4		P.Y		P.7		P.3		P.11		AR. 2		AR. 1		MEY. 3		MEY. 2		MEY. 1		MA. 2		MA. 1					
	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O				
<u>MOLLUSQUES</u>																																						
<i>Abra ovata</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																												
<i>Barnea candida</i>																																						
<i>Cerastoderma edule</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																												
<i>Corbula mediterranea</i>																																						
<i>Scrobicularia plana</i>			•	•																																		
<i>Solen marginatus</i>																																						
<i>Tellina tenuis</i>																																						
<i>Venerupis aurea</i>																																						
<i>Venerupis decussata</i>																																						
<i>Akera bullata</i>																																						
<u>CRUSTACES</u>																																						
<i>Corophium insidiosum</i>			•	•																																		
<i>Gammarus insensibilis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																												
<i>Melita palmata</i>																																						
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>			•	•																																		
<i>Cyathura carinata</i>			•	•																																		
<i>Idothea balthica</i>			•	•																																		
<i>Idothea viridis</i>			•	•																																		
<i>Sphaeroma hookeri</i>			•	•																																		
<i>Upogebia littoralis</i>			•	•																																		
<i>Crangon crangon</i>			•	•																																		
<i>Leander serratus</i>																																						
<i>Carcinus mediterraneus</i>				•																																		
<u>POLYCHETES</u>																																						
<i>Aphroditidae</i>				•																																		
<i>Capitella capitata</i>			•	•																																		
<i>Eteone picta</i>																																						
<i>Glycera convoluta</i>																																						
<i>Heteromastus filiformis</i>																																						
<i>Mercierella enigmatica</i>																																						
<i>Nereis diversicolor</i>				•																																		
<i>Notomastus sp.</i>				•																																		
<i>Polydora ciliata</i>				•																																		
<i>Polydora antennata</i>				•																																		
<i>Scololepis fuliginosa</i>			•	•																																		
<i>Streblospio shrubsolii</i>																																						
<u>DIVERS</u>																																						
<i>Anémones</i>			•	•																																		
<i>Chironomidae (larves)</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																												

est plus élevée en mai qu'en octobre, sauf dans l'Arnel. L'interprétation de cette évolution est aisée; le recrutement intervient en fin d'automne et au début de printemps, d'où les valeurs élevées de la densité en mai; la période estivale s'accompagne de mortalités juvéniles massives, d'où la diminution de la densité en octobre. Le recrutement des juvéniles provient essentiellement des apports planctoniques marins, les apports continentaux étant faibles ou nuls dans les stations étudiées. En ce qui concerne l'Arnel, son évolution particulière, inverse de celle notée partout ailleurs, provient de la difficulté des communications avec la mer, la quasi totalité du recrutement de l'Arnel transitant par le Prévost qui joue un rôle de filtre. Nous verrons que cette interprétation est confirmée par l'étude d'autres indices.

BIOMASSE

Les résultats relatifs à la biomasse apparaissent sur le tableau II et la figure 2. La biomasse varie également beaucoup, de 436 g/m²; (Prévost station Y en mai) à 1 g/m² (Prévost 7 en octobre). Globalement (Fig. 2) la biomasse est tantôt plus élevée

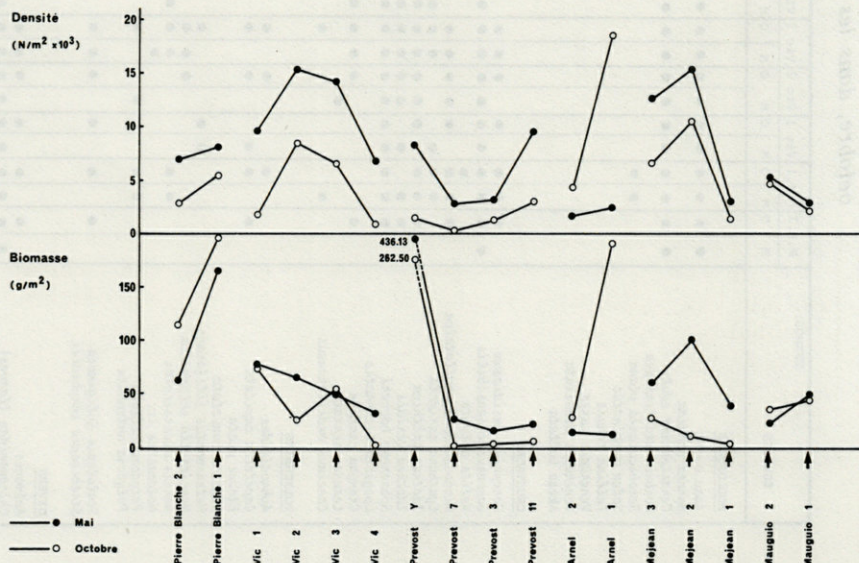


FIG. 2. — Macrofaune benthique des étangs palavasiens; densités et biomasses en mai et octobre (1974).

en mai qu'en octobre (Vic, Prévost, Méjean), tantôt plus élevée en octobre qu'en mai (Pierre Blanche, Arnel). Le Mauguio constitue à cet égard un cas particulier puisque les deux stations se comportent de manière différente, conduisant à un graphique croisé.

La situation la plus courante, c'est-à-dire la diminution, voire l'effondrement, de la biomasse entre mai et octobre (Vic, Prévost, Méjean), traduit que le recrutement initial est bien le fait de nuages planctoniques erratiques, d'origine surtout marine, donnant naissance à des peuplements benthiques éphémères qui subiront une sélection écologique sévère durant la saison estivale.

La situation inverse de l'Arnel est significative à ce point de vue; elle confirme l'effet de filtre joué par le Prévost sur les peuplements de l'Arnel. Le recrutement estival donc tardif, signalé au paragraphe précédent, s'accompagne entre mai et octobre d'une augmentation de la biomasse; il ne s'agit plus en effet d'un recrutement strictement aléatoire de nuages larvaires erratiques mais, au moins dans sa tendance générale, d'une pénétration orientée d'espèces mieux adaptées aux eaux lagunaires dans lesquelles non seulement elles survivent mais encore elles prospèrent. Une situation analogue, bien que plus discrète, se rencontre dans l'étang de Pierre Blanche; bien qu'étang de première ligne, Pierre Blanche n'est pas en communication directe avec la mer; il n'est alimenté que par les apports indirects du canal du Rhône à Sète alors que Vic, étang de seconde ligne, est alimenté directement au niveau des Aresquiers.

RICHESSE SPÉCIFIQUE

Les résultats relatifs à la richesse spécifique apparaissent sur le tableau III et sont traduits graphiquement figure 3. La richesse spécifique est relativement faible, culminant à 20 (Vic 3 en octobre) et tombant jusqu'à 4 (Pierre Blanche 2 en mai). Globalement (Fig. 3) la richesse spécifique est plus élevée en octobre qu'en mai, à l'exception de deux points singuliers où la situation est inversée; le Prévost, stations 7, 3, 11 et le Mauguio, station 2.

La situation la plus courante, c'est-à-dire l'augmentation de la richesse entre mai et octobre, semble contradictoire avec les conclusions que nous avons tirées de l'étude de la densité, à savoir un recrutement planctonique printanier. Cette contradiction n'est qu'apparente. Au recrutement larvaire initial fait suite en effet une redistribution des juvéniles qui s'opère durant la période estivale; déjà cette redistribution apparaissait dans des cas parti-

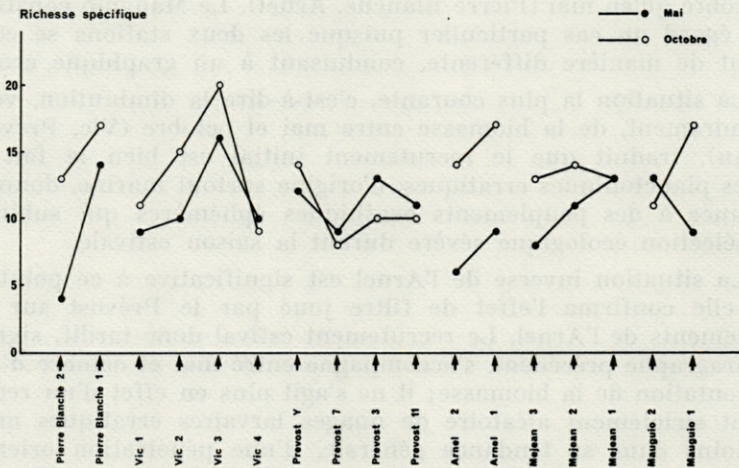


FIG. 3. — Macrofaune benthique des étangs palavasiens; richesse spécifique (nombre d'espèces par station) en mai et en octobre.

culiers avec l'étude de la biomasse. Il s'agit en fait d'un phénomène général. Seule une redistribution des espèces aux stades juvéniles entre stations et même entre étangs durant la période estivale, permet d'interpréter l'augmentation locale de la richesse entre mai et octobre, alors que la densité, indicatrice du recrutement planctonique initial dans l'ensemble de l'éco-système lagunaire, diminue. Il est d'ailleurs significatif que la situation s'exagère, l'augmentation estivale de la richesse étant particulièrement forte (Fig. 3), dans les deux étangs, Pierre Blanche et Arnel, dont les communications avec la mer sont les plus difficiles. Très rares sont les espèces (l'Amphipode *Melita palmata*, le Polychète *Streblospio shrubsolei*...) dont le recrutement larvaire semble postérieur à l'échantillonnage de mai. Encore n'est-il pas exclu qu'elles étaient cependant présentes mais sous la forme de géniteurs très dispersés ou de larves petites, donc difficilement échantillonnées.

L'interprétation des données relatives à la richesse précise et éclaire les conclusions tirées de l'examen des densités et des biomasses. Elle permet de mettre en évidence une redistribution de la faune durant la période estivale, sans autoriser à conclure que cette redistribution est aléatoire ou organisée. Deux situations particulières, le Prévost stations 7, 3, 11 et le Maugulo station 2,

échappent à cette interprétation. Nous nous bornerons pour l'instant à signaler ces deux cas particuliers, que nous interpréterons après avoir examiné les autres indices démographiques étudiés.

DIVERSITÉ ET ÉQUITABILITÉ

Nous avons précédemment défini la diversité, rapportée ici à l'indice de Shannon et calculée à partir des abondances exprimées en effectifs ou en biomasses. Nous avons en outre étudié l'équitabilité, mesurée par le rapport de la diversité calculée à la diversité maximum selon :

$$\varepsilon = I_{sh}/\log_2 n \quad (\text{J. DAGET, 1976})$$

Les résultats relatifs à la diversité et à l'équitabilité apparaissent sur le tableau IV et sont traduits graphiquement figure 4. Dans l'ensemble, la diversité spécifique de Shannon reste faible, très souvent inférieure à 1, culminant exceptionnellement à 3,08 (Arnel, station 1, octobre). Des valeurs aussi faibles sont à la limite d'une interprétation raisonnable. Dans une note antérieure (AMANIEU *et al.* 1977) nous avons montré que des mesures ponctuelles de la diversité ne permettaient pas des conclusions cohérentes, seule une étude séquentielle sur une longue période faisant ressortir des évolutions interprétables. Il en est bien de même ici, la diversité apparaissant comme un test relativement peu discriminant et peu puissant, en particulier lorsque la richesse spécifique est faible. Dans le cas présent, la diversité et l'équitabilité rapportées aux biomasses ne suggèrent aucune interprétation cohérente. En revanche la diversité et l'équitabilité rapportées aux effectifs montrent globalement un accroissement des valeurs numériques de ces indices entre mai et octobre. Il y a là une indication de tendance intéressante. Une augmentation de la diversité est considérée comme traduisant une progression dans les équilibres démographiques des populations en présence. Il apparaît donc que la redistribution de la macrofaune entre stations et entre étangs, pendant la période de mai à octobre, mise en évidence par l'étude des indices de dénombrement tels que la densité ou la richesse, ne traduit pas seulement un mouvement global anarchique, lié à des déplacements aléatoires, mais s'accompagne au contraire d'une progression ordonnée vers un meilleur équilibre écologique. Au recrutement aléatoire du printemps semble faire suite une période estivale de réorganisation du système, se traduisant par une augmentation de la diversité et de l'équitabilité dans chaque station, alors que la richesse spécifique globale de l'écosystème reste pratiquement inchangée. On retrouve toutefois

un point singulier au niveau de la station 3 du Prévost.

Les faibles valeurs de l'équitabilité, qui ne dépassent que rarement 0,70, pour tomber souvent au-dessous de 0,50 montrent cependant que l'on est loin d'une situation démographique équilibrée, même en octobre. Nous avons donc cherché à vérifier si la tendance à l'organisation envisagée ci-dessus était confirmée par un autre type d'analyse. A cet effet, nous avons ajusté les données de chaque échantillon à un modèle démographique. Plusieurs modèles sont actuellement d'un usage courant. Parmi ceux que nous avons testés (modèle de Mac Arthur, modèle de Moto-

INDICES CORRELATIONS		Tableau II		Tableau III				Tableau IV				Tableau V		Tableau VI		
		Densités n/m ²	Biomasses g/m ²	Mollusques	Crustacés	Polychètes	Divers	Total	Diversité effectifs	Diversité biomasses	Équitabilité Effectifs	Équitabilité Biomasses	Effectifs	Biomasses	m de Motomura effectifs	m de Motomura biomasses
STATIONS		Indices											Corrélations		Indices	
PIERRE	M	6986	64	2	1	0	1	4	1,11	0,65	0,56	0,33	0,98	0,97	0,15	0,05
BLANCHE	O	2784	114	2	7	2	2	13	1,96	0,35	0,52	0,09	0,95	0,93	0,69	0,50
PIERRE	M	8100	166	3	8	2	1	14	1,54	0,31	0,41	0,08	0,95	0,96	0,63	0,47
BLANCHE	O	5380	196	3	7	5	2	17	3	1,07	0,73	0,27	0,99	0,96	0,70	0,52
VIC	M	9767	78	2	4	2	1	9	1,10	0,68	0,35	0,23	0,95	0,85	0,36	0,28
1	O	1770	75	2	5	2	2	11	1,88	0,24	0,54	0,08	0,96	0,92	0,60	0,33
VIC	M	15252	66	2	6	1	1	10	1,25	0,89	0,37	0,27	0,97	0,99	0,37	0,31
2	O	8495	25	2	7	4	2	15	2,62	1,62	0,67	0,41	0,99	0,95	0,57	0,54
VIC	M	14172	51	2	8	4	2	16	2,03	1,76	0,51	0,46	0,97	0,99	0,58	0,44
3	O	6561	52	2	9	7	2	20	3,06	1,72	0,71	0,41	0,99	0,98	0,73	0,60
VIC	M	6661	32	2	6	1	1	10	1,35	0,81	0,41	0,24	0,98	0,95	0,48	0,46
4	O	940	2	1	3	3	2	9	1,78	1,50	0,56	0,47	0,96	0,99	0,55	0,51
PREVOST	M	8277	436	7	3	2	0	12	1,02	0,75	0,29	0,21	0,97	0,99	0,52	0,34
Y	O	1399	262	5	3	6	0	14	2,19	1,25	0,57	0,35	0,95	0,98	0,66	0,35
PREVOST	M	2054	27	3	3	2	1	9	1,39	1,62	0,44	0,51	0,98	0,98	0,45	0,32
7	O	150	1,2	0	2	5	1	8	1,90	0,58	0,63	0,20	0,93	0,83	0,62	0,51
PREVOST	M	3252	16	3	5	4	1	13	2,04	2,01	0,55	0,58	0,99	0,99	0,60	0,48
3	O	1143	1,7	2	2	5	1	10	1,86	1,60	0,56	0,53	0,94	0,99	0,56	0,44
PREVOST	M	9546	22	2	6	2	1	11	1,79	1,84	0,52	0,55	0,98	0,97	0,48	0,47
11	O	2929	4	2	2	5	1	10	2,22	1,99	0,67	0,60	0,98	0,97	0,50	0,54
ARNEL	M	1865	15	2	2	1	1	6	0,29	0,26	0,11	0,10	0,87	0,94	0,35	0,21
2	O	4237	29	3	6	4	1	14	2,24	2,58	0,59	0,70	0,98	0,95	0,58	0,47
ARNEL	M	2583	11	3	5	1	0	9	2,45	2,31	0,77	0,73	0,96	0,94	0,50	0,36
1	O	18534	191	3	9	4	1	17	3,08	1,94	0,75	0,47	0,98	0,99	0,64	0,50
MEJEAN	M	12607	61	2	3	2	1	8	0,72	1,46	0,24	0,49	0,96	0,98	0,41	0,27
3	O	6619	28	2	5	5	1	13	0,77	1,53	0,21	0,41	0,93	0,98	0,59	0,46
MEJEAN	M	15500	101	2	4	3	2	11	1,27	1,40	0,37	0,42	0,96	0,96	0,51	0,37
2	O	10487	11	1	6	5	2	14	2,59	2,43	0,66	0,62	0,99	0,97	0,54	0,57
MEJEAN	M	3095	41	3	6	3	1	13	2,71	1,29	0,73	0,35	0,95	0,94	0,65	0,59
1	O	1335	1,6	2	6	5	0	13	2,62	2,03	0,69	0,53	0,97	0,95	0,65	0,60
MAUGUIO	M	5215	24	4	6	3	0	13	0,75	1,22	0,20	0,33	0,93	0,99	0,60	0,52
2	O	4654	36	2	4	4	1	11	1,81	1,65	0,52	0,48	0,99	0,98	0,50	0,33
MAUGUIO	M	2928	50	3	5	1	0	9	1,47	0,90	0,46	0,29	0,97	0,97	0,53	0,37
1	O	2074	49	3	9	3	2	17	2,36	0,40	0,58	0,10	0,96	0,87	0,76	0,67

mura, modèle de Preston, *in* DAGET, 1976; modèle de Mandelbrot, *in* FRONTIER, 1976), le modèle de Motomura s'est révélé celui qui conduisait au meilleur ajustement à nos données de fréquences (effectifs); par extension nous l'avons également appliqué aux données d'abondances pondérales.

MODÈLE DE MOTOMURA

Le modèle de Motomura, ou modèle log. linéaire, a été à l'origine appliqué à des données de fréquences de macrofaune benthique (MOTOMURA, 1932 *in* INAGAKI 1967). Il s'est révélé d'un emploi intéressant pour décrire et interpréter diverses données du même type (bibliographie exhaustive *in* J. DAGET, 1976).

PRINCIPE DU MODÈLE DE MOTOMURA

Considérons un peuplement comprenant n espèces; soit q_i l'abondance de l'espèce de rang i , $i \in N(1, n)$, mesurée par la densité ou fréquence de cette espèce dans une aire échantillon constante, les n espèces étant rangées dans l'ordre des abondances

TABLEAU II

Densités, en nombre d'individus par m² et biomasses, en g par m² (poids sec décalcifié) en mai et en octobre.

TABLEAU III

Richesses spécifiques des Mollusques, des Crustacés, des Polychètes et des divers en mai et en octobre.

TABLEAU IV

Diversités et équitabilités, rapportées à l'indice de Shannon, calculées sur les effectifs (ou densités) et sur les biomasses en mai et en octobre.

TABLEAU V

Valeur absolue du coefficient de corrélation linéaire (r) calculé entre les $\log q_i$ et les rangs i , pour chacun des 34 échantillons étudiés (17 en mai et 17 en octobre).

TABLEAU VI

Valeur de la constante du milieu m de Motomura pour chacun des 34 échantillons étudiés.

q_i décroissantes. La fréquence théorique de l'espèce de rang i , dans le modèle de Motomura, est fonction de l'abondance de l'espèce de rang $(i-1)$ selon :

$$(1) \quad q_i = m q_{(i-1)} \quad \text{qui entraîne} \quad m = q_i/q_{(i-1)}$$

m est une constante indépendante de i définie comme la « constante du milieu de Motomura ».

De la relation (1) on tire : en remontant à q_1 :

$$(2) \quad \log q_i = (i-1) \log m + \log q_1$$

qui montre qu'il y a une relation linéaire entre le logarithme des abondances ($\log q_i$) et le rang i des espèces classées par abondance décroissante.

Si l'ensemble du peuplement est conforme à un modèle de Motomura, les variations aléatoires de l'échantillonnage conduisent cependant à une dispersion des points $(i, \log q_i)$ de part et d'autre de la droite d'équation (2). L'ajustement des données observées de l'échantillon aux données calculées du modèle se fait donc en deux étapes :

1° calcul de la droite de régression $\log q_i$ observés en i , qui donne la pente de la droite dont m est l'antilogarithme.

2° translation de cette droite de telle façon que la somme des données calculées soit égale à la somme des données observées Q .

Cette seconde étape n'est le plus souvent utile que pour vérifier la qualité de l'ajustement du modèle; nous ferons appel ici à une autre méthode moins rigoureuse mais plus simple.

QUALITÉ DE L'AJUSTEMENT

INAGAKI (1967) a proposé en effet de classer les ajustements des données observées à un modèle de Motomura en : mauvais, approximatifs, assez rigoureux ou rigoureux, suivant la valeur absolue du coefficient de corrélation linéaire r , calculé entre les $\log q_i$ et i . J. DAGET (1976) a montré de manière très pertinente les insuffisances de cette méthode qui, sans permettre de conclusion associée à un risque probabiliste, donne cependant en pratique des informations intéressantes. Sa simplicité justifie l'usage courant qui en est fait; le coefficient r est en effet facilement calculé en même temps que les paramètres de la droite de régression (tous les calculs présentés ici ont été faits sur une simple

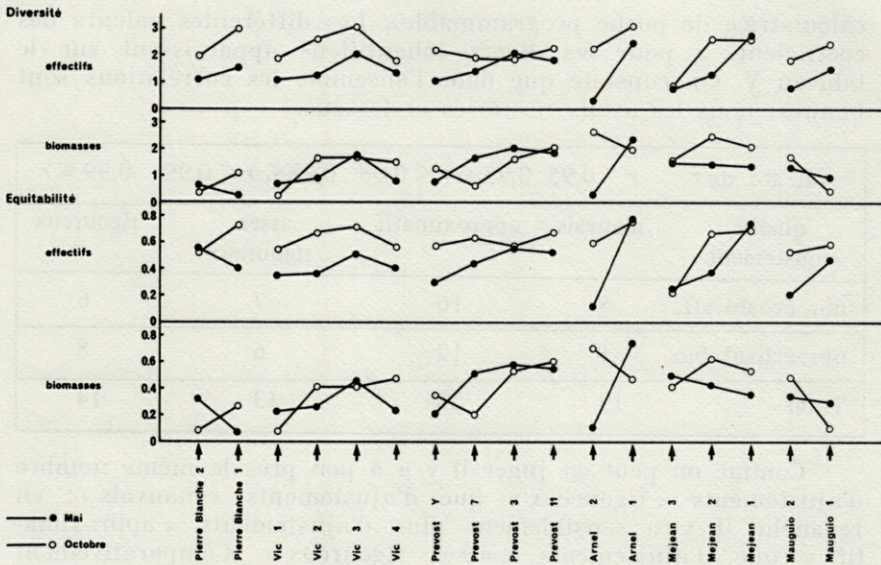


FIG. 4. — Macrofaune benthique des étangs palavasiens; diversités et équivalités (rapportées à l'indice de Shannon) en mai et en octobre.

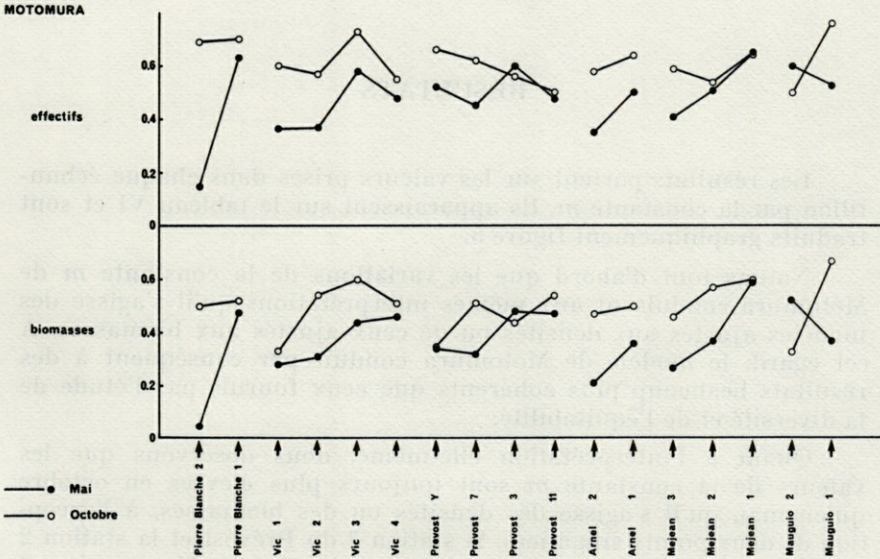


FIG. 5. — Macrofaune benthique des étangs palavasiens. Valeurs numériques de la constante du milieu de Motomura rapportée aux effectifs et aux biomasses en mai et en octobre.

calculatrice de poche programmable). Les différentes valeurs des coefficients r pour les divers échantillons apparaissent sur le tableau V. On constate que dans l'ensemble les corrélations sont bonnes; nous les avons résumées ci-dessous.

val. abs. de r	$r < 0,95$	$0,95 \leq r < 0,98$	$0,98 \leq r < 0,99$	$0,99 \leq r$
qualité ajustement	mauvais	approximatif	assez rigoureux	rigoureux
nbr. échant. eff.	5	16	7	6
nbr. échant. bio.	8	12	6	8
Total	13	28	13	14

Comme on peut en juger il y a à peu près le même nombre d'ajustements « rigoureux » que d'ajustements « mauvais »; en revanche il y a sensiblement plus d'ajustements « approximatifs » que d'ajustements « assez rigoureux ». Comparativement aux résultats obtenus par d'autres auteurs, lorsqu'ils précisent ce point, nos résultats autorisent à utiliser le modèle de Motomura pour interpréter nos données.

RÉSULTATS

Les résultats portent sur les valeurs prises dans chaque échantillon par la constante m . Ils apparaissent sur le tableau VI et sont traduits graphiquement figure 5.

Notons tout d'abord que les variations de la constante m de Motomura conduisent aux mêmes interprétations qu'il s'agisse des modèles ajustés aux densités ou de ceux ajustés aux biomasses. A cet égard, le modèle de Motomura conduit par conséquent à des résultats beaucoup plus cohérents que ceux fournis par l'étude de la diversité et de l'équitabilité.

Quant à l'interprétation elle-même, nous observons que les valeurs de la constante m sont toujours plus élevées en octobre qu'en mai, qu'il s'agisse des densités ou des biomasses, à l'exception de deux points singuliers, la station 3 du Prévost et la station 2 de Mauguio. L'augmentation de la constante de Motomura est interprétée comme traduisant une progression vers un meilleur équilibre démographique des peuplements en place. Si nous prenons

l'exemple des densités de la station 2 de Pierre Blanche en mai, $m = 0,15$ c'est-à-dire qu'à cette époque les effectifs de l'espèce de rang i sont en moyenne 7 fois plus faibles que ceux de l'espèce de rang $(i-1)$ qui la précède immédiatement dans l'ordre des densités décroissantes; les affrontements sont rudes, les espèces les plus abondantes écrasent en quelque sorte les moins abondantes. Mais en octobre, la constante $m = 0,69$, c'est-à-dire que les effectifs de l'espèce de rang i ne sont plus en moyenne que 1,5 fois plus faibles que ceux de l'espèce de rang $(i-1)$. D'une saison à l'autre, la progression vers l'équilibre est donc considérable. La structure démographique en octobre ne reflète plus les aléas du recrutement mais davantage les effets d'une compétition dans laquelle interviennent la valence écophysiological des espèces et la sélectivité écologique du milieu.

En définitive, la progression cohérente et homogène de la constante m de Motomura entre mai et octobre dans 15 stations sur 17, montre clairement que la redistribution des espèces entre stations et entre étangs, s'accompagne d'une progression orientée vers un meilleur équilibre démographique, donc écologique.

Nous n'avons pas encore tenu compte, pour cette interprétation, des deux points singuliers, Prévost 3 et Mauguio 2, qui présentent une évolution exactement opposée à celle notée pour les 15 autres stations. Or il ne s'agit pas là d'une exception qui échapperait à toute interprétation. En effet, durant l'été 1974, seuls les étangs du Prévost et du Mauguio ont été le siège de crises dystrophiques sévères ou « malaïgues ». Dans le Mauguio la malaïgue a largement recouvert la station 2, sans atteindre la station 1 mieux vivifiée par la proximité du grau. Dans le Prévost, la malaïgue a pris naissance au voisinage de la station 3, qui a été la plus sévèrement touchée, et s'est étendue à divers secteurs de l'étang, en épargnant toutefois les stations 7 et Y et en effleurant modestement la station 11 (AMANIEU *et al.* 1975). Il y a donc superposition rigoureuse entre les localisations des malaïgues et les anomalies notées dans l'évolution de la constante m . Les valeurs anormalement faibles de m notées dans les stations Prévost 3 et Mauguio 2 en octobre, soit plusieurs mois après les malaïgues, montrent en outre que ces crises dystrophiques ont un effet non seulement immédiat, se traduisant par des mortalités massives, mais encore un effet différé résultant de la désorganisation persistantes des peuplements en place.

La lecture des graphiques précédents est éclairée par cette interprétation. En particulier le graphique figure 3 montre une richesse spécifique sensiblement plus élevée en mai qu'en octobre pour Mauguio 2 et Prévost 3 très atteints par la malaïgue, faiblement plus élevée pour Prévost 7 et 11, à peine touchés. En ce

qui concerne la diversité, nous avons déjà signalé que c'est précisément l'examen des graphiques obtenus avec cet indice qui nous avait conduits à l'interprétation confirmée par l'étude de l'évolution de la constante du milieu de Motomura.

CONCLUSION

L'étude conjointe de la densité, de la biomasse, de la richesse spécifique, de la diversité et de la constante m de Motomura dans 17 stations des étangs littoraux palavasiens, permet une interprétation cohérente de l'évolution des peuplements de la macrofaune benthique entre mai et octobre, soit durant la saison estivale postérieure au recrutement larvaire.

La densité, la biomasse et la richesse montrent que le recrutement printanier, anarchique, est suivi durant la période estivale d'une redistribution des espèces entre stations et entre étangs, sans qu'il soit possible de décider si cette redistribution est liée à des déplacements aléatoires ou ordonnés.

La diversité et l'équitabilité suggèrent qu'il y a redistribution ordonnée, sous la pression des contraintes et des compétitions écologiques, s'accompagnant d'une augmentation de la valeur de ces indices dans chaque station entre les deux dates d'échantillonnage.

L'ajustement des données observées à un modèle de Motomura confirme et précise cette interprétation. Dans 15 stations sur 17, la constante m de Motomura augmente entre mai et octobre, traduisant une progression des peuplements vers un équilibre démographique moins rude. Après le recrutement printanier initial, d'origine méroplanctonique, qui donne naissance à des peuplements éphémères et distribués de manière aléatoire, la période estivale correspond à une phase de réorganisation de l'écosystème, progressant à la faveur des mortalités juvéniles, des déplacements et des redistributions internes, entre stations et entre étangs, des populations en place.

Dans deux stations la situation s'inverse, la constante m diminuant entre mai et octobre. Ces deux stations sont les deux seules gravement atteintes par les crises dystrophiques estivales ou malaïgues. La diminution de la constante m dans ces cas traduit que ces crises, outre les mortalités massives dont elles s'accompagnent, provoquent une perturbation à la suite de laquelle les peuplements sont désorganisés de manière profonde et persistante.

RÉSUMÉ

Des échantillons de la macrofaune benthique ont été récoltés en mai et en octobre 1974 dans 17 stations des étangs saumâtres palavasiens (au sud de Montpellier, France). Les auteurs étudient sur chaque échantillon les valeurs numériques prises par divers indices démographiques, notamment la densité, la biomasse, la richesse spécifique, la diversité, l'équitabilité et la constante m de Motomura. Les premiers de ces indices montrent que, durant la saison estivale, il y a redistribution entre stations et entre étangs des éléments faunistiques recrutés au début du printemps. La diversité et la constante de Motomura montrent en outre que cette redistribution n'est pas aléatoire mais ordonnée et s'accompagne, dans 15 stations sur 17, d'une progression vers un meilleur équilibre démographique. Au contraire, dans 2 stations qui ont été atteintes par des crises dystrophiques ou « malaïgues », diversité et constante de Motomura diminuent de mai à octobre, montrant que ces crises perturbent de manière profonde et persistante les sites qu'elles frappent. L'ajustement des données démographiques observées à un modèle de Motomura se révèle ainsi, dans cet exemple, un test très sensible de l'évolution écologique des étangs saumâtres durant un cycle relativement bref.

BIBLIOGRAPHIE

- AMANIEU, M., B., BALEUX, O. GUELORGET, & P. MICHEL, 1975. Etude biologique et hydrologique d'une crise dystrophique (malaïgue), dans l'étang du Prévost à Palavas (Hérault). *Vie Milieu*, 25 (2 B) : 175-204.
- AMANIEU, M., O. GUELORGET, & P. MICHEL, 1977. Richesse et Diversité de la macrofaune benthique d'une lagune méditerranéenne. *Vie Milieu*, 27 (1B) : 85-109.
- Anonyme, 1965. Méthodes quantitatives d'étude du benthos et échelle dimensionnelle des benthontes. *Colloque Comité Benthos C.I.E.S.M., Marseille 1963, publ. h.s.* 66 p.
- DAGET, J., 1976. Les modèles mathématiques en écologie. *Masson éd.*, 172 p.
- FRONTIER, S., 1976. Utilisation des diagrammes rang-fréquence dans l'analyse des écosystèmes. *J. Rech. Océanogr.*, 1 (3) : 35-48.
- GUELORGET, O. & P. MICHEL, 1976. Recherches écologiques sur une lagune saumâtre méditerranéenne, l'étang du Prévost à Palavas (Hérault). *Thèse 3^e cycle U.S.T.L. Montpellier*, 217 p.
- INAGAKI, H., 1967. Mise au point de la loi de Motomura et essai d'une écologie évolutive. *Vie Milieu*, 18 (1 B) : 153-166.

Reçu le 3 avril 1978.

LA CROISSANCE INDIVIDUELLE DES POPULATIONS ICHTHYOLOGIQUES ET SES APPLICATIONS

par G. LASSERRE

*Université des Sciences et Techniques du Languedoc,
Laboratoire d'Hydrobiologie Marine,
Place E. Bataillon, 34060 Montpellier Cedex*

ABSTRACT

Three different ways to study growth may be used according to the aim of the investigation and the biological limits or sampling problems.

- 1 - The descriptive study aims at plotting the results in a mathematical model.
- 2 - The comparative study compares the parameters of a same form of growth equation. When factors under consideration are not controled, for example ecological conditions, one can only make simple statements. But when one of the factors is controled thanks to the experimental set-up, conclusions in terms of causality can be drawn.
- 3 - The retrospective study of growth aims at the reconstruction of the biometric past of a fish by using the anatomical marks formed at regular time intervals that can be observed at a given moment. Examples are given after a theoretical approach is considered for each one these 3 stages.

La manière d'aborder la description mathématique de la croissance dépend, d'une part des données disponibles en fonction des hypothèses initiales, d'autre part des objectifs. Aussi distinguons-nous trois grands types d'étude :

- l'étude descriptive de la croissance;

- l'étude comparative de la croissance;
- l'étude rétrospective de la croissance.

Il ne sera abordé ici que la croissance en longueur.

1) Dans l'étude descriptive de la croissance (AMANIEU & LASSERRE, 1974) deux démarches sont envisagées :

- une démarche logique consistant à établir l'équation de base à partir de prémisses biochimiques ou physiologiques;
- une démarche formelle ou expérimentale consistant à rechercher la fonction la plus simple qui s'ajuste le mieux aux points expérimentaux.

Il conviendrait de réserver le nom de lois aux fonctions du premier type, de « modèles » mathématiques à celles du second. La difficulté d'interpréter la biométrie de la croissance en termes biochimiques ou physiologiques explique la tendance actuelle à préférer les modèles qui ne prétendent qu'à décrire et ordonner les faits sans préjuger de leur interprétation, aux lois dont le contenu scientifique est rarement objectif. L'une des fonctions la plus utilisée pour décrire la croissance des poissons est celle de VON BERTALANFFY (1934-1938) *in* RICKER (1975); conçue, à l'origine, à partir d'une démarche logique, elle prétend mesurer les effets contraires de l'anabolisme et du catabolisme. Elle doit la persistance de son succès en ichthyologie au fait qu'elle s'est révélée l'un des modèles les plus satisfaisants, facilement intégrable à d'autres équations. Une équation de croissance a, outre un objectif purement descriptif qui permet de déduire de manière continue les mesures désirables comprises entre les limites d'observations, un objectif prédictif car associée à d'autres équations (démographiques) elle permet de calculer des biomasses moyennes, des productions, des rendements de pêche en fonction de paramètres essentiels comme l'effort de pêche ou la sélectivité.

2) L'étude comparative de la croissance est une conséquence de l'étude descriptive dans la mesure où la première étape consiste à comparer des formes d'équations mathématiques obtenues selon la démarche formelle. Lorsqu'elles sont compatibles entre elles, la deuxième étape a pour but de comparer leurs paramètres. Les comparaisons peuvent être écologiques lorsqu'elles visent à comparer des populations dans des milieux différents. Elles peuvent avoir aussi pour but de mettre en évidence l'action de un ou plusieurs facteurs dans des conditions expérimentales bien précises.

3) L'étude rétrospective de la croissance vise à reconstituer le passé biométrique d'un Poisson à travers des marques anatomiques qui se forment à intervalles de temps réguliers et observées à un moment donné.

1. — ÉTUDE DESCRIPTIVE DE LA CROISSANCE

Dans les milieux aquatiques, la croissance des Poissons s'interrompt ou se ralentit durant la mauvaise saison ou pendant les crises physiologiques (reproduction par exemple). La courbe de croissance que l'on obtiendrait pour toute la durée de vie du Poisson, mesurée à intervalle de temps suffisamment court, serait alors une succession de courbes en S (Fig. 1 a) asymétriques. La diminution des taux de croissance en fonction de l'âge fait que les courbes en S s'applatissent et que la position du point d'inflexion se décale par rapport à l'origine en fonction de l'âge (toute translation d'axe gardée).

L'établissement d'une telle fonction pose deux problèmes :
 — un problème théorique pour trouver une ou plusieurs fonctions mathématiques ajustées aux données;
 — un problème pratique pour collecter un nombre de données suffisant et à intervalle de temps rapproché.

Ces deux difficultés sont sans commune mesure avec l'intérêt de connaître une description aussi précise, certainement illusoire pour des animaux dont la longévité est en général de plusieurs années.

La prise de données annuelles entraîne, non seulement une simplification pratique mais aussi une simplification mathématique car elle permet d'établir une courbe lissée (Fig. 1 b). La courbe peut être lissée, soit par les maximums lorsque l'échantillonnage se situe au maximum de croissance (période estivale), soit par les minimums lorsque l'échantillonnage se situe en période de ralentissement de la croissance (période hivernale) (Fig. 1 a). Entre ces deux courbes extrêmes qui encadrent la courbe réelle, il existe tous les intermédiaires.

Dans la pratique, les contraintes matérielles fixent les dates d'échantillonnages et le biologiste ne peut donc prétendre lisser les courbes selon telle position préalablement choisie. Il apparaît en effet que :

1) la fréquence des échantillonnages dépend de la fréquence d'accessibilité de l'espèce étudiée dont l'expérimentateur n'est pas toujours maître (cas d'espèces accessibles) durant une partie de son cycle (migrations, reproduction);

2) tous les âges ou tranches d'âges ne sont pas également accessibles pour un biotope donné en même temps.

Prenons un exemple, *Sparus aurata*, la phase juvénile de 0 à I n'est accessible qu'en milieu lagunaire; la phase adulte de I à

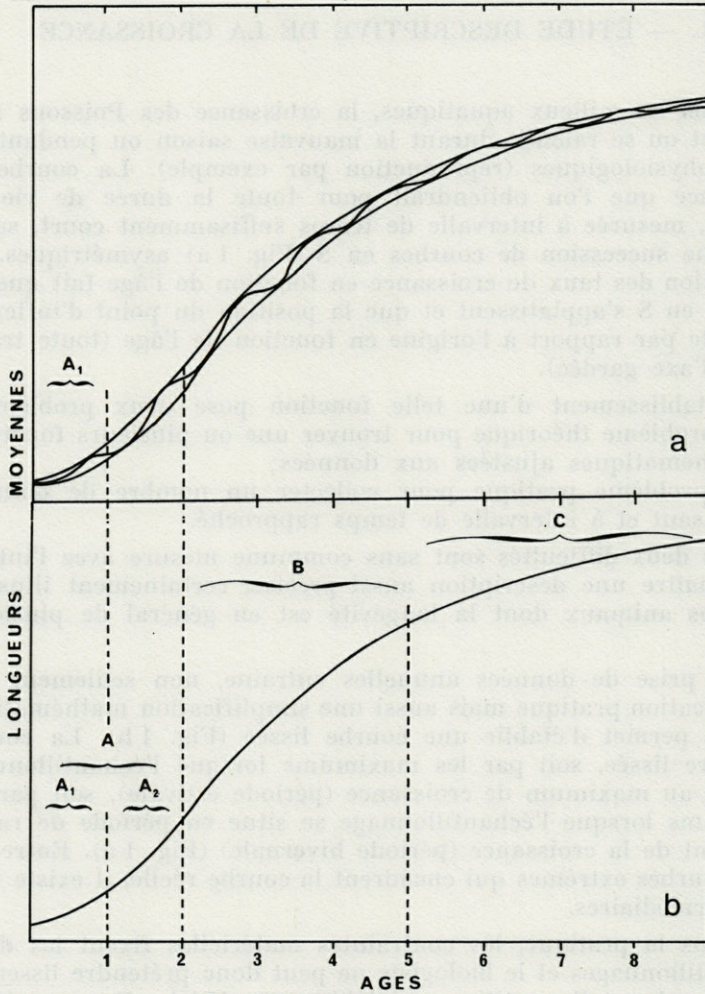


FIG. 1. — Schéma d'une croissance individuelle théorique.

IV est accessible à la fois en milieu lagunaire et en milieu marin. La phase au-delà de IV n'est accessible qu'en mer et principalement durant la période de reproduction eu automne. Chacune de ces phases correspond à des étapes physiologiques importantes : juvéniles, adultes mâles, adultes femelles (hermaphrodisme pro-andrique). Ces contraintes indépendantes des choix du biologiste imposent un choix du modèle descriptif qui en tient compte.

Dans la suite de ce travail nous distinguerons deux éventualités, celle où toutes les classes d'âge correspondant à l'ensemble de la courbe lissée sont également accessibles, et celle où seulement une partie correspondant à une partie de la courbe lissée est accessible en même temps.

1.1. HYPOTHÈSES GÉNÉRALES.

1) Toutes les classes d'âge sont également accessibles pour un même biotope bien défini, l'espèce étant en général sédentaire. Ce cas est rare car il suppose l'absence de contraintes d'échantillonnage. Afin d'éviter les complications mathématiques on ne tient pas compte des arrêts de croissance (sauf s'ils sont prolongés, voir DAGET et ECOUTIN, 1976).

Il existe plusieurs modèles théoriques de croissance descriptive qui tiennent compte à la fois des parties A, B et C de la courbe générale en S (Fig. 1 b). Le modèle de RICHARDS (1959) serait le plus adéquat mais nous ne possédons pas d'exemple (à notre connaissance) de son application aux poissons. Nous donnerons par la suite un exemple d'application du modèle de GOMPertz (1825), utilisé par MOORE (1951), RIFFENBURGH (1960) sur le « Yellow fin Tuna », et plus récemment par GALZIN (1977) sur le *Pomacentrus nigricans*, qui permet lui aussi de décrire la croissance dans son ensemble.

2) L'échantillonnage ne porte que sur une partie des classes de taille. Ce cas est le plus fréquent et concerne la plupart des espèces exploitées. En effet, les classes jeunes, soit qu'elles passent à travers les mailles des filets, soit qu'elles ne soient pas encore recrutées, échappent à l'observation. On ne dispose donc pas de données relatives à la partie A de la figure 1 b et seule la partie B + C peut être calculée. Le modèle le plus couramment utilisé est alors celui de Von BERTALANFFY (1931-38) in RICKER, 1975. Toutefois, dans l'optique d'une étude descriptive où nous nous situons ici, d'autres modèles peuvent se révéler mieux ajustés à des données partielles, par exemple si l'échantillonnage porte sur la partie A de la courbe figure 1 b un modèle exponentiel est recommandé, s'il porte sur la partie B un simple modèle linéaire peut se révéler excellent, si enfin l'échantillonnage ne capture que des individus âgés se situant sur la partie C de la courbe, le modèle de Von BERTALANFFY n'est guère adapté alors qu'un ajustement à une équation racine ou logarithmique serait meilleur.

Il reste toujours possible d'ajuster n'importe quelle série de données à n'importe quel modèle, en particulier à un modèle de

Von BERTALANFFY ou même à un modèle général type GOMPERTZ par exemple; mais outre qu'un tel choix s'accompagne de calculs inutilement compliqués, la logique du modèle peut ne pas être en accord avec la nature des données. Alors l'extrapolation en dehors des limites des données est en général inutilisable ou pour le moins très hasardeuse.

3) Le choix d'un modèle descriptif semble dicté par la qualité de l'ajustement du modèle aux données. Compte tenu des considérations développées ci-dessus, c'est-à-dire des données disponibles, on peut avoir recours à divers modèles. Des fonctions mathématiques très différentes peuvent cependant conduire à des représentations graphiques voisines. Le problème pratique est de choisir une fonction à la fois simple et bien adaptée aux données observées.

Des tests de linéarité (LELLOUCH et LAZAR, 1974) permettent de rejeter des hypothèses de forme lorsqu'elle sont incompatibles avec les données observées. L'utilisation de ces tests supposent réalisées des conditions de normalité et d'égalité de variances qui sont souvent difficiles et parfois impossibles à vérifier faute de données suffisantes. Deux décisions sont alors possibles : soit on admet avec LELLOUCH et LAZAR (1974) que les tests de linéarité sont suffisamment robustes pour pouvoir être utilisés lorsque les conditions ne sont pas vérifiées, ou bien on utilise un autre critère qui permet de mesurer le degré d'ajustement. Cet autre critère peut être la moyenne de la somme des carrés des écarts (M.S.C.E.) entre les valeurs observées et les valeurs calculées au moyen de l'équation d'ajustement, soit l_i les tailles observées et l_t les tailles calculées pour chaque âge i , avec N le nombre de données l_i :

$$\text{M.S.C.E.} = \Sigma (l_i - l_t)^2 / N.$$

1.2. APPLICATIONS.

1) Toutes les classes d'âge sont également accessibles.

GALZIN (1977) sur un Poisson tropical, le *Pomacentrus nigricans*, pêché dans le lagon de Moorea (radiale de Tiahura) en Polynésie Française, détermine les classes d'âge par la méthode de séparation de HARDING (1949) modifiée par CASSIE (1954) (*in* GALZIN, 1977). Il obtient ainsi des moyennes de taille pour 5 classes d'âge, dont il mesure les variations mois par mois en 1975 et en 1976.

En utilisant le modèle de Von BERTALANFFY, il obtient une moyenne de la somme des carrés des écarts entre les moyennes calculées et les moyennes observées (M.S.C.E.) de 0,52.

En utilisant la méthode de RIFFENBURGH (1960) qu'il modifie de manière à inclure dans les calculs non pas les valeurs observées mais des valeurs théoriques calculées avec le modèle de Von BERTALANFFY, il obtient l'équation de GOMPertz suivante :

$$L_t = 17,54 \times 0,071^{0,93(t+0,50)} \quad (L_t \text{ cm et } t \text{ âge relatif en mois})$$

Cette équation conduit à une M.S.C.E. de 0,47 qui démontre bien que le modèle global de GOMPertz est plus satisfaisant que le modèle de Von BERTALANFFY.

2) L'échantillonnage ne porte que sur une partie des classes de tailles.

a) Les jeunes recrues de *Sparus aurata* nées en automne-hiver passent leur première année de croissance dans des zones bien définies des milieux lagunaires d'où les adultes sont en général absents. Suivant la période d'échantillonnage, plus ou moins éloignée de la date de naissance et le milieu concerné, on doit se trouver dans l'hypothèse d'une partie de la courbe A_1 de la figure 1 a. La courbe A_1 a une forme comparable à celle de la courbe de la figure 1 b, les échelles d'âge et de taille étant différentes.

Pour l'étang de Thau, lagune saumâtre de 7 500 ha, les juvéniles ont été accessibles entre le 30 mai et le 6 juillet pour l'année 1970 et entre le 17 mai et le 23 juillet pour 1971. On devrait donc se trouver dans l'hypothèse de la partie B + C de la courbe générale de la figure 1 b.

En effet, les meilleures équations trouvées ont été :

- pour 1970 : $L_t = 18,15 (1 - e^{-0,012(t+18,55)})$
(tailles moyennes comprises entre 4,5 et 11 cm, âge t en jours);
- pour 1971 : $L_t = 15,41 (1 - e^{-0,014(t+19,39)})$
(tailles moyennes comprises entre 4,3 et 10,3 cm).

Pour l'étang du Prévost, lagune saumâtre de 380 ha voisine de l'étang de Thau, l'accessibilité des juvéniles ne dépasse pas le mois de juin : les périodes se situent entre le 9 mai et le 22 juin pour 1972 et entre le 25 mai et 20 juin pour 1973. Par conséquent suivant la date de première accessibilité on doit se trouver dans l'hypothèse de la partie A ou B de la courbe générale figure 1 b.

En effet, les meilleures équations trouvées ont été :

- pour 1972 : $L_t = 3,30 e^{0,022t}$
(tailles moyennes comprises entre 3,9 et 7,12 cm);
- pour 1973 : $L_t = 0,095 t + 4,25$
(tailles moyennes comprises entre 4,3 et 7,11 cm).

En conséquence, suivant les périodes d'échantillonnage, liées à l'accessibilité des juvéniles en fonction des milieux étudiés, on se trouve au début, au milieu ou à la fin de la courbe A_1 de la figure 1 b.

b) A côté des juvéniles bien individualisés dans des « nurseries » les adultes ont une large répartition mais ne colonisent pas tous les milieux lagunaires. Deux milieux où les classes d'âge de I à IV étaient bien représentées ont été étudiés : dans l'étang de Thau, sur la côte méditerranéenne (Languedoc) et dans les réservoirs de Graveyron sur la côte atlantique (région d'Arcachon). Enfin les populations des milieux marins adjacents à ces deux lagunes ont été analysées. Sauf pour le golfe de Gascogne la meilleure fonction trouvée est celle de Von BERTALANFFY.

Pour Graveyron en 1972 : $L_t = 53,480 (1 - e^{-0,26(t+1,34)})$

Thau en 1972 : $L_t = 57,66 (1 - e^{-0,27(t+0,54)})$

Méditerranée en 1973 : $L^t = 53,89 (1 - e^{-0,27(t+0,74)})$

Gascogne en 1973 : $L^t = 18,05 (t^{0,55})$

avec L_t en cm et t en années.

Les exemples sont nombreux, nous citerons RANNOU (1973) qui définit pour le *Coelorhyncus coelorhyncus* des équations de croissance linéaires. Les formes observées sont probablement liées au fait que l'éventail des âges accessibles est faible par rapport à la longévité totale de l'espèce étudiée.

2. — ÉTUDE COMPARATIVE DE LA CROISSANCE

2.1. COMPARAISONS ÉCOLOGIQUES.

1) Principe des comparaisons.

Comme dans tous les problèmes de comparaison, il est impératif de comparer ce qui est comparable. C'est ainsi que pour une espèce de Poisson donnée, on s'efforcera de comparer les mêmes groupes d'âge, le même sexe, la même année à la même saison... afin de rechercher la liaison, si elle existe, entre la croissance et le milieu, sans introduire de distorsion.

A la suite des résultats obtenus sur la croissance descriptive, donc sur la forme de la croissance définie pour chacun des milieux à comparer, nous admettons que si les formes des équations de croissance diffèrent d'un milieu à l'autre, les croissances aussi. Lorsque les formes sont identiques ou compatibles, les comparaisons portent sur les pentes des droites obtenues après linéarisation. Une différence de pente indique généralement une différence de vitesse de croissance et la comparaison s'arrête là. Dans la mesure où les pentes sont identiques deux solutions sont en revanche pos-

sibles : ou bien les droites sont confondues et les croissances sont identiques, ou bien les droites sont parallèles et les niveaux de taille ou poids moyens différent d'un milieu à l'autre.

REMARQUE.

Lorsqu'on pense que les tests de linéarité ne sont pas utilisables, parce que les conditions d'application ne sont pas réalisées ou vérifiables, en raison des données insuffisantes ou incomplètes, on passe à l'étape suivante en effectuant des comparaisons sur des équations de même forme que l'on juge subjectivement, ne pas trop s'éloigner de la réalité. SIMARD et MAGNIN (1968) utilisent les droites des log de tailles en fonction des log des âges pour comparer la croissance d'*Esox masquinongy* dans 4 lacs du Québec. Il faut être cependant conscient que lorsqu'on effectue des comparaisons statistiques de pente et de position on est soumis encore à des conditions d'application. Comme à cette étape de raisonnement, il n'existe pas de méthodologie simple de décision, n'est-il pas préférable d'utiliser des tests statistiques aux conditions non vérifiables, ni réalisées plutôt que de conclure à des différences d'après les seules observations graphiques ?

2) Applications.

Rappelons tout d'abord les résultats obtenus sur *Sparus aurata* pêchée dans 4 milieux différents et en ne tenant compte que des classes d'âge bien représentées (Tab. I).

TABLEAU I

Première étape des comparaisons de croissance :
recherche du meilleur ajustement.

L : longueur totale; t = âge; F.D.P.D. : valeur de F déviation par rapport à la droite du test de linéarité M.S.C.E. : moyenne de la somme des carrés des écarts.

	L = f(t)		lgL = f(lgt)		$\lg \frac{(L_{\infty} - lt)}{L_{\infty}} = f(t)$		L = f(lgt)		lgL = f(t)	
	FDPD	MSCE	FDPD	MSCE	FDPD	MSCE	FDPD	MSCE	FDPD	MSCE
Graveyron 1972	2,643	5,268	0,358	5,022	<u>0,181</u>	<u>4,997</u>	0,283	5,012	4,447	5,584
Thau 1972	79,650	2,195	52,475	1,576	<u>1,934</u>	<u>1,552</u>	37,735	1,860	351,974	5,048
Méditerranée 1973	4,867	6,387	2,926	5,850	<u>1,317</u>	<u>5,676</u>	3,747	6,134	10,202	7,410
Gascogne 1973	2,000	4,545	<u>1,043</u>	<u>4,457</u>	1,810	4,490	3,230	4,691	8,221	4,910

Pour Graveyron, Thau et Méditerranée le modèle de Von BERTALANFFY conduit au meilleur ajustement. Pour Gascogne, le meilleur ajustement est obtenu avec le modèle log log et la croissance obtenue dans ce milieu se distingue donc de celle des autres. Cependant, la valeur de FDPD* obtenue avec le modèle de Von BERTALANFFY ne diffère pas significativement et ne permet donc pas de rejeter ce modèle.

En conséquence les comparaisons de Thau — Graveyron d'une part puis de Méditerranée — Gascogne d'autre part peuvent être effectuées avec le modèle de Von BERTALANFFY.

Remarque : Pour Thau 1972, les valeurs élevées des FDPD obtenues avec les autres modèles nous autorisent à les rejeter.

Le modèle le mieux adapté ayant été choisi, les comparaisons portent maintenant sur les pentes et éventuellement sur les positions.

Comparaison Graveyron — Thau (1972)

La comparaison des pentes des droites des équations de Von BERTALANFFY linéarisées met en évidence une différence significative. La conclusion suivante est autorisée : la croissance se ralentit plus vite à Graveyron qu'à Thau. Ou bien les longueurs moyennes initiales sont plus élevées dans Graveyron que dans Thau, cette différence diminue en fonction de l'âge.

Comparaison Méditerranée — Gascogne (1973)

La comparaison des deux pentes des équations de Von BERTALANFFY linéarisées ne permet pas de mettre en évidence des différences significatives. La comparaison des positions des deux droites, admises comme parallèles n'est pas significative. En conséquence, on admet que la croissance des Daurades de Méditerranée est identique à celle des Daurades du golfe de Gascogne. La différence observée graphiquement pouvant être raisonnablement imputée aux seules fluctuations d'échantillonnage.

Des comparaisons plus complètes ont été effectuées, LASSERRE et LABOURG (1974). Leurs démarches ne présentant pas un intérêt méthodologique supplémentaire, nous indiquerons seulement les conclusions auxquelles nous sommes amené (Fig. 2).

Le fait majeur et constant concerne l'élan considérable dont bénéficient les jeunes Daurades de l'année, les 0+, lorsqu'elles passent leur premier été en étang. Quelles que soient les conditions

* FDPD est la valeur de F déviation par rapport à la droite du test de linéarité.

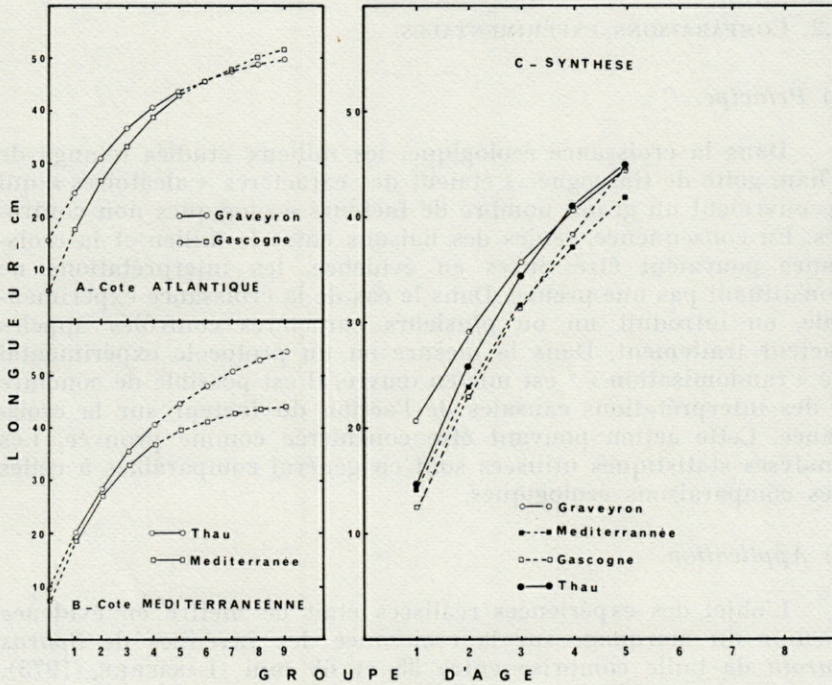


FIG. 2. — Graphique résumant les comparaisons de croissance de *Sparus aurata* dans quatre milieux différents (LASSERRE et LABOURG, 1974).

ultérieures, cet élan leur garantit un avantage pondéral et linéaire sur leurs congénères restées en mer, au moins jusqu'à leur quatrième année. Les étangs atlantiques et méditerranéens représentent donc un biotope exceptionnellement privilégié pour la croissance des alevins et fingerlings.

Au-delà de cette première année, deux situations se présentent :

— à Arcachon, la croissance est moins rapide en étangs qu'en mer, soit que l'environnement trophique y soit globalement plus défavorable, ce qui nous paraît peu vraisemblable, soit que la stabulation hivernale en étangs défavorise les Daurades prisonnières des réservoirs, alors même que la situation estivale serait aussi favorable, voire plus, qu'en mer;

— à Thau, la croissance est plus rapide en étang qu'en mer, soit que l'environnement trophique y soit globalement plus favorable, soit que l'immigration printanière vers l'étang sélectionne les sujets les plus vigoureux de la population littorale; Thau piégerait alors un échantillon biaisé de cette population littorale.

2.2. COMPARAISONS EXPÉRIMENTALES.

1) *Principe.*

Dans la croissance écologique, les milieux étudiés (étangs de Thau, golfe de Gascogne...) étaient des caractères « aléatoires » qui recouvraient un grand nombre de facteurs écologiques non contrôlés. En conséquence, seules des liaisons entre le milieu et la croissance pouvaient être mises en évidence, les interprétations ne constituant pas une preuve. Dans le cas de la croissance expérimentale, on introduit un ou plusieurs caractères contrôlés appelés facteur traitement. Dans la mesure où un protocole expérimental de « randomisation »* est mis en œuvre, il est possible de conclure à des interprétations causales de l'action du facteur sur la croissance. Cette action pouvant être considérée comme prouvée. Les analyses statistiques utilisées sont en général comparables à celles des comparaisons écologiques.

2) *Application.*

L'objet des expériences réalisées était de mettre en évidence l'action du marquage sur la croissance des juvéniles de *Sparus aurata* de taille comprise entre 35 et 68 mm (LASSERRE, 1975). Deux types de marquage ont été testés : le marquage par agrafe operculaire « Presadom » calibre 0 et 1 et le marquage par ablation d'une nageoire pectorale. Nous avons pensé que la taille initiale, et l'emplacement (bassin) pouvaient être des facteurs de variabilité importants, aussi il a été décidé d'en tenir compte afin d'accroître la puissance des tests. L'expérience étant de courte durée, inférieure à deux mois, l'utilisation du modèle linéaire de croissance a semblé convenable.

En fonction des hypothèses, deux expériences distinctes ont été réalisées :

- une expérience sur des alevins de taille initiale comprise entre 35 et 42 mm pour vérifier :
 - que l'ablation d'une nageoire pectorale n'a pas d'action sur la croissance;
 - que la marque operculaire ralentit la croissance;
- une expérience sur des alevins de taille initiale comprise entre 50 et 68 mm pour étudier l'action du calibre de la marque operculaire sur la croissance.

* La randomisation est l'opération qui consiste à constituer des groupes statistiquement égaux par tirage au sort. Pour plus de détail, voir LELLOUCH et LAZAR (1974).

Pour chacune des expériences, deux analyses statistiques ont été utilisées :

- une analyse de covariance pour effectuer les comparaisons en tenant compte de la taille initiale. Elle comprend un test de position destiné à mettre en évidence l'action du marquage sur les accroissements de taille en tenant compte de la longueur initiale et un test de parallélisme destiné à vérifier que l'action du marquage, si elle existe, est la même quelle que soit la taille initiale;
- une analyse globale portant sur les longueurs moyennes qui tient compte du facteur bac ou emplacement, destinée :
 - à vérifier la linéarité de la relation taille-moyenne âge et l'influence du facteur bac sur la croissance,
 - à comparer par des tests de pente les vitesses de croissance en fonction des différents types de marquage testés.

La première analyse statistique a permis de conclure que les marques operculaires de calibre 0 ou 1 avaient une action significative sur les accroissements de taille quelle que soit la taille initiale, l'ablation d'une nageoire pectorale n'ayant aucun effet.

La deuxième analyse a permis de vérifier l'importance du facteur bac, et la linéarité de la croissance. Aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les deux types de marque calibre 0 et 1. Il semble donc que la marque agisse davantage par son emplacement près de la mâchoire que par son poids ou bien par un choc opératoire qui serait indépendant du calibre de la marque.

3. — ÉTUDE RÉTROSPECTIVE DE LA CROISSANCE

Les études descriptive et comparative de la croissance étaient des méthodes directes, la croissance rétrospective est en revanche une méthode indirecte. En effet en considérant que l'anneau hivernal ou de ponte constitue une marque naturelle il suffit, par une méthode de calcul simple, d'évaluer la taille du Poisson au moment de la formation de cet anneau.

3.1. Principe.

Soit R le rayon de l'écaïlle et L la longueur du Poisson, deux grandeurs mesurées sur un même animal à différents moments, nous pouvons écrire l'équation d'allométrie définie par TESSIER (1935, 1936) : $R = aL^b$. Antérieurement à TESSIER, des relations simples entre le rayon de l'écaïlle et la longueur du Poisson avaient

été établies. Nous les traduirons pour plus de simplicité en terme d'allométrie. C'est ainsi que pour LEA (1910) b est peu différent de 1, c'est-à-dire que la croissance du rayon de l'écaille est isométrique par rapport à celle de la longueur du poisson. Dans ces conditions si chaque anneau de l'écaille se forme en hiver on obtient la relation suivante :

$R_1/L_1 = R_2/L_2 = R_n/L_n = R/L$ qui permet, connaissant R , L et R_n , de calculer L_n pour chaque âge n , c'est-à-dire la taille du Poisson à 1, 2, n ans. Les critiques de la méthode de LEA (1910) ont été nombreuses et tiennent essentiellement à la relation d'allométrie entre R et L . Pour LEE (1920) *in* GUEGUEN (1969), la droite $R = f(L)$ ne passe pas par l'origine car l'écaille se forme après la naissance du Poisson. Pour SEGERSTRALE (1933), Mios (1961) *in* GUEGUEN (1969) la relation n'est pas toujours isométrique.

Prenant l'exemple de la Daurade, HELDT (1943) écrivait : « la croissance de l'écaille est exactement proportionnelle à celle du corps tout entier. Lorsque l'animal a doublé sa taille, l'écaille a également doublé ses dimensions. La pousse de l'écaille entre deux anneaux d'hiver peut donc nous faire connaître, par une simple mesure et un calcul très simple, de combien l'animal a grandi pendant l'année correspondante. On peut en déduire si l'année a été favorable et on peut être aussi fixé sur la valeur trophique du milieu. La considération des distances au centre des différents anneaux nous permet, de même, de trouver, connaissant la taille actuelle du Poisson, les tailles qu'il mesurait aux différentes années de son existence ».

Toujours d'après HELDT (1943), si les Daurades ont séjourné une année dans un milieu où leur croissance est faible et pénètrent l'année suivante dans un milieu où la croissance est plus rapide, ce changement de milieu peut être directement observé sur les écailles.

Dans ces conditions la seule lecture des écailles et la mesure des accroissements entre deux années consécutives permettent de connaître la localisation écologique de l'animal au cours de sa vie (milieu à croissance rapide, milieu à croissance lente), voire même de séparer dans un lot les individus en fonction de leur origine à chaque âge et ainsi de définir avec précision les unités territoriales de stock ou strates.

3.2. Applications.

a) Reprenons tout d'abord l'exemple de HELDT (1943). Il définit la croissance des Daurades dans plusieurs milieux différents des côtes tunisiennes. Nous retiendrons (Fig. 3 a) le milieu marin.

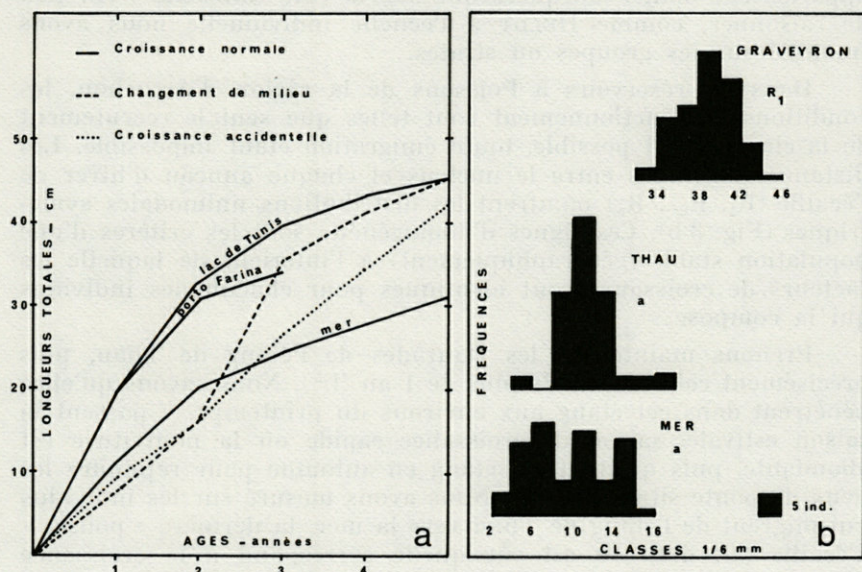


FIG. 3. — Application de la croissance rétrospective à *Sparus aurata* : a) croissance calculée par retro-calcul (d'après HELDT, 1943); b) distinction des strates d'après les accroissements annulaires.

la lagune de Porto Farina et celle de Tunis. Les différences de croissance sont grandes : par exemple une Daurade met en mer 12 années pour atteindre une taille qu'elle aurait acquise en 3 ans dans le lac de Tunis. Pour un spécimen bien particulier (Fig. 3 a) HELDT est en mesure de définir sa localisation précise en fonction de son âge : il a passé ses deux premières années en mer et la suite dans le lac de Tunis. De même certaines anomalies accidentelles peuvent être détectées au moyen des écailles. La croissance du Poisson, provenant du lac de Tunis, représenté (Fig. 3 a) a été victime d'un accident à l'âge de 6 mois qui a affecté sa croissance pendant plusieurs années, puis après une convalescence et une guérison définitive, l'animal tend à retrouver sa taille normale. Dans ce cas bien précis, il n'observe pas de variation brusque de croissance comme lorsqu'il y a changement de milieu.

b) Sur les côtes françaises atlantiques et surtout méditerranéennes, il existe de nombreux milieux lagunaires différents les uns des autres. Les migrations annuelles vers le milieu marin concernent la majorité des stocks lagunaires. En conséquence, il semble que les différences de croissance observées en mer et en lagune

apparaissent moins marquées que sur la côte tunisienne. Au lieu de raisonner, comme HELDT à l'échelle individuelle nous avons travaillé sur les groupes ou strates.

Dans les réservoirs à Poissons de la région d'Arcachon, les conditions de fonctionnement sont telles que seul le recrutement de la classe O est possible, toute émigration étant impossible. Les distances mesurées entre le nucleus et chaque anneau d'hiver de l'écaille ($R_1, R_2... R_n$) montrent les distributions unimodales symétriques (Fig. 3 b). Ces signes d'homogénéité sont les critères d'une population stable (géographiquement) à l'intérieur de laquelle les facteurs de croissance sont identiques pour chacun des individus qui la compose.

Prenons maintenant les Daurades de l'étang de Thau, plus précisément celles âgées de plus de 1 an (I+). Nous savons qu'elles pénètrent dans cet étang aux environs du printemps, y passent la saison estivale, saison de croissance rapide où la nourriture est abondante, puis quittent cet étang en automne pour rejoindre les lieux de ponte situés en mer. Nous avons mesuré sur les individus qui migrent de l'étang de Thau vers la mer, la dernière « pousse » d'écaille (a), dont on est sûr quelle correspond à la croissance effective dans l'étang de Thau. La distribution de (a) est unimodale symétrique. Ceci est comme pour le stock de Graveyron le signe d'une population homogène (Fig. 3 b). Nous avons mesuré ensuite la même distance (a) sur les Daurades pêchées en mer, sur les lieux de ponte. Nous trouvons, alors une distribution des (a) trimodales (Fig. 3 b) dans laquelle on retrouve le mode des individus pêchés dans Thau, puis deux autres strates, l'une à croissance estivale plus rapide et l'autre à croissance estivale plus lente.

Ces observations confirment bien celles de HELDT (1943) et on comprend tout le parti que l'on peut en tirer pour séparer les différentes strates d'un même stock de Poissons, chaque strate étant composée d'individus qui par leur localisation géographique ont eu une croissance différente. Une fois les strates séparées la croissance de chacune d'entre elles peut être calculée par retro calcul.

IV. — CONCLUSIONS

Les différentes manières d'aborder l'étude de la croissance dépendent donc, d'une part des objectifs d'utilisation des résultats obtenus, d'autre part des hypothèses de départ plus ou moins imposées par des contraintes biologiques ou d'échantillonnage. On retiendra par conséquent que :

1) *L'intérêt d'une croissance descriptive* est son utilisation dans des étapes ultérieures pour calculer par exemple des biomasses totales ou moyennes, des productions... sa précision doit être suffisante pour décrire le plus complètement possible les phénomènes durant toute la durée de vie intéressante de l'animal. Souvent les contraintes techniques et (ou) de comportement biologique ne permettent pas une étude globale complète mais plutôt plusieurs descriptions partielles beaucoup plus simples qu'une description globale. Le modèle utilisé doit en tenir compte.

2) *L'intérêt d'une croissance comparative* est de mettre en évidence des liaisons entre différents facteurs. Lorsque ces facteurs ne sont pas contrôlés, les conditions écologiques et la croissance par exemple, on aboutit à de simples constatations, en revanche lorsque l'un des facteurs est contrôlé grâce à l'organisation expérimentale, on aboutit à des conclusions plus sûres et plus complètes de causalité.

Si les problèmes de forme de modèle constituent l'étape préliminaire des comparaisons, la réalité pratique montre qu'il n'en constitue pas l'objectif essentiel comme précédemment. Aussi parmi des modèles voisins compatibles entre eux on utilise dans un but comparatif le même modèle obtenu après linéarisation.

3) *La croissance rétrospective* se fixe deux objectifs bien particuliers. Tout d'abord, rechercher le passé écologique de l'animal et définir ainsi, par sa présence dans un tel endroit favorable ou défavorable, l'existence de strates ayant eu des croissances différentielles. On peut imaginer alors la possibilité de séparer les différentes strates et calculer ensuite par retro calcul et pour chacune d'entre elles une croissance globale descriptive ou comparative.

RÉSUMÉ

Il a été distingué en fonction des objectifs d'utilisation et de contraintes biologiques ou d'échantillonnage trois manières d'étudier la croissance.

1) L'étude descriptive de la croissance vise à ordonner les résultats obtenus sous forme d'un modèle mathématique suffisamment précis et complet. L'utilisation ultérieure de ce modèle peut être tout simplement descriptif et servir ainsi à calculer de manière continue toutes les mesures désirables comprises entre les limites d'observation. Il peut être aussi « prédictif » car associé à d'autres

modèles (démographiques) il permet de calculer, des biomasses, des productions ou des rendements de pêche en fonction d'un choix de paramètres importants (effort de pêche par exemple).

2) L'étude comparative de la croissance a pour objectif essentiel de comparer des paramètres d'équation de croissance de même forme. Lorsqu'à la suite de l'étude descriptive on démontre que les formes de croissances à comparer sont incompatibles entre elles la différence de modèle est suffisante pour décrire une différence de croissance. Lorsque les facteurs à comparer ne sont pas contrôlés, par exemple les conditions écologiques, on ne peut conclure qu'à de simples constatations. En revanche, lorsque l'un des facteurs est contrôlé grâce à l'organisation expérimentale, on aboutit à des conclusions plus sûres et plus complètes de causalité.

3) L'étude rétrospective de la croissance vise à reconstituer le passé biométrique d'un poisson à travers les marques anatomiques qui se forment à intervalles de temps réguliers et observées à un moment donné. L'objectif peut être tout d'abord de séparer les différentes strates d'un stock de poissons et ensuite de calculer pour chacune d'elles un modèle descriptif.

Après avoir envisagé pour chacune de ces trois étapes une approche théorique, des exemples précis ont été donnés principalement sur un Poisson migrateur : *Sparus aurata*.

BIBLIOGRAPHIE

- AMANIEU, M. & G. LASSERRE, 1974. Introduction à l'étude de la dynamique des populations de poissons. Application à l'exploitation des daurades dans les étangs littoraux. Conférence au Centre de Perfectionnement de l'I.N.A., Brest, le 16 octobre 1974.
- VON BERTALANFFY, L., 1934. Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit des Wachstums. *I. Roux' Archiv.*, 131 : 613.
- DAGET, J. & J. M. ECOUTIN, 1976. Modèles mathématiques de production applicables aux poissons tropicaux subissant un arrêt prolongé de croissance. *Cah. O.R.S.T.O.M. Ser. Hydrobiol.*, 10 (2) : 59-69.
- GALZIN, R., 1977. Richesse et productivité des écosystèmes lagunaires et récifaux : application à l'étude dynamique d'une population de *Pomacentrus nigricans* du lagon de Moorea (Polynésie Française). *Thèse doct. spécialité, U.S.T.L., Montpellier* : 106 pp.
- GOMPertz, B., 1825. On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of live contingencies. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, 115 : 85-513.
- GUEGUEN, S., 1969. Croissance de la daurade *Pagellus centrodontus* Delaroché. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 33 (3) : 251-264.

- HELDT, H., 1943. Etudes sur le thon, la daurade et les muges. *Bull. Stan. Océanogr. Salammbô*, 1 : 1-40.
- LASSERRE, G., 1975. Action du marquage sur la croissance des alevins de daurades *Sparus Aurata* L. *Ann. Hydrobiol.*, 6 (1) : 45-59.
- LASSERRE, G. & P. J. LABOURG, 1974. Etude comparée de la croissance de la daurade des régions d'Archachon et de Sète. *Vie Milieu*, 24 (2 A) : 357-364.
- LEA, E., 1910. On the method used in the herring investigations. *Publs Cirs. const. Cons. perm. int. Explor. mer*, 53 : 7-175.
- LELOUCH, J. & P. LAZAR, 1974. Méthodes statistiques en expérimentation biologique. Editions Flammarion Médecine, Sciences, Paris, 1 vol. : 279 pp.
- MOORE, H. L., 1951. Estimation of age and growth of yellow fin tuna (*Neothunnus macropterus*) in Hawaiian waters by size frequencies. *Fish. Bull. U.S.*, 65 : 133-49.
- RANNOU, M., 1973. Etude de la croissance de *Coelorhynchus coelorhynchus* (Téléostéens, Gadiformes). *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 3 (160) : 273-281.
- RICHARDS, F. J., 1959. A flexible growth function for empirical use. *J. exp. Bot.*, 10 (29) : 290-300.
- RICKER, W. E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd Can.*, 191 : 382.
- RIFFENBURGH, R. H., 1960. A new method for estimating parameters for the Gompertz Growth curve. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 15 (3) : 285-293.
- SIMARD, A. & S. E. MAGNIN, 1968. Age et croissance du Maskinonge, *Esox masquinongy* dans quatre lacs du Québec. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 25 (9) : 1831-42.
- TEISSIER, G., 1935. Les procédés d'étude de la croissance relative. Signification de la loi de dysharmonie. *Bull. Soc. Zool.*, 60 : 292-307.
- TEISSIER, G., 1936. Les lois quantitatives de la croissance. *Ann. Physicochim.*, 12 : 527-537.

Reçu le 21 avril 1978.

MICROCOTYLE CHRYSOPHRII
VAN BENEDEN ET HESSE, 1863
(*MONOGENEA, MICROCOTYLIDAE*),
PARASITE DU TÉLÉOSTÉEN *SPARUS AURATA* :
PRÉCISIONS MORPHO-ANATOMIQUES
SUR L'ADULTE ET L'ONCOMIRACIDIUM

par Louis EUZET et Daniel NOISY
Laboratoire de Parasitologie comparée,
Université des Sciences et Techniques du Languedoc,
Place E. Bataillon, 34060 Montpellier Cedex, France

ABSTRACT

A new description of *Microcotyle chrysophrii*, a gill parasite of *Sparus aurata*. The larval excretory system is studied and the taxonomic position of this Monogenean among *Microcotylidae* is discussed.

Microcotyle chrysophrii est un Monogène *Polyopisthocotylea* commun sur les branchies de la Daurade (*Sparus aurata* L.). La description originale a été faite par VAN BENEDEN et HESSE en 1863 dans le second appendice des « Recherches sur les Bdelloides ou Hirudinées et les Trématodes marins ». Ces auteurs y décrivent le *Microcotyle* de la Daurade et en donnent 9 figures (pl. XV) dont la disposition et la morphologie des épines de l'atrium génital.

PARONA et PERUGIA en 1890 reprennent l'étude de ce Monogène et précisent la répartition et la taille des épines génitales, la morphologie et la disposition des œufs, la structure du hapter et des pinces. En outre, ils signalent que *Microcotyle chrysophrii*

mesure 14 mm alors que VAN BENEDEN et HESSE ne lui attribuaient que 3 mm de longueur totale.

PALOMBI (1949) donne une diagnose à partir des descriptions des auteurs précédents mais aussi de nouvelles précisions sur la répartition et la morphologie des épines génitales.

En 1955 et 1958, EUZET obtient expérimentalement le développement larvaire et post-larvaire de *Microcotyle chrysophrii*. Il étudie la morphologie de l'œuf et l'anatomie de la larve sans cependant donner la disposition du système excréteur.

L'ancienneté et le manque de précisions des descriptions successives nous ont conduit à reprendre l'étude de ce Monogène. Cela nous a amené à discuter la position systématique de ce parasite au sein des *Microcotylidae*.

***Microcotyle chrysophrii* Van Beneden et Hesse, 1863**

Hôte : *Sparus aurata* L. 1758.

Habitat : branchies.

Localité : Sète.

Matériel étudié : 100 individus colorés et montés *in toto*, 9 débités en coupes sériées (3 en longitudinales, 3 en transversales, 3 en sagittales).

Le matériel original de VAN BENEDEN et HESSE ayant disparu, nous déposons au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (collection helminthologique) sous le n° 881 TA, lames TJ 13 et TJ 14, deux préparations qui représenteront le néotype de cette espèce.

Les individus adultes récoltés mesurent de 3 à 5 mm de longueur et de 0,5 à 0,7 mm de largeur au niveau de l'ovaire. Le corps allongé, aplati dorso-ventralement, possède un étranglement marqué au 1/5 antérieur (Fig. 1).

Le hapter postérieur représente le tiers de la longueur totale de l'animal. Il forme un ovale allongé portant ventralement 60 à 72 paires de pinces disposées symétriquement de part et d'autre du plan de symétrie. Les pinces les plus grandes, mesurant $80 \mu\text{m} \times 50 \mu\text{m}$, sont situées au premier tiers du hapter. Leur taille décroît vers l'avant et vers l'arrière où les plus petites ne dépassent pas $40 \mu\text{m} \times 30 \mu\text{m}$. Ces pinces possèdent des pièces sclérifiées dont la disposition est identique à celle décrite par EUZET et MARC, 1963 chez *Microcotyle donavini* Van Beneden et Hesse, 1863.

A l'extrémité antérieure du corps débouchent trois amas glandulaires, un central et deux latéraux plus importants. La

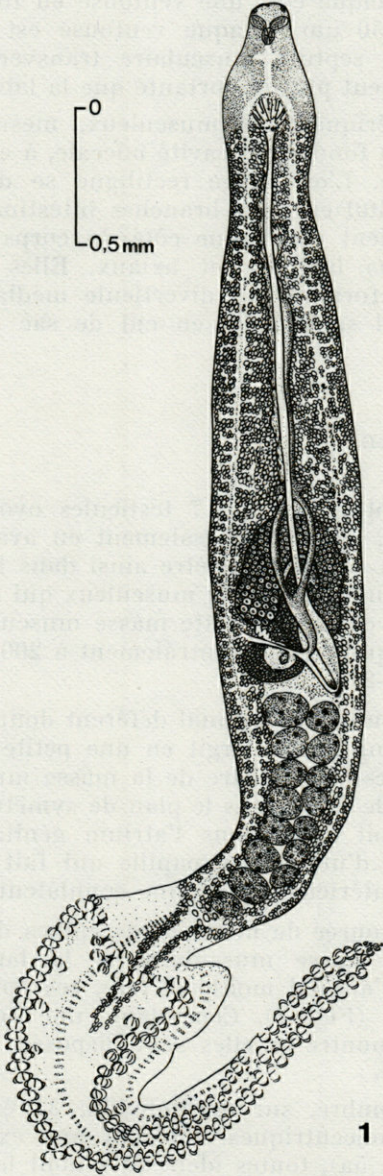


FIG. 1. — *Microcotyle chrysophrii* Van Beneden et Hesse, 1863.
Animal in toto en vue ventrale.

bouche, subterminale, s'ouvre ventralement. Dans la cavité buccale, on observe de chaque côté une ventouse en forme de cuiller mesurant $80 \mu\text{m} \times 50 \mu\text{m}$. Chaque ventouse est subdivisée en deux logettes par un septum musculaire transversal, la logette médiane étant légèrement plus importante que la latérale.

Le pharynx sphérique, très musculéux, mesure $50 \mu\text{m}$ de diamètre. Il s'ouvre au fond de la cavité buccale, à environ $100 \mu\text{m}$ de l'extrémité apicale. L'œsophage rectiligne se divise juste en avant de l'atrium génital en deux branches intestinales. Ces branches latérales descendent de chaque côté du corps en présentant de nombreux caecums latéraux et axiaux. Elles s'unissent en arrière des testicules formant un diverticule médian qui pénètre dans le hapter où il se termine en cul de sac au tiers de la longueur de celui-ci.

APPAREIL GÉNITAL MÂLE.

Nous avons compté de 10 à 17 testicules ovoïdes. Le canal déférent, très sinueux, remonte dorsalement en avant de l'ovaire, sur le plan médian du corps. Il pénètre ainsi dans la partie postérieure d'un organe copulateur ovoïde musculéux qui mesure $150 \mu\text{m} \times 125 \mu\text{m}$. La partie ventrale de cette masse musculaire est située dans l'atrium génital qui s'ouvre ventralement à $200 \mu\text{m}$ de l'extrémité antérieure (Fig. 1-2).

Dans l'organe copulateur, le canal déférent donne un fin canalicule de $25 \mu\text{m}$ de long qui s'élargit en une petite vésicule séminale interne située presque au centre de la masse musculaire. Cette vésicule, coudée à angle droit dans le plan de symétrie de l'animal, débouche par un étroit canal dans l'atrium génital. L'ouverture est située au sommet d'une petite papille qui fait saillie ventralement dans le tiers antérieur de l'organe copulateur (Fig. 2).

La papille est entourée de nombreuses épines dont le manche est enfoncé dans la masse musculaire et la lame libre dans l'atrium génital. Sur l'animal monté *in toto*, ces épines paraissent disposées en bouquet (Fig. 3). Cependant, une coupe perpendiculaire à leur axe a montré qu'elles sont disposées d'une manière très régulière (Fig. 4).

Nous avons dénombré, sur un individu, 31 épines réparties selon deux ellipses concentriques. La couronne externe présente 16 épines minces (Fig. 5a), toutes identiques dont la garde mesure $35 \mu\text{m}$ et la lame $20 \mu\text{m}$. La couronne interne comprend postérieurement 12 épines identiques aux précédentes et antérieurement 7 épines (Fig. 5b) plus fortes présentant une garde de $50 \mu\text{m}$ de

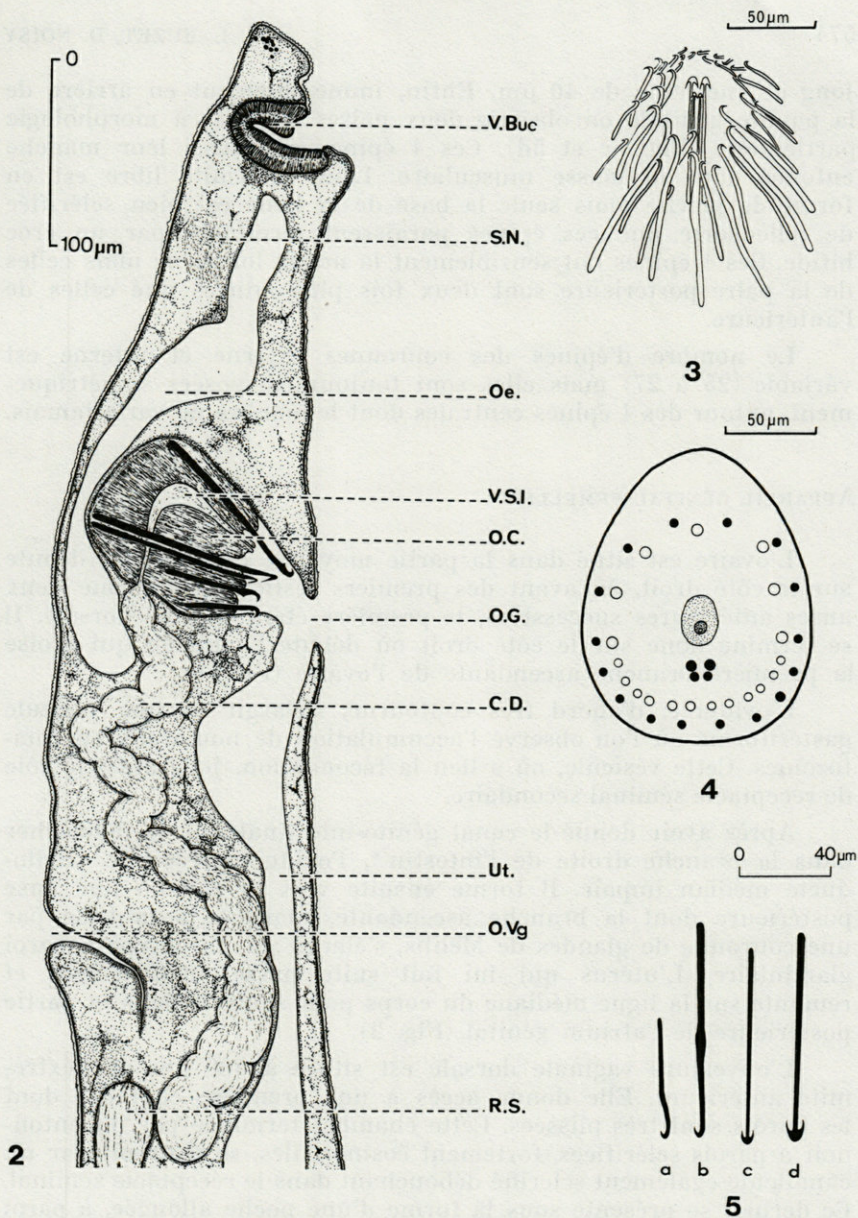


FIG. 2. — *Microcotyle chrysophrii* Van Beneden et Hesse, 1863.
 Détail de l'anatomie (coupe sagittale de la région antérieure). C.D., canal déférent; Oe., oesophage; O.C., organe copulateur; O.G., ouverture génitale; O.Vg., ouverture vaginale; R.S., réceptacle séminal; S.N., système nerveux; Ut., utérus; V. Buc., ventouse buccale; V.S.I., vésicule séminale interne

FIG. 3 à 5. — *Microcotyle chrysophrii* Van Beneden et Hesse, 1863.
 3 : disposition des épines du Patrium génital vue *in toto*; 4 : coupe du bulbe copulateur perpendiculairement à l'axe des épines; 5 : a, épine de la couronne externe; b, grosse épine de la couronne interne; c, d, épines centrales (c : postérieures, d : antérieures).

long et une lame de 40 μm . Enfin, immédiatement en arrière de la papille génitale on observe deux paires d'épines à morphologie particulière (Fig. 5c et 5d). Ces 4 épines ont aussi leur manche enfoncé dans la masse musculaire. Leur extrémité libre est en forme de pioche mais seule la base de la lame est bien sclérifiée de telle sorte que ces épines paraissent terminées par un croc bifide. Ces 4 épines ont sensiblement la même longueur mais celles de la paire postérieure sont deux fois plus minces que celles de l'antérieure.

Le nombre d'épines des couronnes externe et interne est variable (25 à 27) mais elles sont toujours disposées symétriquement, autour des 4 épines centrales dont le nombre ne varie jamais.

APPAREIL GÉNITAL FEMELLE.

L'ovaire est situé dans la partie moyenne du corps. Il débute sur le côté droit, en avant des premiers testicules et forme deux anses antérieures successives, la première étant la plus dorsale. Il se termine donc sur le côté droit où débute l'oviducte qui croise la première branche ascendante de l'ovaire (Fig. 1).

L'oviducte, d'abord très contourné, s'élargit en une vésicule gastéiforme où l'on observe l'accumulation de nombreux spermatozoïdes. Cette vésicule, où a lieu la fécondation, joue ainsi le rôle de réceptacle séminal secondaire.

Après avoir donné le canal génito-intestinal qui va déboucher dans la branche droite de l'intestin*, l'oviducte reçoit le vitello-ducte médian impair. Il forme ensuite vers la gauche une anse postérieure dont la branche ascendante, marquée à la base par une couronne de glandes de Mehlis, s'élargit en un ootype à paroi glandulaire. L'utérus qui lui fait suite passe ventralement et remonte sur la ligne médiane du corps pour s'ouvrir dans la partie postérieure de l'atrium génital (Fig. 2).

L'ouverture vaginale dorsale est située à 500 μm de l'extrémité antérieure. Elle donne accès à une première chambre dont les parois sont très plissées. Cette chambre terminée par un entonnoir à parois sclérifiées, fortement éosinophiles, se poursuit par un canalicule également sclérifié débouchant dans le réceptacle séminal. Ce dernier se présente sous la forme d'une poche allongée, à paroi légèrement plissée, mesurant 200 μm \times 75 μm . Le réceptacle se

* Une erreur s'est glissée dans la description de l'espèce-type du genre *Microcotyle donavini* Euzet et Marc, 1963. Les auteurs ont décrit le canal génito-intestinal se jetant dans la branche intestinale gauche alors qu'il débouche dans la branche droite.

poursuit par un canal vaginal médian qui vient déboucher à la jonction des vitelloductes transverses.

Les glandes vitellogènes forment deux larges bandes latérales qui entourent de chaque côté les branches intestinales; elles débutent au niveau de l'atrium génital et se réunissent en arrière des derniers testicules. Elles pénètrent alors dans le hapter où elles accompagnent le diverticule intestinal jusqu'à son extrémité postérieure.

Les deux vitelloductes transverses naissent un peu en avant de l'ovaire. A leur jonction sur le plan médian, ils reçoivent le canal vaginal. Les vitelloductes se séparent ensuite, descendent latéralement en chevron en donnant le vitelloducte médian qui débouche dans l'oviducte.

Les œufs fusiformes, operculés, mesurent $230 \mu\text{m} \times 75 \mu\text{m}$. Ils sont munis de deux filaments polaires. L'operculaire, très long, filiforme, mesure $650 \mu\text{m}$ environ. L'autre plus épais, plus court ($240 \mu\text{m}$) se termine par une crosse dont l'extrémité forme un léger élargissement à bord dentelé, prolongé par une pointe aiguë.

ONCOMIRACIDIUM.

Les œufs placés dans de l'eau de mer à 22°C , renouvelée tous les jours, ont éclos après 6 jours d'incubation. La morphologie générale de la larve obtenue correspond à celle donnée par EUZET (1955 et 1957).

L'armature du disque adhésif comprend de chaque côté, d'arrière en avant :

- 1 crochet postérieur en fléau. Le manche mesure $30 \mu\text{m}$ et la lame $15 \mu\text{m}$ de longueur;
- 1 crocheton postéro-latéral à ogive, mesurant $13 \mu\text{m}$ de longueur;
- 1 hamuli, dont les mensurations, d'après la nomenclature de GUSSEV, sont les suivantes :

$$a = 35, b = 25, c = 10, d = 12, e = 18;$$

- 4 crochetons latéraux à ogive, semblables par leur morphologie et leur taille au postéro-latéral.

Sur des oncomiracidium vivants, nous avons pu observer le système excréteur. La disposition correspond au type considéré comme fondamental par EUZET et COMBES (1969) et que l'on a déjà décrit chez la larve de plusieurs *Microcotylidae*.

Ce système comprend de chaque côté :

- 1 protonéphridie céphalique et 1 protonéphridie pharyngienne.

L'union de leur canalicule excréteur donne, en arrière de la tache oculaire, le canal collecteur antérieur descendant;

1 protonéphridie pleurale et 1 protonéphridie haptoriale, dont les canalicules s'unissent juste en avant du hapter pour donner le canal collecteur postérieur ascendant...

De l'union des collecteurs descendant et ascendant résulte un tronc commun, parfois élargi en vessie, qui s'ouvre latéralement dans la région moyenne du corps.

Peu après leur formation, les collecteurs postérieurs dessinent une anse serrée vers le plan de symétrie. Le sommet des anses, droite et gauche, sont unis par un court canalicule transverse.

Ce système excréteur peut être schématisé par la formule :

$$2 (1 + 1) + (1 + 1) = 8$$

DISCUSSION

Par la structure du hapter, la disposition des pièces sclérifiées des pinces et l'anatomie générale du système génital, *Microtyle chrysophrii* doit être placé dans la famille des *Microcotylidae* parmi les *Microcotylinae*.

Cependant, sa position générique peut être discutée.

En effet, l'armature de l'atrium génital ne correspond pas à ce qui a été décrit chez *Microcotyle donavini* Van Beneden et Hesse, 1863 type du genre. Chez cette espèce, la paroi de l'atrium génital est irrégulièrement couverte par de petites épines coniques. Le canal déférent débouche sur une petite papille médiane, située dans la région postéro-ventrale de l'atrium.

Chez *Microcotyle chrysophrii*, le canal déférent s'ouvre au centre d'un organe musculaire dorsal. Cette ouverture est entourée par de longues épines à manche enfoncé dans l'organe musculaire.

Si on ne place dans le genre *Microcotyle* que les espèces qui ont un atrium génital construit comme celui de l'espèce-type, *Microcotyle chrysophrii* ne peut être inclus dans le genre. *Microcotyle chrysophrii* possède en outre un système vaginal original parmi les *Microcotylinae*.

L'anatomie des voies génitales et de l'atrium génital permet de rapprocher *M. chrysophrii* des espèces placées par EUZET et MAILLARD (1973) et MAMAIEV et PARUCHIN (1975) dans le genre *Atraster* Lebedev et Paruchin, 1969. Il en diffère par l'absence d'une plaque sclérifiée située en face des épines centrales. On peut

toutefois considérer qu'il existe une certaine analogie entre les épines centrales du bulbe copulateur d'*Atrias*ter et les 4 épines centrales en pioche telles que nous les avons observées chez *Microcotyle chrysophrii*.

Cette analogie nous paraît cependant insuffisante pour inclure le parasite de *Sparus aurata* dans le genre *Atrias*ter.

Dans l'état actuel des connaissances sur les *Microcotylidae*, nous hésitons à créer un nouveau genre monospécifique pour le parasite de la Daurade que nous conservons dans le genre *Microcotyle*.

RÉSUMÉ

Redescription de *Microcotyle chrysophrii* parasite branchial de la Daurade. Nouvelles données sur le système excréteur de la larve. Discussion sur la position systématique de ce Monogène au sein des *Microcotylidae*.

BIBLIOGRAPHIE

- EUZET, L. 1955. Larves gyroductyloïdes nageantes de quelques Trématodes monogénétiques de Poissons marins. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.*, **78** : 71-79.
- EUZET, L., 1957. Larves gyroductyloïdes nageantes de quelques *Microcotylidae* (Trematoda - Monogenea). *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.*, **80** : 187-194.
- EUZET, L., 1958. Sur le développement post-larvaire des *Microcotylidae* (Monogenoidea, Polyopisthocotylea). *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.*, **81** : 79-84.
- EUZET, L. & C. COMBES, 1969. Contribution à l'étude des *Microcotylidae* (Monogenea) parasite de *Mugil cephalus* L. (Teleostei). *Parazitol. Sb. Zool. Inst. Akad. Nauk. S.S.S.R.*, **24** : 91-105 (Vol. jub. B.E. Bychowsky).
- EUZET, L. & C. MAILLARD, 1973. Sur deux *Microcotylidae* (Monogenea) parasites branchiaux de Téléostéens du genre *Diplodus* (Sparidae). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 3^e sér.*, n° 137, *Zool.*, **101** : 793-805.
- EUZET, L. & A. MARC, 1963. *Microcotyle donavini* Van Beneden et Hesse, 1863, espèce type du genre *Microcotyle* Van Beneden et Hesse, 1863. *Annl. Parasit. hum. comp.*, **38** (6) : 875-886.
- GUSSEV, V., 1962. In BYCHOVSKAYA PAVLOVSKAYA. Key to parasites of Fresh-water fish in the U.S.S.R. *Izd. Nauk. S.S.R., Zool. Inst.*, **80**, 919 p. Trad. I.B.S.T. Jerusalem, 1964.

- LEBEDEV, B. I. & A. M. PARUCHIN, 1969. Monogenea of some fish from Wallfish Bay (South Western Africa) (En russe). *Gidrobiol. Zh.*, **5** (6) : 70-81.
- MAMAEV, Yu. L. & A. M. PARUCHIN, 1975. Monogeneans of the genus *Ariaster* Lebedev et Paruchin, 1969 (Monogenoidea, *Microcotylidae*) from the Indian Ocean. (En russe). *Zool. Zh. Ukr.*, **54** (12) : 1759-1766.
- PALOMBI, A., 1949. I Trematodi d'Italia. Parte I. Trematodi monogenetici. *Archo. zool. ital.*, **35** : 204-408.
- PARONA, C. & A. PERUGIA, 1890. Contribuzione per una monografia del genere *Microcotyle*. (Res ligusticae, XIV). *Annali Mus. civ. Stor. nat., Giacomo Doria (1890-1891)* 2^e sér., **10** (30) : 173-220.
- VAN BENEDEN, P. J. & C. E. HESSE, 1863. Recherches sur les Bdelloides ou Hirudinées et les Trématodes marins. *Mém. Acad. Belg. Cl. Sci.*, 168 p.

Reçu le 27 juin 1978.

ATRISPINUM ACARNE N.G. N. SP.
(MONOGENEA-MICROCOTYLIDAE)
PARASITE DE
PAGELLUS ACARNE (TELEOSTEI)
DU GOLFE DU LION

par Claude MAILLARD et Daniel NOISY
*Laboratoire de Parasitologie comparée, U.S.T.L.,
Place E. Bataillon, 34060 Montpellier Cedex, France*

ABSTRACT

The description of a new Microcotylidae collected on the gills of *Pagellus acarne* justifies the elevation of the subgenus *Atrispinum* to generic status and the creation of a new subfamily, Atriassterinae the diagnosis of which is given.

A single vagina with dorsal aperture characterizes the new genus which at present comprises six species. *A. acarne* differs from these species by a distinctive morphology of its copulatory organ. This muscular structure possesses two unarmed chambers beyond which is a copulatory bulb with spines.

A key is given for the determination of the nine species grouped into the new subfamily and a hypothesis is proposed for the attachment mechanism of two specimens during copulation.

***Atrispinum acarne* n. sp.**

Hôte : *Pagellus acarne* (Risso, 1862)
Habitat : branchies
Localité : Golfe du Lion (Méditerranée)
Matériel étudié : 11 individus colorés et montés *in toto*
21 individus étudiés sur le vivant
2 individus débités en coupes sérieées transversales,
1 en coupes sagittales.

Mensurations en μm :

Longueur du corps	2520 (1290-3060)
Largeur du corps	570 (340-780)
Longueur du hapter	1600 (680-2890)
Taille des pinces	65/40 (48/36-79/48)
Taille des ventouses buccales	77/38 (52/36-96/36)
Diamètre du pharynx	36
Longueur de l'œsophage	445
Distance extrémité antérieure-ouverture vaginale	660 (360-890)
Distance extrémité antérieure-ouverture atriale	390 (230-540)
Longueur des grandes épines	65 (60-72)
Longueur des petites épines	24 (17-26)
Nombre des grandes épines	7 (rarement 8)
Nombre des petites épines	21 (16-25)
Nombre des testicules	17 (12-20)
Nombre de paires de pinces	61 (46-70)

Types déposés au Muséum National d'Histoire Naturelle sous les n^{os} : 70 PE TJ 23 et 70 PE TJ 24.

Le parasite est aplati dorso-ventralement (Fig. 1).

Le corps allongé est rétréci en avant de l'atrium génital.

Le hapter, postérieur, a une taille comprise entre le tiers et la moitié de la longueur totale du corps. Il se présente comme une ellipse étirée bordée de pinces disposées symétriquement. Les pièces sclérifiées de ces pinces présentent la disposition caractéristique décrite chez divers Microcotylidae.

A l'extrémité antérieure on observe trois groupes de cellules glandulaires, les deux amas latéraux étant plus développés que l'amas central.

La bouche est sub-terminale ventrale. La cavité buccale qui lui fait suite possède de chaque côté une ventouse musculaire ovoïde sans sept transverse.

Le pharynx, petit, sphérique et très musculeux, s'ouvre au fond de la cavité buccale. Il est longé ventralement sur le plan de symétrie par le canal bucco-œsophagien.

L'œsophage, médian, divisé au niveau du bulbe copulateur, donne deux branches intestinales qui gagnent l'extrémité postérieure du corps en donnant de nombreux diverticules axiaux et latéraux. En arrière des testicules, les deux branches se réunissent pour former un caecum unique qui se termine au tiers antérieur du hapter.

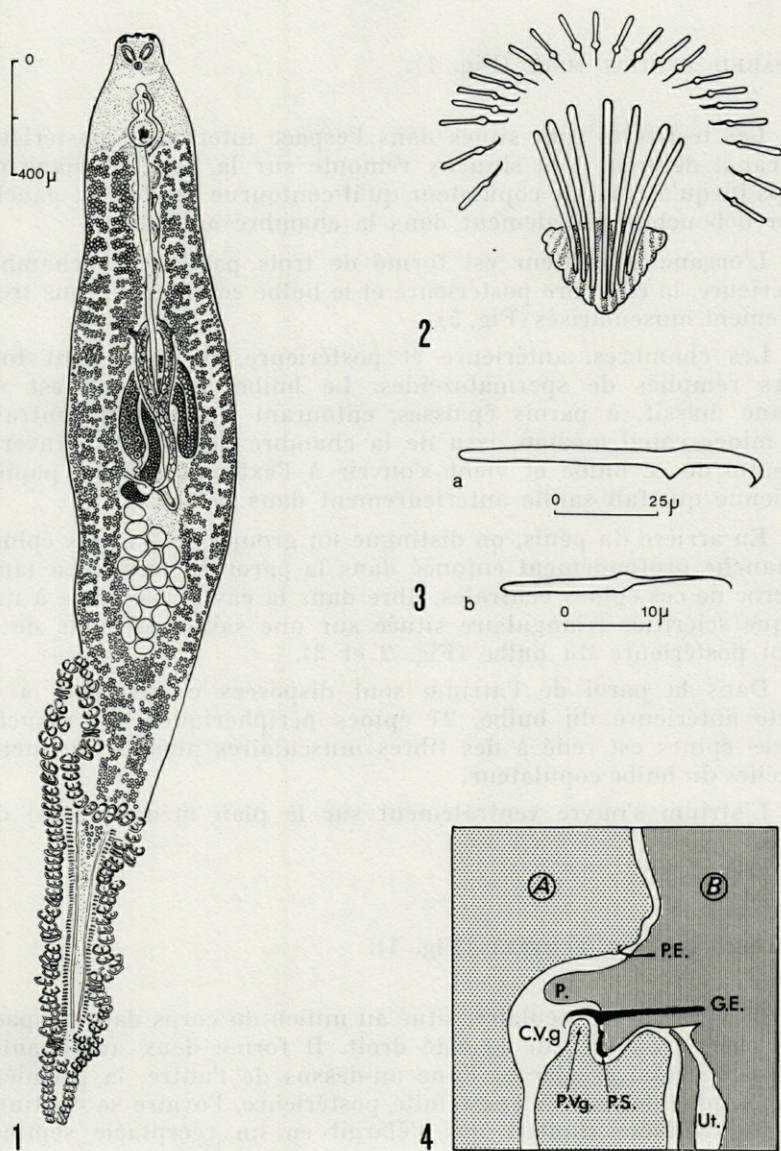


FIG. 1 à 4. — 1, *Atrispinum acarne* n.g. n. sp. animal « in toto », en vue ventrale; 2, disposition des épines de l'atrium génital; 3, a) grande épine centrale de l'atrium génital, b) petite épine périphérique de l'atrium génital; 4, schéma du mécanisme hypothétique de la copulation. A : individu A; B : individu B; C. Vg. : chambre vaginale; G.E. grande épine; P : pénis; P.E. : petite épine; P.S. : plaque sclérifiée; P. Vg. : protubérance vaginale; Ut. : utérus.

APPAREIL GÉNITAL MÂLE (Fig. 1).

Les testicules sont situés dans l'espace intercaecal postérieur. Le canal déférent très sinueux remonte sur la ligne médiane du corps jusqu'à l'organe copulateur qu'il contourne sur le côté gauche pour déboucher dorsalement dans la chambre antérieure.

L'organe copulateur est formé de trois parties : la chambre antérieure, la chambre postérieure et le bulbe copulateur, tous trois fortement muscularisés (Fig. 5).

Les chambres, antérieure et postérieure, inermes, sont toujours remplies de spermatozoïdes. Le bulbe copulateur est un organe massif, à parois épaisses, entourant une cavité ventrale. Un mince canal médian, issu de la chambre postérieure, traverse la paroi de ce bulbe et vient s'ouvrir à l'extrémité d'une papille pénienne qui fait saillie antérieurement dans la cavité.

En arrière du pénis, on distingue un groupe de 7 fortes épines à manche profondément enfoncé dans la paroi du bulbe. La lame en croc de ces épines centrales, libre dans la cavité, fait face à une plaque sclérifiée triangulaire située sur une saillie médiane de la paroi postérieure du bulbe (Fig. 2 et 3).

Dans la paroi de l'atrium sont disposées en éventail, à la limite antérieure du bulbe, 21 épines périphériques. Le manche de ces épines est relié à des fibres musculaires atriales distinctes de celles du bulbe copulateur.

L'atrium s'ouvre ventralement sur le plan médio-ventral du corps.

APPAREIL GÉNITAL FEMELLE (Fig. 1).

L'ovaire pré-testiculaire, situé au milieu du corps dans l'espace inter-caecal, débute sur le côté droit. Il forme deux anses antérieures successives placées l'une au-dessus de l'autre, la première étant la plus dorsale. A l'extrémité postérieure, l'ovaire se continue par un oviducte sinueux qui s'élargit en un réceptacle séminal ventral.

Après avoir donné le canal génito-intestinal débouchant dans la branche intestinale droite, l'oviducte reçoit le vitelloducte médian impair. Il forme ensuite sur le côté gauche une anse postérieure dont la branche ascendante se dilate en un ootype marqué à la base par une rosette de glandes de Mehlis.

L'utérus qui lui fait suite passe ventralement et remonte sur la ligne médiane du corps pour s'ouvrir dans la paroi postérieure de l'atrium génital.

L'ouverture dorsale du vagin se poursuit par une large chambre vaginale dont le plancher présente un repli postérieur formant une protubérance parenchymateuse éosinophile (Fig. 5).

Le conduit vaginal rectiligne, à lumière dilatée, qui fait suite à la chambre, descend sur l'axe médian du corps. Un peu en avant de l'ovaire, il se scinde en deux courtes branches latérales qui se jettent dans les vitellogènes transverses.

Les glandes vitellogènes entourent complètement les branches digestives. Débutant en arrière de l'ouverture atriale, elles se rejoignent postérieurement et accompagnent, dans le hapter, le diverticule digestif.

Les vitellogènes transverses, allongés longitudinalement, se rejoignent en Y sur la ligne médiane, ventralement par rapport à la première anse ovarienne. Le vitellogène médian impair résultant de cette union se jette dans l'oviducte.

DISCUSSION

La structure des pinces et la morphologie du hapter indiquent que le Monogène que nous venons de décrire fait partie des Microcotylidae.

L'armature de l'atrium génital et plus précisément la présence des grandes épines centrales faisant face à une plaque sclérifiée rainurée place cette espèce dans le genre *Atriasiter* Lebedev et Paruchin, 1969.

En 1973, EUZET et MAILLARD en se basant sur la morphologie des conduits vaginaux proposent de distinguer, dans le genre *Atriasiter*, deux sous-genres.

Ils prennent comme type du sous-genre *Atriasiter*, *Atriasiter heterodus* Lebedev et Paruchin, 1969 qui possède deux ouvertures vaginales dorsales.

Ils placent les espèces dont l'ouverture vaginale est unique et dorsale dans le sous-genre *Atrispinum*; Ce sont :

Atriasiter (Atrispinum) salpae (Parona et Perugia, 1890)

Atriasiter (Atrispinum) sargui (Parona et Perugia, 1890)

Atriasiter (Atrispinum) seminalis Euzet et Maillard, 1973.

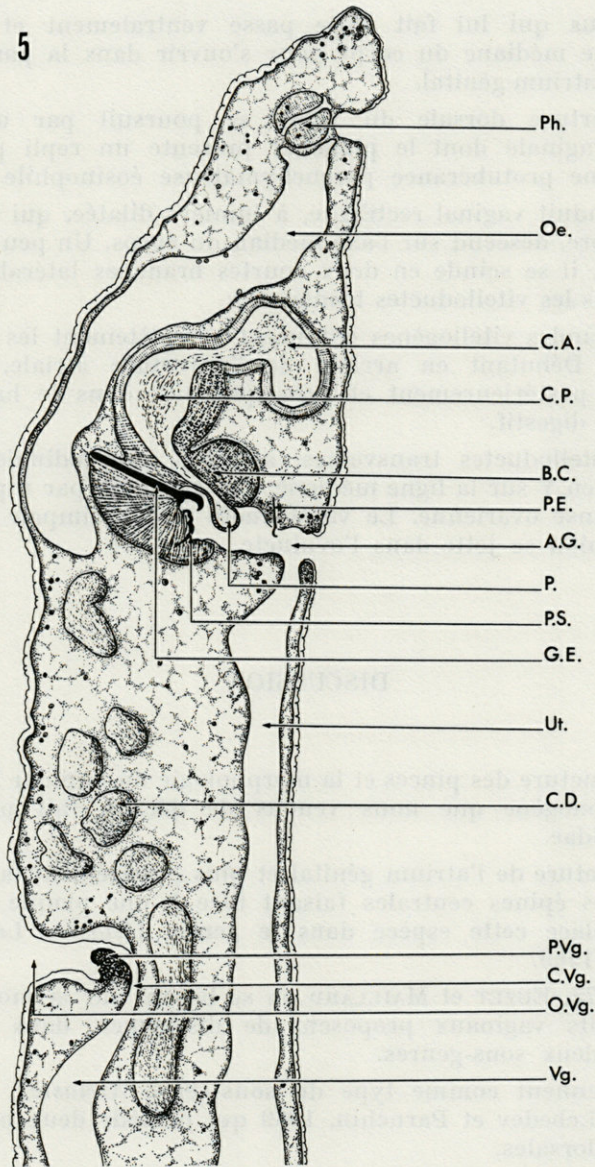


FIG. 5. — *Atrispinum acarne* n.g. n. sp. Détail de l'anatomie (coupe médio-sagittale). A.G. : atrium génital; B.C. : bulbe copulateur; C.A. : chambre antérieure; C.D. : canal déférent; C.P. : chambre postérieure; C. Vg. : chambre vaginale; G.E. : grande épine; Oe. : oesophage; O. Vg. : ouverture vaginale; P. : pénis; P.E. : petite épine; Ph. : pharynx; P.S. : plaque sclérifiée; P. Vg. : protubérance vaginale; Ut. : utérus; Vg. : vagin.

En 1975, MAMAËV et PARUCHIN décrivent trois nouveaux *Atrias-ter*. Deux d'entre eux, *Atrias-ter spinifer* et *Atrias-ter acanthopagri* possèdent deux vagins dorsaux. Le troisième, *Atrias-ter bifidacanthus*, présente un vagin unique dorsal.

Ces auteurs ne répartissent pas les trois espèces décrites dans les sous-genres *Atrias-ter* et *Atrispinum*.

Nous connaissons donc actuellement trois espèces appartenant au sous-genre *Atrias-ter* et six autres au sous-genre *Atrispinum*.

Nous proposons, d'une part d'élever le sous-genre *Atrispinum* au rang de genre et d'isoler ces Monogènes parmi les Microcotylidae car ils possèdent une armature génitale particulière.

Nous les regroupons dans la sous-famille des *Atrias-terinae* dont la diagnose s'établit de la façon suivante :

ATRIAS-TERINAE N. Subfam.

Microcotylidae dont l'armature de l'atrium génital comprend une couronne d'épines périphériques et un groupe d'épines centrales. Vagin simple ou double à ouverture dorsale.

Genre-type : *Atrias-ter* Lebedev et Paruchin, 1969.

Cette sous-famille renferme actuellement deux genres :

— *Atrias-ter* Lebedev et Paruchin, 1969 qui possède deux vagins latéro-dorsaux,
et *Atrispinum* n.g. qui a un vagin unique et médio-dorsal.

Nous donnons, pour distinguer les diverses espèces, la clé de détermination suivante :

Genre *Atrias-ter* Lebedev et Paruchin, 1969 :

1. Présence d'une plaque sclérifiée face aux épines centrales
→ 2
Absence de plaque sclérifiée
→ *A. spinifer* Mamaëv et Paruchin, 1975
2. 16 + 2 épines périphériques
→ *A. heterodus* Lebedev et Paruchin, 1969
40 + 2 épines périphériques
→ *A. acanthopagri* Mamaëv et Paruchin, 1975

Genre *Atrispinum* n.g. :

1. 2 épines centrales
→ *A. sargui* (Parona et Perugia, 1890)
plus de 2 épines centrales
→ 2

2. Absence de plaque sclérifiée face aux épines centrales
→ 3
Présence de plaque sclérifiée
→ 4
3. 2 grandes épines antérieures dans la couronne d'épines périphériques
→ *A. bifidacanthus* (Mamaëv et Paruchin, 1975)
Grandes épines antérieures absentes
→ *A. chrysophrii* (Van Ben. et Hesse, 1863)
4. Bulbe copulateur précédé de 2 chambres musculaires
→ *A. acarne* ng. n. sp.
Bulbe copulateur précédé d'une seule chambre
→ *A. salpae* (Parona et Perugia, 1890)
Bulbe copulateur non précédé d'une chambre
→ *A. seminalis* (Euzet et Maillard, 1973).

Bien que nous ayons effectué des recherches systématiques sur les *Diplodus* et les Sparidae voisins, nous n'avons jamais retrouvé *A. sargui* qui paraît ne pas avoir été revu depuis PARONA et PERUGIA (1890). Nous avons utilisé la description de ces auteurs pour placer ce parasite dans le genre *Atrispinum*.

En 1977, EUZET et NOISY en donnant une nouvelle description de *Microcotyle chrysophrii* ont placé ce Monogène dans le sous-genre *Atrispinum*.

Le changement de position systématique ainsi effectué pour ce parasite de *Sparus aurata* ne donne pas entièrement satisfaction puisque l'armature de l'atrium génital montre des épines centrales dont la lame est transformée en crocs bifides et des épines périphériques disposées sur plusieurs ellipses concentriques. Nous ne voulons pas créer un nouveau genre pour *A. chrysophrii* et nous le laissons provisoirement dans le genre *Atrispinum*.

HYPOTHÈSE SUR LE MÉCANISME D'ACCROCHAGE LORS DE LA COPULATION.

Dans un précédent travail, EUZET et MAILLARD en décrivant la morphologie de l'atrium génital de *Atrистер heterodus* Lebedev et Paruchin, 1969 ont émis une hypothèse sur le fonctionnement de cet organe. Ils pensent que les épines centrales et la plaque sclérifiée peuvent agir comme une pince. La mise en évidence d'une protubérance parenchymateuse éosinophile, sur le plancher de la chambre vaginale des parasites appartenant au genre *Atrispinum* que nous avons pu examiner, semble confirmer cette hypothèse (Fig. 5). Nous avons donné plus haut la description de ces struc-

tures chez *Atrispinum acarne*. Bien que n'ayant pu observer deux individus en accouplement, nous pensons que, lors de la copulation, la protubérance vaginale est pincée entre les épines centrales et la plaque sclérifiée (Fig. 4). Ce pincement, vraisemblablement complété par l'implantation des petites épines dans la voûte de la chambre vaginale, assure la cohésion des deux individus lors de l'accouplement.

L'étude des coupes longitudinales de *Atrispinum salpae* et de *Atrispinum seminalis* qui possèdent un appareil copulateur avec épines centrales et plaque sclérifiée, met en évidence la présence, dans la chambre vaginale, de la même protubérance parenchymateuse.

Par contre, chez *A. chrysophrui* dont l'armature atriale est dépourvue de plaque sclérifiée, la chambre vaginale, en entonnoir plissé, ne possède pas cette protubérance éosinophile.

L'hypothèse que nous émettons n'est donc valable que pour *A. acarne*, *A. salpae* et *A. seminalis*, seuls Atriassterinae possédant à la fois un groupe d'épines centrales, une plaque sclérifiée, un vagin unique à ouverture dorsale avec une protubérance éosinophile.

Nous ne pouvons pas encore formuler une hypothèse sur le mode de copulation des *Atriasster* qui possèdent deux ouvertures vaginales ou même chez les *Atrispinum* dépourvus de plaque sclérifiée.

RÉSUMÉ

La description d'un nouveau Microcotylidae récolté sur *Pagellus acarne* permet d'élever le sous-genre *Atrispinum* au rang de genre et de créer la nouvelle sous-famille des Atriassterinae dont nous donnons la diagnose.

Le nouveau genre est caractérisé par la présence d'un vagin unique à ouverture dorsale. Il renferme actuellement six espèces.

A. acarne se distingue de ces espèces par la morphologie particulière de l'organe copulateur. Cette structure musculaire présente deux chambres inermes suivies d'un bulbe copulateur armé.

Une clé de détermination des neuf espèces regroupées dans la nouvelle sous-famille est proposée.

Une hypothèse sur le mécanisme d'accrochage de deux individus lors de la copulation est avancée.

BIBLIOGRAPHIE

- EUZET, L. & C. MAILLARD, 1973. Sur deux Microcotylidae (Monogenea) parasites branchiaux de Téléostéens du genre *Diplodus* (Sparidae). *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, n° 137 zool., **101** : 793-805.
- EUZET, L. & D. NOISY, (sous presse). *Atrias ter chrysophrii* (Van Beneden et Hesse, 1863) (Monogenea, Microcotylidae) parasite du Téléostéen *Sparus aurata* : Précisions morpho-anatomiques sur l'adulte et l'oncomiracidium. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*
- LEBEDEV, B. L. & A. M. PARUCHIN, 1969. Monogenea of some fish from Wallfish Bay (South Western Africa) (en russe). *Gidrobiol. Zh.*, **5** (6) : 70-81.
- MAMAEV, Y. L. & A. M. PARUCHIN, 1975. Monogeneans of the Genus *Atrias ter* Lebedev et Paruchin, 1969. (Monogenoidea, Microcotylidae) from the Indian Ocean. *Zool. Zh.*, **54** (12) : 1759-1766.
- PARONA, C. & A. PERUGIA, 1890. Contribuzione per una monografia del genere *Microcotyle* (*Res ligusticae*). *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria* (1890-1891) 3° ser., **10** (2) : 173-220.
- VAN BENEDEN, P. J. & C. E. HESSE, 1863. Recherches sur les Bdelloides ou Hirudinées et les Trématodes marins. *Mem. Acad. r. Sci. Lett. Belg.*, 168. p

Reçu le 6 février 1978.

A LIST OF HARPACTICOID COPEPODS FROM NORTHERN NEW ENGLAND, U.S.A.

by Wendy L. COFFIN

*Piscataqua Marine Laboratory, Normandeau Associates, Inc.
15 Pickering Street, Portsmouth, N.H. 03801, U.S.A.*

ABSTRACT

Harpacticoid copepods were identified from meiofauna samples taken in the Gulf of Maine, U.S.A., over a 2 year period (August, 1975 to September, 1977). Fifty-seven species are listed, which represent 15 families. Sandy substrates, and holdfasts and fronds of 6 algal species were sampled. Twenty-seven species have not been reported before in the Gulf of Maine. For some boreal species the Gulf of Maine is their southernmost reported location. Some of these populations may represent glacial relicts, stranded in pockets of cold water in the Gulf of Maine.

Harpacticoid copepods are numerically important members of marine and brackish water meiofauna (McINTYRE, 1969; TIETJEN, 1969; COULL, 1970; McINTYRE and MURISON, 1973). Of the reports on northwestern Atlantic meiofauna (WEISER, 1960; WIGLEY and McINTYRE, 1964; TIETJEN, 1969) only WILSON (1932) has attempted to deal with the harpacticoid fauna in its entirety. The scope of this work, however, is limited. COULL's (1977) *Marine Flora and Fauna of the Northeastern U.S. Copepoda, Harpacticoida*, lists 121 species occurring between Maine and New Jersey. COULL (1977) admits that the assemblages in the Gulf of Maine are poorly known, and that his key is undoubtedly incomplete.

The present paper presents a list of harpacticoid species found during studies on meiofauna communities along the west coast of the Gulf of Maine, U.S.A., which began in 1975. It will supplement

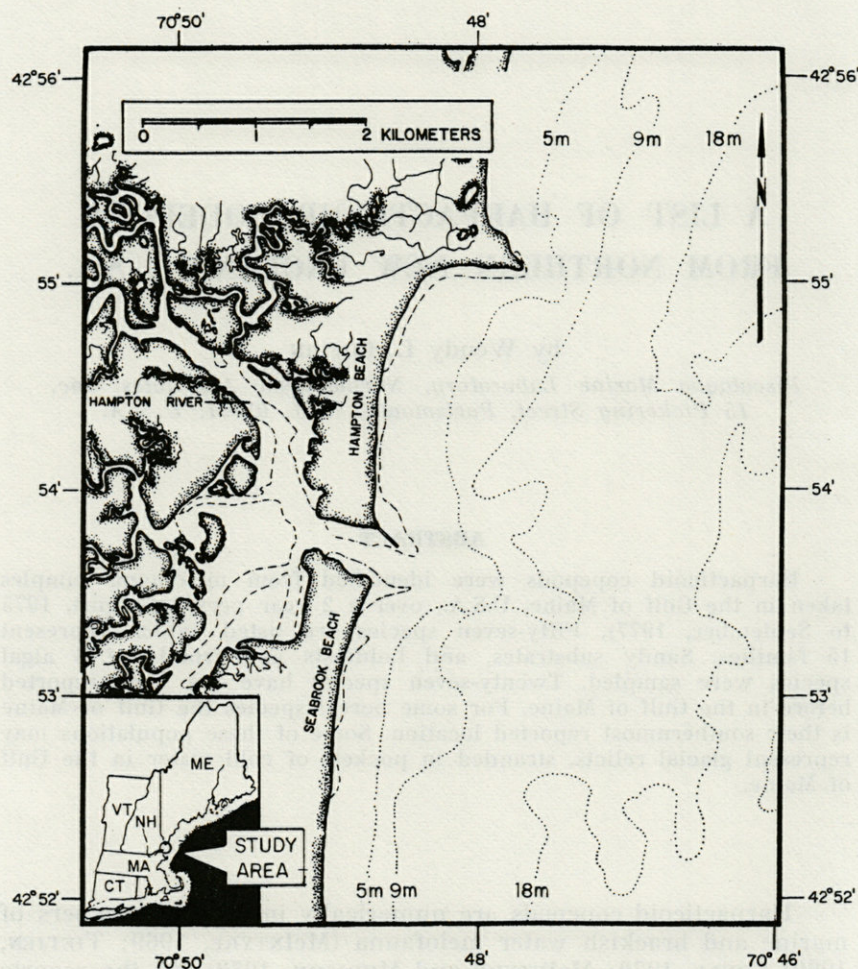


FIG. 1. — Map of the study site.

the work of COULL (1977), listing additional species and reporting on the known geographic distribution of other species.

The study site was in coastal New Hampshire waters, in the vicinity of Hampton, N.H. (Fig. 1). Several habitats were studied, including offshore and estuarine sand, and offshore epiphytic habitats (Table I). Sandy bottom substrates were sampled by SCUBA divers using hand held cores. The cores were inserted 5 cm into the substrate. They circumscribed an area of 9.07 cm². Algal

TABLEAU I

General description of substrates studied.

N/A : not applicable.

	SAND SUBSTRATE			ALGAE SUBSTRATE					
	OFFSHORE Subtidal	ESTUARINE		<i>Corallina officinalis</i> L. Fronds	<i>Laminaria saccharina</i> L. Holdfast	<i>Agarum cribrosum</i> (Mertens) Holdfast	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i> (Goodenough and Woodward) and <i>Phycodrys rubens</i> (Hudsons) Fronds	<i>Ptilota serrata</i> Kützing Fronds	<i>Corallina officinalis</i> L. and <i>Ptilota serrata</i> Kützing Fronds
		Intertidal	Subtidal						
Number of Stations	5	4	4	2	3	1	1	1	1
Approximate number of collections	8	4	4	8	5	1	1	1	1
Approximate depth of stations (meters)	7.6 to 18.5 m	M.L.W., .6m and 1.2 m above MLW	1.2 - 2.4 m below MLW	5.1 to 6.3 m	6.3 to 12.2 m	27.4 m	27.4 m	27.4m	27.4m
Median Grain Size	fine to very fine sand	medium to fine sand	medium to fine sand	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

habitats consisting primarily of *Corallina officinalis* fronds and *Laminaria saccharina* holdfasts were sampled according to GERLACH (1971). Divers scraped approximately 10 grams of algae into a plastic bag which was then sealed. At some of the collection sites two algae species co-occurred making separation impossible. Sampling effort was not distributed equally among all habitats. Offshore sand and the algae *Corallina officinalis* were sampled most often (8 collections each). Estuarine sand was sampled 4 times and *Laminaria saccharina* holdfasts were sampled 5 times. The remaining algal species were sampled only once.

The aggregate species list (Table II) represents 2 years of data collected approximately quarterly from August, 1975 to September, 1977. In all, 57 species representing 15 families were identified. Twenty-seven of the identified species have not been previously reported in the Gulf of Maine. Consequently, they were not included in COULL'S (1977) list.

For some of the boreal species (*P. macera*, *P. hyperborea*, *D. typica*, *L. inopinata*, *S. hippolytes*, *R. minuta*, *Z. abbreviatus*, *L. vaga*, *P. intermedia*, *H. minuta*) these collections represent the southernmost populations reported. This may also be true for *H. neglectum*. COULL (1970, 1971) reported this species from North Carolina and Bermuda and suggested a cosmopolitan distribution, however his identification is uncertain (COULL, pers. comm.). Personal observation of COULL'S North Carolina specimens revealed morphological differences from *H. neglectum* reported herein. These boreal species may be isolated populations (living in pockets of cold water found in the Gulf of Maine) or alternatively, are continuously distributed from Arctic waters into the Gulf of Maine (MARCOTTE, pers. comm.).

The following species have been previously reported in the Gulf of Maine but from Canadian waters and thus were not included in COULL'S (1977) U.S. review: *Halectinosoma neglectum*, *Zaus abbreviatus*, *Leimia vaga*, and *Enhydrosoma bucholtzi*. *H. neglectum* and *Z. abbreviatus* were collected in plankton near St. Andrews, N.B., Canada by McMURRICH (BIGELOW, 1926) and *L. vaga* and *E. bucholtzi* were reported in the same area by WILLEY (1939).

ACKNOWLEDGEMENTS.

I am grateful to Brian M. MARCOTTE and J. B. J. WELLS for verification of specimens; B. MARCOTTE also reviewed the manuscript. Appreciation is expressed to Neil B. SAVAGE for his encouragement. Funding for the present study was obtained by NORMANDEAU Associates, Inc., Bedford, N. H., through a contract with the Public Service Company of New Hampshire.

TABLEAU II

List of harpacticoid copepods present in the various substrates sampled.
 * : not listed in COULL (1977).

COPEPODA HARPACTICOIDA	SAND SUBSTRATE			ALGAE SUBSTRATE					
	OFFSHORE SUBTIDAL	ESTUARINE		<i>Conellina officinalis</i> Fronds	<i>Laminaria saccharina</i> Holdfast	<i>Agarum cristosum</i> Holdfast	<i>Phyllophora pseudoserotoides</i> and <i>Phycodrya rubens</i> Fronds	<i>Ptilota serrata</i> Fronds	<i>Conellina officinalis</i> and <i>Ptilota serrata</i> Fronds
		INTERTIDAL	SUBTIDAL						
Canuellidae, Lang									
<i>Scottolana canadensis</i> (Willey)		+	+						
Scotinosomatidae, Sars									
* <i>Scotinosoma melaniceps</i> Boeck	+				+		+		+
* <i>Scotinosoma curticorne</i> Boeck	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Scotinosoma neglectum</i> (Sars)	+				+		+		+
<i>Microsetella norvegica</i> Boeck	+	+	+		+		+		
* <i>Scotinosoma finmarcticum</i> T. Scott	+		+		+		+		
* <i>Pseudobryda cornuta</i> Lang	+								
* <i>Pseudobryda</i> sp.	+								
* <i>Aradya typica</i> Boeck				+					
Techidiidae, Sars									
* <i>Danielssenia typica</i> Boeck	+		+		+		+		+
<i>Microarthridon littorale</i> (Poppe)		+	+						
<i>Tachidius discipes</i> (Giesbrecht)	+	+	+	+	+				
<i>Thompsonia hysanae</i> (Thompson)	+	+	+	+	+				
Harpacticidae, Sars									
<i>Harpacticus</i> sp.			+						
* <i>Zaus abbreviatus</i> Sars				+		+		+	
Tiabidae (Stebbing)									
<i>Tiabe</i> sp.	+		+	+	+		+		+
* <i>Scutellidium hippolytes</i> (Kröyer)				+	+		+		+
Pelidiidae									
* <i>Alteutha oblonga</i> (Goodsir)	+		+	+	+		+		+
Tegastidae, Sars				+	+		+		+
Thalestridae, Sars				+	+		+		+
<i>Dactylopodia vulgaris</i> (Sars)	+	+	+	+	+		+		+
<i>Diarthrodes</i> sp.									
* <i>Parachelasteris intermedia</i> Gurney		+							
Parasthenelliidae, Lang									
<i>Parasthenella spinosa</i> (Fisher)	+			+	+		+		+
Diosaccidae, Sars									
<i>Amphiascus minutus</i> (Claus)		+	+	+	+		+		+
<i>Amphiascus mediterraneus</i> Lang		+			+				
<i>Stenobella divergens</i> Nicholls	+	+	+		+				
Ameiridae, Monard									
* <i>Ameira longipes</i> Boeck		+		+	+		+		+
<i>Ameira parvula</i> (Claus)			+	+	+				
Canthocamptidae, Sars									
<i>Mesochra pygmaea</i> (Claus)	+	+	+	+	+		+		+
* <i>Orthopyllus linearis</i> (Claus)									
Cylindropylidae, Sars									
* <i>Cylindropylus laevis</i> Brady	+	+	+						+
Cletodidae, T. Scott									
<i>Cletocamptus bicolor</i> (Wilson)									
<i>Cletocamptus deitersi</i> (Richard)									
<i>Cletodes</i> sp.									
* <i>Cletodes tenuipes</i> T. Scott	+								
* <i>Enhydrosoma buchholzi</i> (Boeck)		+							
<i>Enhydrosoma longifurcatum</i> Sars	+	+	+						
<i>Enhydrosoma propinquum</i> (Brady)		+	+						
<i>Enhydrosoma</i> sp.	+	+	+						
* <i>Heteropyllus nunni</i> Coull									
* <i>Heteropyllus</i> sp. 1			+						
* <i>Leinia vega</i> Willey									
* <i>Rhizothrix minuta</i> (T. Scott)	+								
* <i>Styllicletodes</i> sp.	+	+	+						
Leopontidae T. Scott									
* <i>Asellopsis littoralis</i> Nicholls	+						+		
<i>Schindleria horrida</i> (Norman)									
* <i>Heteroleoponte minuta</i> (Boeck)		+	+						
<i>Heteroleoponte</i> sp. (capitata?)				+					
* <i>Leoponte inopinata</i> T. Scott					+				+
<i>Leoponte depressa</i> T. Scott									
* <i>Normanella minuta</i> (Boeck)			+						+
* <i>Normanella</i> sp. (serrata?)	+					+			+
* <i>Paraleoponte hyperborea</i> Sars									
* <i>Paraleoponte macera</i> (Sars)		+							+
<i>Paronychoamptus wilsoni</i> Coull	+	+	+						+
* <i>Pseudonychoamptus koreni</i> (Boeck)		+							
* <i>Pseudoleoponte</i> sp. 1									
TOTAL NUMBER OF TAXA	26	28	29	25	24	12	22	18	17

SUMMARY

Fifty-seven species of harpacticoid copepods were identified from meiofauna samples taken over a 2 year period (August, 1975 to September, 1977) in coastal waters of New Hampshire, U.S.A. Substrates sampled were : offshore and estuarine sandy bottom areas, and fronds and holdfasts of 6 algal species. For some of the boreal species (*P. macera*, *P. hyperborea*, *D. typica*, *L. inopinata*, *S. hippolytes*, *R. minuta*, *Z. abbreviatus*, *L. vaga*, *P. intermedia*, *H. minuta*, *H. neglectum*), this collection represents the southernmost extent of their known distributions.

RÉSUMÉ

57 espèces de Copépodes Harpacticoides ont été identifiées à partir d'échantillons de méiofaune prélevés au cours de deux années (août 1975 à septembre 1977), dans les eaux territoriales du New Hampshire, U.S.A.. Les substrats échantillonnés provenaient des fonds de sable du large et d'estuaires, et des frondes et des crampons d'algues de six espèces. Pour certaines espèces boréales (*P. macera*, *P. hyperborea*, *D. typica*, *L. inopinata*, *S. hippolytes*, *R. minuta*, *Z. abbreviatus*, *L. vaga*, *P. intermedia*, *H. minuta*, *H. neglectum*), cet échantillonnage représente l'extrême sud de leur distribution.

BIBLIOGRAPHY

- COULL, B., 1970. Shallow water meiobenthos of the Bermuda platform. *Oecologia*, 4 : 325-357.
- COULL, B., 1971. Meiobenthic harpacticoida (Crustacea, Copepoda) from the North Carolina continental shelf. *Cah. Biol. Mar.*, 12 : 195-237.
- COULL, B., 1977. Marine Flora and Fauna of the Northwestern United States. Copepoda, Harpacticoida. N.O.A.A. Technical Report N.M.F.S. Circular 399, 48 p.
- GERLACH, S., 1971. On the importance of marine meiofauna for benthos communities. *Oecologia*, 6 : 176-190.
- MCINTYRE, A. D., 1969. Ecology of marine meiobenthos. *Biol. Rev.*, 44 : 245-290.

- McINTYRE, A. D. and D. J. MURISSON, 1973. The meiofauna of a flatfish nursery ground. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **53** : 93-118.
- TIETJEN, J. H., 1969. The ecology of shallow water meiofauna in two New England estuaries. *Oecologia*, **2** : 251-291.
- WIESER, W., 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. II : The meiofauna. *Limnol. Oceanogr.*, **5** (2) : 121-137.
- WIGLEY, R. L. and A. D. McINTYRE, 1964. Some qualitative comparisons of offshore meiobenthos and macrobenthos south of Martha's Vineyard. *Limnol. Oceanogr.*, **9** (4) : 485-493.
- WILLEY, A., 1929. Notes on the distribution of free-living Copepoda in Canadian waters. Part. II. Some intertidal Harpacticoids from St. Andrews, New Brunswick. *Contr. Can. Biol. Fish.*, **4** (33) : 529-539.
- WILSON, C. B., 1932. The copepods of the Woods Hole region, Massachusetts. *Bull. U. S. Natl. Mus.*, **158**, 635 p.

Reçu le 24 avril 1978.

- Delaney, A. D. and D. J. Huxford. 1973. The metatoma of a British
 genus (genus A. Mar. Biol. 44: 93-112.
- Fisher, J. H. 1969. The ecology of shallow water metatoma in two
 New England estuaries. *Oecologia* 3: 251-261.
- Werner, W. 1966. Benthic studies in Buzzards Bay II: The metatoma.
Limnol. Oceanogr. 11 (2): 121-137.
- Werner, W. J. and A. D. McIvor. 1961. Some qualitative comparisons
 of offshore populations and nearshore populations of *Metatoma* Verrill
 and *Limnol. Oceanogr.* 6 (4): 187-193.
- Werner, W. J. 1958. Notes on the distribution of free-living *Limnol.*
 Canadian waters. Part II. Some material. *Limnol. Oceanogr.* 3: 229-238.
- Werner, W. J. 1957. The ecology of the Woods Hole region. *Mass.*
Limnol. Oceanogr. 2 (2): 158-166 p.
- Werner, W. J. 1956. *Limnol. Oceanogr.* 1 (2): 158-166 p.

**LES JAERA (ISOPODES, ASELOTES)
DES CÔTES DE TURQUIE
ÉTUDE COMPARATIVE ET BIOGÉOGRAPHIQUE**

par M. VEUILLE et A. KOCATAS *

Laboratoire de Biologie et Génétique Evolutives, 91190, Gif-sur-Yvette
* Département de Zoologie Générale et Institut d'Hydrobiologie,
Faculté des Sciences, Université Egée, Turquie

ABSTRACT

Five species, including *J. bocqueti* n. sp., were recognized during a survey of the turkish representatives of the genus *Jaera*. *J. nordmanni* is represented by a group of populations isolated from the main geographical range of this species, and *J. italica* shows a morphological cline along the Aegean coast. The sibling species *J. massiliensis* and *J. bocqueti* show a displacement in their sexual characters. They demonstrate the role played by the reinforcement of reproductive isolation in the process of speciation.

INTRODUCTION

Le genre *Jaera* est l'exemple d'un groupe où des études approfondies de systématique évolutive ont révélé un nombre inattendu d'espèces. Leur diversité tient d'abord à l'existence de complexes spécifiques chez *Jaera albifrons* (Bocquet, 1950-1953) et *Jaera nordmanni* (Lemerrier, 1958-1960) mais aussi à la grande différenciation géographique des espèces.

L'étude des formes vicariantes révèle souvent les événements paléobiogéographiques qui ont accompagné l'évolution d'un groupe.

L'endémisme poussé des *Jaera*, organismes peu mobiles et sans phase pélagique est donc particulièrement intéressant.

Dans ce genre, la localisation à une aire géographique précise est la caractéristique de formes telles que *Jaera (albifrons) posthirsuta* en Amérique du Nord (FORSMAN, 1949; VEUILLE, 1976), *J. (a) Forsmani* et *J. (nordmanni) nordica* sur les côtes atlantiques d'Europe (LEMERCIER, 1960; NAYLOR, 1972), *J. (n) nordmanni guernei* et *J. (n) nordica insulana* aux Açores (VEUILLE, 1977), *J. schellenbergi* au nord de l'Adriatique (KARAMAN, 1953), *J. sarsi caspica* dans la mer Caspienne (BIRSTEIN, 1951).

Dans cette mosaïque d'espèces se répartissant l'aire de distribution du genre *Jaera*, la plus grande différenciation géographique semble être celle du complexe *J. nordmanni* et des autres espèces méditerranéennes (*J. schellenbergi*, *J. italica*).

Ces dernières ne sont bien connues que dans les régions occidentales : les *Jaera* ont été très peu étudiées dans les autres régions méditerranéennes. Les différents bassins méditerranéens sont pourtant des unités isolées les unes des autres et d'une grande diversité faunistique. Ils ont connu au cours des derniers millions d'années d'importants bouleversements orogéniques et climatiques qui ont pu être autant d'occasions de fractionnement de la répartition des espèces, voire de spéciations.

Ceci justifiait de faire l'inventaire des populations de *Jaera* établies dans les zones non prospectées pour les comparer aux espèces connues.

Les côtes turques sont baignées par la mer du Levant, la mer Egée et la mer Noire, c'est-à-dire par les principaux bassins nécessitant un recensement systématique. Plusieurs auteurs y ont déjà mentionné l'existence de *Jaera* : *J. (n) nordmanni* et *J. hopeana* sont signalées par GELDIAY et KOCATAS (1972) dans le Golfe d'Izmir. DEMIR (1952) note la présence de *J. nordmanni* en mer de Marmara. En mer Noire, PAULI (1954) et KUSSAKIN (1969) mentionnent *J. nordmanni* et *J. hopeana*. Enfin, légèrement au sud de la zone qui nous intéresse, SCHMALFUSS (1975) trouve *J. italica* en Crète.

Au cours de recherches entreprises sur la faune carcinologique des eaux turques, l'un d'entre nous (KOCATAS) a eu l'occasion de recueillir de nombreux spécimens du genre *Jaera*.

L'étude de ces prélèvements amène à y reconnaître cinq espèces, dont l'une est nouvelle et dont d'autres sont des formes géographiques d'espèces déjà décrites. Ce sont :

Jaera hopeana Costa, 1853

Jaera italica Kesselyak, 1938

Jaera nordmanni Rathke, 1837

Jaera massiliensis Lemercier, 1958

Jaera bocqueti n.sp.

I. — LISTE ET DESCRIPTION DES STATIONS DE PRÉLÈVEMENT

Les échantillons ont été prélevés dans les stations suivantes (Fig. 1) :

1. — Giresun, en mer Noire, sous des pierres dans l'étage médiolittoral; 18 septembre 1976 : *J. nordmanni*.
2. — Cap de Bozcaada, au nord de la mer Egée, sous des pierres plates, 0-30 cm de profondeur, salinité de 33,2 ‰; 10 octobre 1976 et 15 juin 1976 : *J. nordmanni*, *J. massiliensis*, *J. bocqueti* n.sp.
3. — Ayvalik, en mer Egée, à 120 km au nord d'Izmir, sous des pierres, étage médiolittoral; 30 mai 1976 : *J. hopeana*, associée à *Sphaeroma serratum*.
4. — Sakran, en mer Egée, à 80 km au nord d'Izmir, sous des pierres, étage médiolittoral; 6 mars 1976 : *J. nordmanni*, *J. hopeana*.
5. — Dikili, en mer Egée, à 70 km au nord d'Izmir, sous des pierres couvertes d'Enteromorphes, 0,5 m de profondeur; 29 mai 1976 : *J. nordmanni*.
6. — Cap de Hekim, en mer Egée, dans le Golfe d'Izmir, 25 m de profondeur; 11 novembre 1975 : *J. hopeana*.
7. — Hacilar Limani, à 35 km au nord-ouest d'Izmir, sous des pierres, étage médiolittoral; 15 mai 1976 : *J. nordmanni*.
8. — Mektupçu, devant le laboratoire d'Hydrobiologie, parmi *Mytilus galloprovincialis*; 0-1 m de profondeur; 2 mars 1976 : *J. hopeana*, associée à *Sphaeroma serratum*.
9. — Kalabak, côte du Golfe d'Izmir, en mer Egée, sous des pierres, étage médiolittoral : *J. hopeana*, associée à *Sphaeroma serratum*.
10. — Urla İçmeleri, sur le Golfe d'Izmir, en mer Egée, sous les pierres d'une source d'eau saumâtre (3 ‰ située à environ 50 mètres à l'intérieur des terres); 9 octobre 1977 : *J. italica*.
11. — Karaburun, face au Golfe d'Izmir, en mer Egée, sous des pierres au niveau du débouché dans la mer d'une source d'eau douce; 25 août 1976 : *J. nordmanni*.
12. — Seferihisar (Golfe de Sigacik), à 50 km au sud d'Izmir en mer Egée, sous des pierres, étage médiolittoral, 25 janvier 1976 : *J. hopeana* et *J. massiliensis*.
13. — Gümüldür, à 50 km au sud d'Izmir, en mer Egée, sous des pierres, étage médiolittoral; 31 janvier 1976 : *J. massiliensis*.

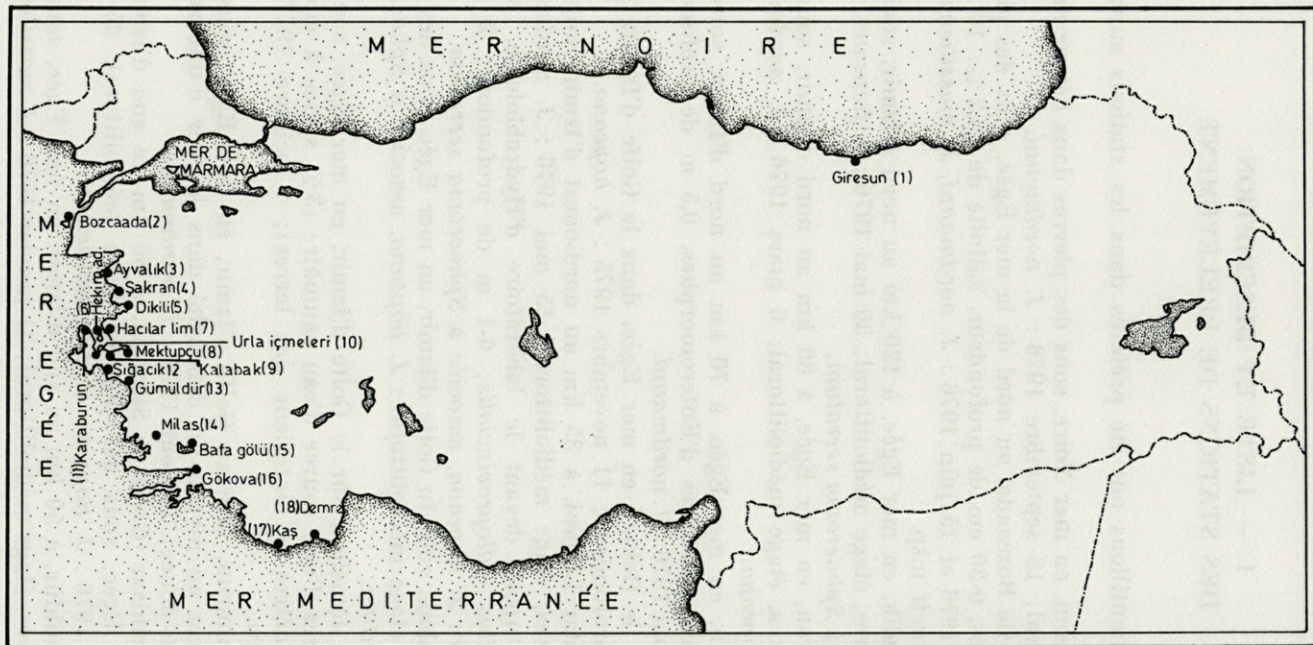


FIG. 1. — Stations de *Jaera* prospectées.

14. — Milas, à 70 km à l'ouest de Mugla, sous les pierres d'un ruisseau d'eau saumâtre situé à quelques kilomètres à l'intérieur des terres; 12 juin 1976 : *J. italica*.
15. — Lac de Bafa, à l'ouest de l'Anatolie, sous des pierres recouvertes par 5-50 cm d'eau saumâtre (3-4 ‰); 18 mai 1972 et 23 avril 1976 : *J. italica*.
16. — Golfe de Gökova, en mer Egée, sous les pierres, dans une source d'eau saumâtre (3 ‰) située à environ 500 mètres de la côte; 12 juin 1976 : *J. italica*.
17. — Kas, à 190 km au sud-ouest d'Antalya, sur la côte méridionale de la Turquie, sous des pierres couvertes par des algues, dans un petit port de salinité variable; 10 janvier 1976 : *J. italica*.
18. — Demre Dalyana, à 110 km au sud-ouest d'Antalya, sur la côte sud de la Turquie, sous des pierres, dans une source d'eau saumâtre; 11 juillet 1976 : *J. italica*.

II. — SYSTÉMATIQUE, PRÉFÉRENCES ÉCOLOGIQUES ET BIOGÉOGRAPHIE DES JAERA TURQUES

Jaera hopeana, Costa, 1843

Jaera hopeana Pauli, 1954, p. 111-113, fig. 3; Kussakin, 1969, p. 428, pl. 7, fig. 2; Geldiay et Kocatas, 1972, p. 26.

Localités

St. 3 (10 spéc.), St. 4 (2 spéc.), St. 6 (1 spéc.), St. 8 (24 spéc.), St. 9 (4 spéc.), St. 12 (1 spéc.).

Caractères morphologiques

Les échantillons de mer Egée ne semblent pas différer de ceux décrits par LE HIR (1967) sur les côtes de la Manche.

Préférences écologiques

J. hopeana vit souvent en ectocommensale de *Sphaeroma serratum*. Sauf dans quelques stations (par exp. St. 4, St. 6), la plupart des spécimens turcs ont été trouvés avec *S. serratum*.

Distribution géographique

La mer Egée est la région la plus orientale connue d'une distribution qui s'étend sur la Méditerranée et la partie tempérée et boréale de l'Atlantique Nord, du Maroc (MONOD, 1925) à la Manche (NAYLOR, 1972).

Jaera italica, Kesselyak, 1938*Jaera italica* Schmalfuss, 1975, p. 29.*Localités*

St. 14 (27 spéc.), St. 15 (44 spéc.), St. 16 (17 spéc.), St. 17 (6 spéc.), St. 18 (441 spéc.).

Caractères morphologiques

Les caractères morphologiques de cette espèce sont semblables à ceux d'autres espèces méditerranéennes, en particulier ceux de *Jaera nordmanni*. Le caractère qui la distingue incontestablement est la forme de son préopercule (pléopodes 1 copulateurs) dont la forme caractéristique et constante a été figurée par KESSELYAK (1938), RÉMY (1941) et KARAMAN (1953).

L'aspect général de ce préopercule est conservé dans les populations égéennes, mais ses dimensions varient dans des proportions considérables d'une localité à l'autre.

Le préopercule des animaux de Demre, au sud (Fig. 2a) occupe une importante surface et couvre de ses cornes toute la largeur de chambre respiratoire logée sous le pléotelson. Au contraire, l'appareil copulateur des mâles originaires du lac de Bafa (Bafa Gölü), plus au nord, est réduit d'environ un tiers (Fig. 2b). Les populations situées entre ces deux stations montrent des préopercules de dimensions intermédiaires : les dimensions de cet appendice présentent donc, sur environ 200 km de côte, un cline régulier.

Les différences observées entre les points extrêmes des clines sont bien plus importantes que celles relevées avec les populations

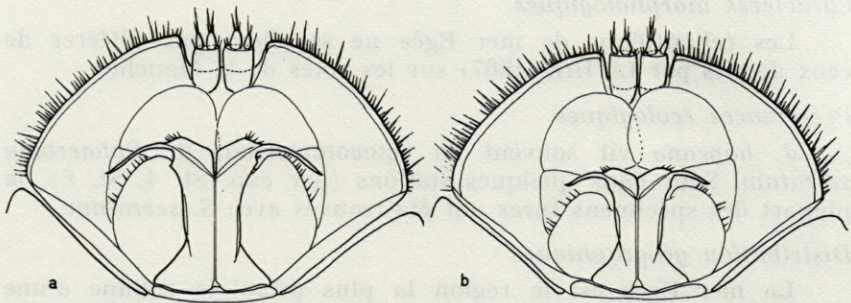


FIG. 2. — Vue ventrale du pléotelson de *Jaera italica* montrant le préopercule en place chez un mâle de Demre (a) et chez un mâle du lac de Bafa (b).

adriatiques de la même espèce; on ne saurait donc parler de races géographiques puisqu'il s'agit d'un phénomène très localisé.

Préférences écologiques

En Turquie, les spécimens de l'espèce *J. italica* ont été recueillis en milieu saumâtre. KESSELYAK (1938) en Sicile, RÉMY (1941) en Yougoslavie (VEUILLE, observation personnelle) et SCHMALFUSS (1975) en Grèce, l'ont trouvée en milieu saumâtre alors que PRUNUS et PANTOUSTIER (1976) l'auraient rencontrée en milieu marin dans des salinités de 33,9 ‰ à 38,4 ‰.

Distribution géographique

Cette espèce est trouvée en Turquie pour la première fois. Elle y possède de nombreuses populations exclusivement méridionales qui s'échelonnent de Urla İçmeleri, sur la mer Egée et face à Izmir, jusqu'à la mer Méditerranée. Ses stations sont le plus souvent des lacs saumâtres isolés à l'intérieur des terres.

Ce type de préférences écologique et méridionale se retrouve parmi les populations de l'Adriatique (KARAMAN, 1953; SKET, 1969; VEUILLE, observations personnelles) et apparaissent par conséquent comme très caractéristiques de *Jaera italica*.

Jaera (nordmanni) nordmanni, Rathke, 1837; sensu Lemercier 1958
Jaera nordmanni Demir, 1952, p. 356, fig. 146; Pauli, 1954, p. 109-111, fig. 2; Kussakin, 1969, p. 428, pl. 6, fig. 3.

Jaera (nordmanni) nordmanni Lemercier 1960.

Jaera nordmanni nordmanni Geldiay et Kocatas, 1972, p. 25-26.

Localités

St. 1 (27 spéc.), St. 2 (8 spéc.), St. 4 (20 spéc.), St. 5 (5 spéc.), St. 7 (2 spéc.), St. 11 (25 spéc.).

Caractères morphologiques

LEMERCIER (1960) a fait de cette espèce une description très précise à partir d'exemplaires de Méditerranée occidentale.

Les populations turques en diffèrent très peu, la seule différence portant sur la forme du préopercule.

Comme pour les autres espèces, la forme de cet appendice est le seul caractère permettant de reconnaître *J. (n) nordmanni* avec certitude. Il a la forme d'une languette constituée par la fusion bord-à-bord des deux pléopodes 1 (Fig. 3a). Ses deux extrémités distales externes portent deux petites « cornes » recourbées vers l'axe médian et son apex possède deux longs mucrons

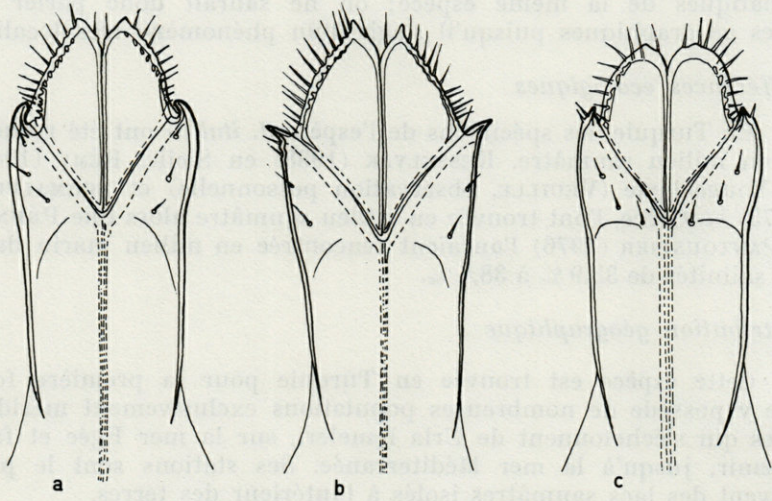


FIG. 3. — Préopercules de *Jaera (nordmanni) nordmanni* (a), *Jaera massiliensis* (b) et *Jaera bocqueti* (c).

terminaux. Les *J. (n) nordmanni* turques montrent de façon constante, d'une population à l'autre, des cornes d'une courbure beaucoup plus accentuée et des mucrons réduits.

Ces particularités permettent de faire des populations de la mer Egée et de la mer Noire une unité taxonomique distincte des autres représentants de cette espèce. L'isolement de ce groupe de populations (voir « distribution géographique ») expliquerait qu'une certaine différenciation génétique ait pu se mettre en place. Les différences morphologiques qui en résultent sont mineures et rien n'autorise jusqu'à présent à en faire une espèce distincte.

Préférences écologiques

J. (n) nordmanni montre une très grande euryhalinité qui lui permet de vivre indifféremment en milieu marin ou saumâtre. Les spécimens recueillis en Turquie l'ont été dans des eaux de diverses salinités (St. 1 : 17 ‰; St. 2 : 33.2 ‰; St. 5 : 38 ‰; St. 11 : 3-5 ‰).

Distribution géographique

Cette espèce a été trouvée en mer Noire et en mer Egée, dans de nombreuses stations situées au nord d'Izmir, qui semble être la limite méridionale de sa distribution en Turquie.

Jaera massiliensis, Lemerrier, 1958*Localités*

St. 2 (2 spéc.), St. 12 (2 spéc.), St. 13 (3 spéc.).

Caractères morphologiques

Les échantillons turcs sont conformes à la description faite de cette espèce par LEMERCIER (1958-1960) sur les côtes françaises.

Préférences écologiques

Les spécimens de *J. massiliensis* ont été récoltés en milieu marin, dans des stations de salinité variant de 34 ‰ à 39 ‰, ce qui confirme le caractère strictement marin que l'on a jusqu'ici reconnu à l'habitat de cette espèce.

Distribution géographique

Jaera massiliensis vit dans les eaux méditerranéennes (Méditerranée occidentale, Adriatique) ainsi qu'à Madère (LEMERCIER, 1968). Elle est signalée pour la première fois en mer Egée.

Remarque taxonomique

LEMERCIER (1960) a classé cette forme dans la super-espèce *Jaera nordmanni*. En fait, *J. massiliensis* est beaucoup plus proche de *J. bocqueti* n.sp. (voir ci-après) que de *J. (n) nordmanni* sensu stricto.

La découverte de cette nouvelle espèce déplace donc le problème d'un complexe spécifique *J. nordmanni*, puisque celui-ci se trouve maintenant scindé en deux couples d'espèces proches, *J. (n) nordmanni* et *J. (n) nordica* d'un côté, *J. massiliensis* et *J. bocqueti* de l'autre. Le concept de super-espèce se référant à des formes atteignant à peine le statut d'une véritable espèce, on ne saurait maintenir *J. massiliensis* dans une super-espèce *J. nordmanni*.

Jaera bocqueti n.sp.*Localité*

Station 2 (10 spéc.) : 1 ♂ Holotype (Lab. de Biologie et Génétique Evolutives), 9 paratypes ♂ et ♀.

Description des paratypes

Son habitus est très semblable à celui de *J. massiliensis* (LEMERCIER, 1960). Le rostre de la tête et la garniture marginale de

soies du corps sont identiques dans les deux espèces. Elles diffèrent cependant pour les caractères sexuels primaires et secondaires des mâles.

— Péréiopodes 1.2.3. : les trois premières paires de péréiopodes des mâles sont glabres à l'instar de ceux des femelles. Ils ne portent donc aucune différenciation sexuelle secondaire, contrairement aux mâles de *J. massiliensis* qui présentent d'épaisses brosses de soies recourbées.

— Péréiopodes 4 (Fig. 4a) : comme tous les mâles des espèces méditerranéennes de *Jaera*, ceux de *J. bocqueti* montrent une râpe d'épines sur le carpopodite du péréiopode 4. Cette brosse s'étend sur la majeure partie de l'article, qui est élargi sur toute cette longueur : ce caractère distingue les deux espèces sœurs, puisque le carpopodite de *J. massiliensis* (Fig. 4b) ne présente de brosse et d'épines que sur un court segment situé en son milieu.

— Péréiopodes 5.6.7. : les trois dernières paires de pattes sont dépourvues de caractères sexuels secondaires.

— Préopercule : chez les mâles de *J. bocqueti* (Fig. 3c), cet appendice possède deux cornes tournées vers l'axe médian de l'animal et les mucrons terminaux sont absents. Il diffère donc du préopercule de *J. massiliensis* (Fig. 3b, LEMERCIER, 1960) dont les cornes sont orientées latéralement et dont les mucrons sont effilés.

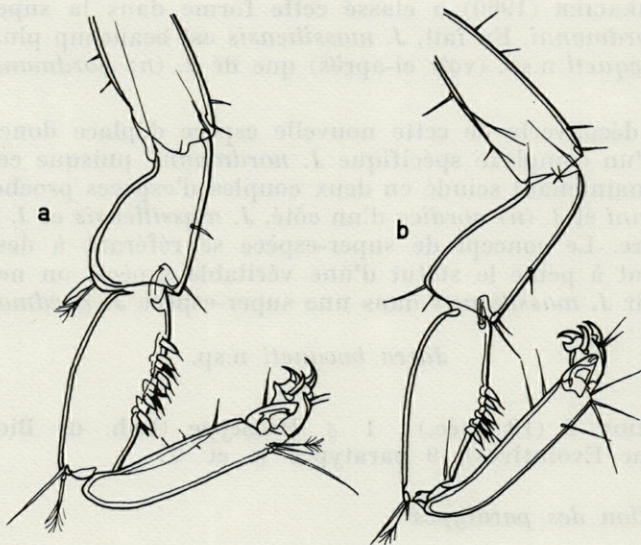


FIG. 4. — Péréiopode 4 du mâle chez *Jaera Bocqueti* (a) et *Jaera massiliensis* (b).

Préférences écologiques

La station 2 (Cap de Bozcaada) se situe au nord de la mer Egée, près des Dardanelles. Les spécimens de *J. bocqueti* ont été récoltés dans une calanque du cap Bozcaada. Le substrat est composé de galets, de pierres et de graviers; le mode est assez calme. La salinité est de 33,2 ‰; la profondeur de 5 cm à 30 cm.

Les spécimens de *Jaera bocqueti* cohabitent dans cette calanque avec *J. massiliensis* et *J. nordmanni*.

Distribution géographique

J. bocqueti n'est connue que d'une seule station et est vraisemblablement étroitement endémique du nord de la mer Egée. Cette situation contraste avec son espèce jumelle dont l'aire de distribution couvre toute la Méditerranée.

Nous dédions cette espèce à Charles BOCQUET (1918-1977) en hommage à son œuvre fondamentale de Systématique Evolutive, consacrée notamment à la super-espèce *Jaera albifrons*.

DISCUSSION

La comparaison des populations de *Jaera*, que visait cette étude, apparaît justifiée puisque l'on constate que les bassins orientaux de l'ensemble méditerranéen présentent plusieurs espèces et que certaines d'entre elles ont subi une différenciation locale; cette dernière est cependant inégale entre les espèces et il est utile de les considérer cas par cas.

Deux de ces cinq espèces n'ont pas montré de caractère morphologique nouveau, ce sont *J. hopeana* et *J. massiliensis*. Ces deux formes sont largement distribuées dans la Méditerranée et une partie de l'Atlantique, sans discontinuité apparente de leur répartition. Elles vivent dans l'eau de mer et l'on peut supposer que ceci facilite les échanges d'individus d'une population à l'autre. Le fait que *J. hopeana* vive en ectocommensale sur l'Isopode nageur *Sphaeroma serratum* contribue sans doute au brassage des populations et à une homogénéisation génétique de l'espèce.

Les populations égéennes et pontiques de *J. (n) nordmanni* possèdent par contre des caractères qui permettraient d'en faire une race géographique. Elles appartiennent à un ensemble spécifique qui apparaît de plus en plus comme assez disparate. En définissant l'espèce *J. (n) nordmanni*, LEMERCIER (1960) créait une

espèce jumelle devant être incluse dans une super-espèce correspondant à l'ancienne « *Jaera nordmanni* » des auteurs. En fait, l'espèce jumelle *J. (n) nordmanni* semble constituer elle-même un complexe spécifique répandu des Açores à la mer Noire, avec au moins trois ensembles distincts de populations correspondant à celles des Açores, de la Méditerranée occidentale et de Turquie. L'étude des animaux de l'Adriatique devrait permettre de dire si les différences entre les animaux de ces deux dernières zones sont de nature raciale ou clinale.

L'isolement géographique a été invoqué pour expliquer les particularités taxonomiques des individus des Açores (VEUILLE, 1977). La même cause pourrait expliquer l'originalité des populations orientales de la Méditerranée puisque la distribution des animaux turcs est limitée vers le sud au niveau d'Izmir et qu'ils n'occupent donc que la moitié nord de la mer Egée. L'isolement qui résulte de cette discontinuité de l'aire des *J. (n) nordmanni* devrait rendre compte de l'originalité taxonomique des représentants turcs, comme de l'identité des animaux à l'intérieur d'un même groupe de populations, dont celles de mer Egée et de mer Noire sont un exemple.

Les variations locales de *J. italica* sont d'ordre différent, puisqu'il y a ici, ni dans la morphologie, ni dans la répartition, de discontinuité avec les formes occidentales. La différenciation a lieu au sein même des populations Egéennes par suite d'un isolement qui n'est pas géographique, mais qui pourrait être écologique.

Cette espèce colonise des lacs d'eau saumâtre constitués par d'anciens bras de mer comblés pendant la période historique, tels le lac de Bafa, qui a abrité autrefois le port de Milet. Cet isolement n'est pas responsable des différenciations des populations, puisque la dérive génétique suppose l'indépendance totale des populations et ne peut donner naissance à un cline. Il est vraisemblable que ce cloisonnement ne fait que préserver un cline préexistant dont aucune donnée matérielle ne nous permet aujourd'hui de donner une explication rationnelle.

J. bocqueti est la seule véritable espèce endémique de cette zone. Elle contribue elle-aussi à faire éclater l'ancienne super-espèce *Jaera nordmanni* puisqu'elle est plus proche de *J. massiliensis* que des autres formes que LEMERCIER a inclus dans cet ensemble. Les deux espèces sont à la fois jumelles et sympatriques.

Si des traits morphologiques généraux permettent de leur attribuer un apparentement étroit, l'étude des caractères sexuels, primaires ou secondaires, révèle des différences d'une ampleur inattendue.

La plupart des espèces du groupe méditerranéen (*J. italica*, *J. schellenbergi*, *J. (n) nordica*, *J. (n) nordmanni*) montrent une grande similitude dans leurs variants sexuels, qui soulignent leur origine commune. Les mâles possèdent sur les trois paires de pattes antérieures des peignes sexuels fournis, et, sur la quatrième paire de péréiopodes, une râpe d'épines permettant de tenir la femelle avant la copulation.

Chez *J. massiliensis* et *J. bocqueti*, ces caractères ont subi une évolution considérable et dans deux directions opposées.

Dans le groupe méditerranéen, cette situation ne se retrouve qu'aux Açores, avec *J. (n) nordmanni guernei* et *J. (n) nordica insulana*, qui sont aussi le seul autre cas connu dans ce groupe d'espèces proches et sympatriques.

Le paradoxe s'accroît de l'identité des divergences montrées dans les deux couples d'espèces : les épines des P_4 peuvent être nombreuses (*insulana* et *bocqueti*) ou réduites à une brosse courte et peu fournie portée par une protubérance (*guernei* et *massiliensis*). Les soies des trois premières paires de pattes sont abondantes (*insulana* et *massiliensis*) ou clairsemées (*guernei*), voire absentes (*bocqueti*).

Ajoutons que dans chaque couple d'espèces les cornes copulatrices du préopercule sont orientées dans des sens opposés : elles pointent vers l'extérieur chez *massiliensis* et *insulana*, tandis qu'elles se recourbent vers l'axe médian du corps chez *bocqueti* et *guernei*. Dans la mesure où elles entraînent une modification de la coaptation des pièces copulatrices des mâles et des femelles, il est tentant d'y voir une source d'isolement mécanique.

La reproduction d'un même phénomène dans cette double expérience naturelle permet de rappeler l'hypothèse avancée pour rendre compte du cas des espèces des Açores. Selon celle-ci, l'évolution des caractères sexuels résulterait d'un renforcement de l'isolement sexuel des espèces de chaque couple en liaison avec une valeur sélective accrue des génotypes permettant une meilleure reconnaissance des partenaires sexuels d'une même espèce lors de la parade. Dans la mesure où celle-ci met en jeu des caractères morphologiques, la sélection agit sur ces derniers pour déterminer un « déplacement de caractères » : (« character displacement »).

Cette interprétation est également valable pour la super-espèce *Jaera albifrons*. BOCQUET (1953) a montré que les cinq espèces qui la composent ne diffèrent que par les variants sexuels des mâles, qui consistent, comme chez les espèces méditerranéennes, en des phanères portés par les péréiopodes. FORSMAN (1944) a montré le rôle joué par ces variants dans la parade sexuelle et SOLIGNAC (1972) y reconnaît un mécanisme d'isolement entre les

espèces jumelles. BOCQUET et VEUILLE (1973) ont alors émis l'hypothèse que ces caractères dérivait tous d'un même état ancestral par « déplacement de caractère ». Cette hypothèse restait cependant spéculative car les diverses espèces du complexe sont toutes arrivées au terme de cette évolution et les formes transitoires ne peuvent donc être observées.

Il n'en va pas de même chez les *Jaera* méditerranéennes, où les formes vicariantes réalisent l'étape ancestrale dont les espèces jumelles sympatriques actuelles sont dérivées, ce qui fait de ce groupe une bonne illustration des processus dynamiques accompagnant la naissance d'espèces nouvelles.

RÉSUMÉ

L'étude des *Jaera* vivant en Turquie révèle l'existence de cinq espèces, dont l'une, *Jaera bocqueti*, est nouvelle. *Jaera nordmanni* y constitue un groupe de populations isolées de l'aire principale de distribution de l'espèce et *J. italica* y montre un cline morphologique le long de la mer Egée. Les espèces jumelles *J. massiliensis* et *J. bocqueti* montrent un déplacement des caractères sexuels qui illustre le rôle du renforcement de l'isolement reproductif dans le processus de spéciation.

BIBLIOGRAPHIE

- BIRSTEIN, Ya. A., 1951. Asellotes. In : Faune de l'U.R.S.S. Crustacés, 7 (5) : 1-143. Moscou, Leningrad, Pavlovski et Shtakelberg ed. (en russe).
- BOCQUET, C., 1950. Le problème taxonomique des *Jaera marina* (Fabr.) (Isopode Asellote). *C.r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, 228 : 1521-1523.
- BOCQUET, C., 1953. Recherches sur le Polymorphisme naturel des *Jaera marina* (Fabr.) (Isopodes Asellotes). *Arch. Zool. exp. gén.*, 90 : 187-450.
- BOCQUET, C. & M. VEUILLE, 1973. Le polymorphisme des variants sexuels des mâles chez *Jaera (albifrons) ischiosetosa* Forsman. *Arch. Zool. exp. gén.*, 114 (1) : 111-128.
- DEMIR, M., 1952. Bogaz ve Adalar sahillerinin Omurgasiz Dip Hayvanlari. *Istamb. Univ. Fen Fak. Mecm.*, (A) 2 : 1-615.
- FORSMAN, B., 1944. Beobachtungen über *Jaera albifrons* Leach an der Swedischen Westküste. *Ark. Zool.*, 35 A : 1-33.

- FORSMAN, B., 1949. Weitere Studien über die Rassen von *Jaera albifrons* Leach. *Zool. Bidr. Upps.*, **27** : 451-463.
- GELDIAY, R. & A. KOCATAS, 1972. Isopods collected in Izmir Bay, Aegean Sea. *Crustaceana*, Supp. **3** : 19-30.
- KARAMAN, S. L., 1953. Über die *Jaera*-Arten Jugoslaviens. *Acta. Adriat.*, **515** : 1-20.
- KESSELYAK, A., 1938. Die Arten der Gattung *Jaera* Leach (Isopoda Asellota). *Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oekol. Geogr. Tiere*, **71** : 219-251.
- KUSSAKIN, O. G., 1969. In : Bestimmungsbuch der Fauna des Schwarzen und Asowshen Meeres, **Z** : 408-440 (en russe).
- LE HIR, J. C., 1967. Redescription de *Jaera hopeana* Costa (Isopode Asellote). Recherches sur ses rapports avec *Sphaeroma serratum*. *Mémoire Fac. Sci. Univ. Paris*, **33** pp.
- LEMERCIER, A., 1958. Sur l'existence d'un complexe *Jaera nordmanni* (Rathke) (Isopode Asellote). *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **246** : 3687-3690.
- LEMERCIER, A., 1960. La super-espèce *Jaera nordmanni* (Rathke) (Isopodes, Asellotes, *Janiridae*). *Crustaceana*, **1** (1) : 9-27.
- LEMERCIER, A., 1968. Isopoda Asellota : *Janiridae* from the Azores. *Bolm. Mus. munic. Funchal*, **23** (99) : 30-31.
- MONOD, Th., 1925. Tanaïdacés et Isopodes aquatiques de l'Afrique occidentale et septentrionale. *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, **5** : 238-241.
- NAYLOR, E., 1972. British Marine Isopods. Academic Press : 86 pp.
- PAULI, L. V., 1954. Les Isopodes libres de la mer Noire. *Tr. Sevastop. Biol. Stn.*, **8** : 101-135.
- PRUNUS, G. & G. PANTOUSTIER, 1976. Le genre *Jaera* leach (Isopode Asellote) sur les côtes de Tunisie. Etude Morphologique et écologique. *Arch. Zool. exp. gén.*, **117** : 235-254.
- REMY, P., 1941. Asellotes de Yougoslavie et de Grèce. *Arch. Zool. exp. gén.*, **82** (1) : 1-25.
- SCHMALFUSS, H., 1975. Neues Isopoden-Material aus Griechenland. *Sitzungsber. Osterr. Akad. wiss. math.-naturwiss. Kl., Abt. I*, **184** 1 bis 5) : 27-66.
- SKET, B., 1969. Über die Verbreitung einiger Malacostraca (*Hadzia*, *Salentinella*, *Nengammarus*, *Jaera*) längs der Jugoslaavischen Adria-Küste. *Bull. Sci. Cons. Acad. R.S.F. (A)*, **14** (5-6) : 147-148.
- SOLIGNAC, M., 1972. Comparaison des comportements sexuels spécifiques dans la super-espèce *Jaera albifrons* (Isopodes Asellotes). *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **274** : 2236-2239.
- VEUILLE, 1976. Biogeography of the *Jaera albifrons* superspecies (Isopoda, Asellota) on the Atlantic coast of Canada. *Can. J. Zool.*, **54** (8) : 1235-1244.
- VEUILLE, 1977. Systématique et affinités continentales des *Jaera* (Isopodes, Asellotes) de l'Île de Flores (Açores). *Bull. Mus. Natl. Hist.*, **3° sér.**; n° 415, *Zool.*, **292** : 1327-1338.

**CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE
DES BRYOZOAIRES MARINS DE TURQUIE
(EURYSTOMATA ET CYCLOSTOMATA)**

par Ismail ÜNSAL * et Jean-Loup d'HONDT

Muséum National d'Histoire naturelle,
Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie,
75005 Paris

* Université d'Istanbul, Chaire de Zoologie II, Faculté des Sciences

ABSTRACT

Description of *Cleidochasmidra çanakkalense* n. sp. and *Cleidochasmidra* subgn. nov. (Bryozoa, Cheilostomata, Hippoporinidae) from the Dardanelles, with data on some species of Bryozoa from Turkish coasts. About twenty species were hitherto unknown in the fauna of Turkey.

Les Bryozoaires de la Méditerranée occidentale et de l'Adriatique ont fait l'objet de plusieurs dizaines de publications, récapitulées par GAUTIER dans sa monographie des Cheilostomata de Méditerranée occidentale. Depuis lors, notre connaissance des Bryozoaires de l'ouest méditerranéen a été complétée par les recherches de HARMELIN (1968 à 1976), MEDIONI (1970), FIALA-MEDIONI (1972-1973), CAMPISI (1973), GHERARDI et LEPORE (1974 a et b), GERACI (1974 et 1975), d'HONDT et GERACI (1975 et 1976), d'HONDT, (1977). Des documents sur les espèces de Mer Egée ont été apportés par HARMELIN (1969) et HAYWARD (1974, 1975 a et b). En revanche, les espèces de Méditerranée orientale étaient jusqu'à une date récente beaucoup plus mal connues et de façon ponctuelle : BUGE et DEBOURLE (1977) se sont intéressés aux formes observées dans les environs de Tripoli (Libye), AUDOUIN et SAVIGNY (1826) et

O'DONOGHUE et WATTEVILLE (1939) à quelques formes égyptiennes; POWELL (1967; 1969 a et b), EITAN (1972) au peuplement du littoral israélien.

La côte turque occupe dans cette région une situation privilégiée, baignée successivement de l'ouest vers l'est par la Mer Egée, la Mer de Marmara, la Mer Noire et la Méditerranée dans sa portion la plus nord-orientale. La Turquie se situe par ailleurs en face, et à une distance approximative de 500 km, du débouché méditerranéen du Canal de Suez, par lequel la faune de la Mer Rouge, à affinités indo-pacifiques, est susceptible de se propager vers le Bassin Méditerranéen (STEINITZ, en 1967, a signalé le passage de 86 espèces — appartenant à 7 phyla — dans la Méditerranée par le Canal de Suez).

La faune méditerranéenne des Bryozoaires tend à s'appauvrir qualitativement dans le sens ouest-est, et celle de la Mer Egée lui ressemble beaucoup tout en renfermant des formes endémiques. La notion d'influence de l'introduction d'espèces indo-australiennes en Méditerranée orientale comme élément de diversification du peuplement a été étendue par POWELL (1969) aux Bryozoaires; cet auteur a dressé une première liste de Bryozoaires indo-pacifiques rencontrés sur le littoral israélien, mais la progression de cette faune dans le bassin méditerranéen est un phénomène encore trop mal connu pour pouvoir être objectivement apprécié. Les espèces de Mer Noire ont été étudiées par OSTROUMOFF (1886), ANTIPA (1941), VALKANOV (1957), BRAIKO (1960), SKOLKA (1967); cette faune présente une double caractéristique : une faible diversité spécifique (une vingtaine d'espèces, pour la plupart euryhalines en rapport avec la très faible salinité de la Mer Noire) et la présence de formes endémiques, telles qu'*Electra repiachowi* ou que la très particulière *Bowerbankia stationis* Ostroumoff, 1886.

L'intérêt de l'étude des Bryozoaires du littoral turc a conduit l'un d'entre nous (I.U.) à en entreprendre une prospection systématique (ÜNSAL, 1975) lui permettant de recenser 130 espèces, 112 existant sur la côte turque de la Mer Egée, 42 sur celle de la Méditerranée Orientale, 47 sur celle de la Mer de Marmara et 6 en Mer Noire. 29 des espèces de Mer Egée se rencontrent en Méditerranée Orientale, 36 en Mer de Marmara et 5 seulement en Mer Noire. 10 n'ont été rencontrées qu'en Méditerranée Orientale, 59 en Mer Egée, 6 en Mer de Marmara et 1 en Mer Noire. Ce nouveau travail a pour but de préciser nos connaissances sur la faune et la répartition des Bryozoaires des côtes de Turquie et de Méditerranée Orientale et d'attirer l'attention sur quelques formes intéressantes.

Nous sommes redevables à l'amabilité de M. J.G. HARMELIN (Station Marine d'Endoume), que nous remercions bien vivement,

de la détermination de plusieurs espèces de Cyclostomes et de quelques Schizoporellidae. M. E. BUGE (Laboratoire de Paléontologie, Muséum National d'Histoire Naturelle) nous a obligeamment confié pour cette étude des documents de référence de la collection CANU et nous lui témoignons notre sincère gratitude. Les photographies qui illustrent ce travail ont été réalisées à l'Université Pierre et Marie Curie de Paris, au Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés par Mme D. GUILLAUMIN (Clichés de microscopie électronique à balayage) et au laboratoire de Paléontologie des Invertébrés par Mlle F. BIGEY (clichés macroscopiques normaux); nous leur adressons tous nos remerciements.

Ordre CTENOSTOMIDA BUSK, 1852

1) Famille VESICULARIIDAE Hincks, 1880.

Amathia vidovici (Heller, 1867).

Prenant et Bobin, 1956, pp. 283-284.

Cette espèce presque cosmopolite n'avait encore jamais été signalée de Méditerranée Orientale, ni des mers de Marmara et Noire. Elle a été récoltée en Mer Egée, à des profondeurs comprises entre 42 et 82 m, en face des villes de Foça et de Bademli, en janvier 1969.

Amathia pruvoti Calvet, 1911.

Hayward, 1975, p. 351; Prenant et Bobin, 1956, pp. 286-287; Ünsal, 1975, p. 46.

Amathia pruvoti, espèce jusqu'ici connue de la seule Méditerranée Occidentale, a récemment été récoltée par ÜNSAL (1975) et HAYWARD (1975) en Mer Egée et ÜNSAL (1975) en Mer de Marmara. Nous la signalons ici en outre des Dardanelles (quais du port de Çanakkale).

2) Famille ARACHNIDIIDAE Hincks, 1880.

Nolella dilatata (Hinks, 1860).

Harmelin, 1969, p. 1187; d'Hondt et Geraci, 1976, pp. 149-151; Prenant et Bobin, 1956, pp. 232-235.

Cette espèce, très largement répandue dans l'hémisphère nord et signalée de plusieurs localités de l'Océan Indien, n'avait pas encore été mentionnée des côtes turques. Nous l'avons observée

parmi l'épifaune d'une colonie d'*Amathia vidovici* récoltée par 42-60 m de profondeur à Bademli (Mer Egée) le 13/01/1969; HARMELIN (1969) l'avait trouvée lors d'un dragage effectué entre le Péloponèse et la Crète, par 66 m de fond.

Ordre CHEILOSTOMIDA Busk, 1852

A) Sous-ordre ANASCINA Levinsen, 1909.

1) Famille SCRUPARIIDAE Busk, 1852.

Scruparia ambigua (d'Orbigny, 1841).

Mawatari, 1973, pp. 612-614; Prenant et Bobin, 1966, pp. 99-101.

Presque cosmopolite, *Scruparia ambigua* n'avait toutefois pas encore été mentionnée des côtes turques. PRENANT et BOBIN (1966) et MAWATARI (1973) ne la signalent pas comme étant déjà connue de Méditerranée; toutefois, en raison des confusions fréquemment faites par les auteurs entre cette espèce et *Scruparia chelata* (Linné, 1758), peut-être a-t-elle déjà été mentionnée sous ce nom. Localité : quais du port de Çanakkale (Dardanelles).

2) Famille ELECTRIDAE Stach, 1937.

Electra repiachowi Ostroumoff, 1886.

Ostroumoff, 1886, pp. 563-565; Shkolka, 1967, pp. 52-54 (sous le nom de *E. pilosa* var. *dentata*).

La longueur autozoéciale varie de 500 μm (au voisinage de l'ancestrula) à 750-800 μm ; la largeur autozoéciale est comprise entre 250 et 300 μm , cette dernière valeur étant la plus fréquente. L'opésie, longue de 450-530 μm , a une largeur de 230-260 μm , ce qui sous-entend l'existence d'un gymnocyste proximal court, représentant en général moins du quart de la longueur autozoéciale totale. Ce gymnocyste porte de 3 à 12 pores, toujours situés dans la partie discale (parfois sur moins de la moitié de la largeur du gymnocyste) et absents latéralement. Le cadre autozoécial porte deux épines antérieures, constantes, très courtes, situées approximativement au niveau de la base de l'opercule; l'épine proximale est généralement absente, exceptionnellement présente mais alors de taille extrêmement réduite. Il n'existe aucune autre épine zoéciale.

La mise en synonymie de cette espèce avec *Electra pilosa* var. *dentata* (Hincks, 1880), effectuée par SKOLKA (1967), est très discutable. La forme décrite par HINCKS n'a jamais été signalée comme uniquement pourvue d'un très petit nombre de pores dans la partie axiale du gymnocyste, et toujours figurée comme porteuse de nombreux pores uniformément répartis sur le gymnocyste, notamment dans la région latérale du gymnocyste proximal et latéralement à la partie proximale de l'opésie. Par ailleurs, *E. pilosa dentata* possède toujours de 7 à 12 épines; la forme de SKOLKA n'en présente en règle générale que 3, dans des cas tout à fait exceptionnels entre 3 et 7; OSTROUMOFF ne fait mention que de 3 épines. Enfin, *E. pilosa dentata* est une forme septentrionale, dont la limite méridionale semble se situer à la latitude de la Manche. *E. repiachowi* n'a été trouvée qu'en Mer Noire, qui baigne la côte roumaine où SKOLKA a effectué ses récoltes, dans un milieu par surcroît beaucoup plus dessalé que ceux où ont été rencontrées les colonies d'*E. pilosa dentata* typiques.

Remarque. Cette espèce rappelle *E. monostachys* (Busk, 1852), également pourvue de 3 épines implantées au même niveau que leurs homologues chez *E. repiachowi*. La principale différence entre les deux formes réside dans l'absence des pores du gymnocyste chez *E. monostachys*. Elle ressemble aussi à *E. posidoniae* Gautier, 1957, mais chez cette dernière le gymnocyste est toujours considérablement plus développé.

Cette espèce, nouvelle pour la faune turque, a été récoltée le 6 septembre 1968 à Çanakkale (Dardanelles) sur des zostères rejetées par la mer.

3) Famille CALLOPORIDAE Norman, 1903.

Mollia patellaria (Moll, 1803) var. *multijuncta* (Waters, 1879) ?

Prenant et Bobin, 1966, pp. 281-282; Waters, 1979, p. 120.

Les autozoécies de l'unique petite colonie récoltée sont d'une taille un peu plus réduite que celle indiquée par PRENANT et BOBIN (1966) : 520-680 μm au lieu de 600-800 μm , mais ceci est peut-être en rapport avec la petite taille du zoarium étudié. L'unique ovicelle observé est très petit (environ 100 μm de long et 140 μm de large). De chaque autozoécie sont issues de 10 à 12 travées anastomotiques interzoéciales, caractère qui n'est présenté que par deux formes mal connues de *Mollia* méditerranéennes, *M. circumcincta* (Heller, 1867) et *M. patellaria* (Moll, 1803) var. *multijuncta* (Waters, 1879); nous classons cet échantillon dans la forme *multijuncta* en raison d'une morphologie autozoéciale moins régulièrement ovale que

celle décrite chez *M. circumcincta*, tout en admettant que les caractères permettant de différencier les deux formes à nombreuses travées anastomotiques sont très flous et demandent à être précisés.

Forme nouvelle pour la faune de la Turquie, récoltée le 09/06/1962 par 10-20 m de profondeur devant Ibrice (Golfe de Saros, au nord de la Mer Egée).

4) Famille CRIBRILINIDAE Hincks, 1880.

Collarina balzaci (Audouin, 1826).

Gautier, 1961, pp. 107-108; d'Hondt, 1979, sous presse; Prenant et Bobin, 1966, pp. 602-604.

Cette espèce n'est seulement connue avec certitude que de Madère, d'Adriatique, de Méditerranée Occidentale et de Mer Egée : Chios (HAYWARD, 1974) et Gökceada (= Ile d'Imroz) (ÜNSAL, 1975). Nouvelle localité : Golfe de Gülbahçe (ramification du Golfe d'Izmir), par 6-8 m de profondeur (02/02/1969).

B) Sous-ordre ASCOPHORINA Levinsen, 1909.

1) Famille MICROPORELLIDAE Hincks, 1880.

Microporella marsupiata (Busk, 1860)

Gautier, 1961, pp. 175-176; Norman, 1909, p. 297; Osburn, 1952, pp. 382-383.

L'unique colonie étudiée est très érodée, ce qui fait peut-être que la cupule abritant l'ascopore est moins nette que ne le figurent NORMAN (1909) et OSBURN (1952). Les deux aviculaires latéraux sont typiquement insérés très antérieurement, au niveau de l'ascopore, et orientés vers la région distale. Les cinq épines périaperturales ont la base rembrunie décrite par les auteurs, la première paire proximale étant bifide. Cette espèce, non encore signalée des côtes de Turquie, a été collectée par 60-70 m de profondeur près de Çanakkale, au débouché des Dardanelles dans la Mer Egée (14/01/1972).

2) Famille SCHIZOPORELLIDAE Jullien, 1903.

Escharoides coccinea (Abildgaard, 1806).

Gautier, 1961, pp. 184-186; Ünsal, 1975, p. 43.

Nouvelle localité pour la Turquie : Golfe de Mersin (Méditerranée Orientale) par 60 m de fond. L'espèce n'était pas encore

connue, en Méditerranée, à l'est d'une ligne Suez-Mer Egée; elle avait été mentionnée par l'un d'entre nous (ÜNSAL, 1975) des mers de Marmara et Egée.

« *Schizoporella ansata* » sensu Canu et Bassler, 1930.

Gautier, 1961, pp. 147-148; Harmelin, 1969, p. 1202; Ünsal, 1975, p. 43.

Plusieurs formes différentes ayant été désignées dans la littérature sous le même nom spécifique, et manquant de matériel de référence pour établir une synonymie détaillée, nous nous bornons à homologuer la forme étudiée ici à celle décrite de Tunisie par CANU et BASSLER (1930). La seule différence que présente notre échantillon avec la redescription de GAUTIER (1961) réside dans la brièveté de la longueur ovicellienne (320 μm au lieu de 400-450 μm). Nous mentionnons ici cette espèce d'une nouvelle localité, située comme celle précédemment indiquée par l'un d'entre nous (ÜNSAL, 1975) sur le littoral turc de la Mer Egée : Bozcaada, par 10 m de profondeur, sur des feuilles de posidonies.

Schizoporella magnifica Hincks, 1886.

Hincks, 1886, p. 268.

Cette espèce, uniquement connue de l'Adriatique, avait été retrouvée à Chios (Mer Egée) par HAYWARD (1974). Nous la signalons pour la première fois de la faune de la Turquie : Gökçeada (= île d'Imroz), le 09/02/1969, par 60-72 m de profondeur.

Schizobrachiella sanguinea (Norman, 1868).

Gautier, 1961, pp. 128-130; Harmelin, 1968, p. 200; Ünsal, 1975, p. 42.

Outre la forme typique, récoltée en 1962 par 10-15 m de profondeur sur des posidonies au nord-ouest de l'île de Bozcaada (Mer Egée), une seconde forme existe sur le littoral turc; nous l'avons reconnue dans le matériel dragué en Mer Egée devant Gülbahçe par 6-8 m de profondeur (02/02/1969) et dans le Golfe de Mandalya par 30 m de profondeur (21/01/1969).

Cette seconde forme, déjà trouvée près de la Crète par 66 m de fond par HARMELIN (1968) serait, selon cet auteur (in litt.) propre au bassin méditerranéen oriental. Elle se différencie de la forme typique par la présence d'aviculaires triangulaires (un seul par autozoécie, et peu nombreux au sein d'une même colonie) d'environ 120 μm de long, portés par une protubérance avicellaire proximale bien marquée, et orientés plus ou moins obliquement (généralement vers le grand axe de l'autozoécie).

3) Famille HIPPOPORINIDAE Bassler, 1935.

Cleidochasmidra çanakkalense subgn. nov., sp. nov.

a) *Diagnose subgénérique.*

Cleidochasma dont l'ovicelle ne présente pas d'area membraneuse, mais une suture longitudinale reliant l'orifice autozoécial à une dépression ovicellienne disto-apicale. Pas d'épines périaperturales ni de pores aréolaires.

b) *Diagnose spécifique.*

Ovicelle globuleux présentant une dépression distale reliée à l'orifice apertural par une suture longitudinale rectiligne et saillante. Aviculaire préoral à mandibule courbe, porté par une protubérance (fusionnée, dans les parties fertiles du zoarium, avec la paroi ovicellienne de la zoécie proximale). Frontale imperforée ornée de granulations. Ovicelle à ouverture circulaire.

c) *Description.*

Zoarium encroûtant. Les limites interzoéciales sont saillantes, sans pores aréolaires. La longueur autozoéciale varie de 480 à 520 μm et la largeur est d'environ 300 μm . L'orifice autozoécial, long de 125 μm , est large de 100; il est entouré d'un péristome peu marqué, présentant une paire d'indentations latérales verticales au tiers de sa longueur en partant de la région proximale; de forme presque circulaire, légèrement allongé selon le grand axe de l'autozoécie, il est pourvu de deux cardelles proximales délimitant un poster largement ouvert. L'ovicelle hyperstomial, globuleux, de 200 μm de diamètre, n'est pas fermé par l'opercule; il est orné de grosses granulations uniformément réparties et présente à son extrémité distale une dépression (perforée en cas d'érosion de l'échantillon) reliée par une suture axiale rectiligne saillante au sommet de l'orifice ovicellien; cette suture se présente comme l'accolement, parfois comme le recouvrement, des deux pans d'un manteau. L'ouverture ovicellienne est rebordée et de contours presque circulaires. La frontale autozoéciale, de type pleurocyste, présente les mêmes tubercules que l'ovicelle, agencés en 4 ou 5 rangées plus ou moins irrégulièrement concentriques à l'ouverture autozoéciale.

L'aviculaire oral, porté proximalelement par rapport à l'ouverture sur une protubérance avicellaire, est dirigé latéralement très obliquement, indifféremment à gauche ou à droite selon les autozoécies, parfois même orienté vers l'arrière. Si l'autozoécie proximale à une autre située dans la même file longitudinale est ovicellée, la protubérance avicellaire est fusionnée à la paroi disto-latérale de l'ovicelle, ce qui peut donner l'impression du port de

la protubérance avicellaire par l'ovicelle lui-même (erreur facilement rectifiable par l'examen de loges non ovicellées). L'avicellaire, de forme générale triangulaire, à bec courbé et mandibule effilée, à cicatrice ovale à sa base, mesure 100 μm de long et 50 μm de large à sa base. Il n'existe pas d'épines zoéciales.

d) *Discussion.*

La simultanéité d'un zoarium encroûtant, d'une frontale du type pleurocyste, d'un ovicelle hyperstomial non fermé par l'opercule et d'un bord proximal de l'orifice dépourvu de sinus et limité par deux cardelles nous permet de classer cet échantillon dans la famille Hippoporinidae.

La littérature consultée ne nous permet pas de classer exactement cette espèce dans chacun des genres redéfinis par BASSLER (1953), BROWN (1952) et COOK (1964). C'est avec les genres *Hippoporina* et *Cleidochasma* que cet échantillon présente incontestablement le plus d'affinités. Il se différencie des *Hippoporina* par les points suivants : 1) l'ovicelle n'est pas poré et présente une suture longitudinale saillante et une dépression apicale distale; 2) l'avicellaire frontal a une mandibule incurvée; 3) la frontale des *Hippoporina* est un olocyste (BASSLER, 1953), ce qui n'est pas le cas ici, mais ce caractère n'est en fait pas strict chez les *Hippoporina*; 4) il n'existe pas ici de pores aréolaires.

Cette espèce se différencie de la plupart des *Cleidochasma* (genre défini pour une dizaine d'espèces par HARMER, 1957) par l'absence des épines orales (qui ne font défaut, selon COOK, 1964, que chez deux espèces du genre); aucune *Cleidochasma* ne présente en outre la suture et la dépression apicale ovicelliennes caractéristiques de la forme turque. Notre nouvelle espèce s'écartant davantage des *Hippoporina* que des *Cleidochasma*, c'est à ce dernier genre que nous la rattachons. Toutefois, la structure ovicellienne originale témoigne de l'arrêt de la formation de l'ovicelle à un stade particulier; proximatement, cet ovicelle se présente en effet comme formé de deux lobes latéraux s'étant développés en direction l'un de l'autre en deçà d'un point d'inflexion (correspondant à une dépression apicale) sans entrer en coalescence (soit à un stade correspondant à un ovicelle inachevé, proche de celui figuré par SILÉN, 1944, fig. 7 dans le cycle habituel du développement ovicellien, et bloqué ici dans un état immature compliqué par une incapacité de fusion des deux lobes).

Chez les *Cleidochasma* typiques, l'ovicelle n'est pas calcifié à l'avant et y présente une aréa proximale de structure membraneuse (parfois assez réduite chez *C. porcellanum*); il semble donc que nous ayons affaire ici à une forme d'évolution particulière, pour laquelle la création d'un nouveau sous-genre nous paraît justifiée.

e) *Station-type.*

Débouché des Dardanelles dans la Mer Egée, par 60-70 m de profondeur (14/01/1972). Un spécimen Holotype déposé à la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul, Chaire de Zoologie II; un fragment de ce type est conservé au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie.

Hippoporina pertusa (Esper, 1791).

Gautier, 1961, pp. 168-169.

Espèce nouvelle pour la faune turque. Localité : Golfe de Kusadasi, par 64-74 m de profondeur (dét. J.G. HARMELIN).

4) Famille ADEONELLIDAE Gregory, 1893.

Adeonella pallasii (Heller, 1867)

Buge et Debourle, 1977, p. 346 (sous le nom de *A. pallasii*); Harmelin, 1969, p. 301 (sous le nom de *A. polystomella*); Heller, 1867, p. 39; Hincks, 1886, pp. 268-269; Redier et d'Hondt, 1976, p. 852.

BUGE et DEBOURLE (1977), après examen de spécimens assez érodés d'*A. pallasii* trouvés sur une plage libyenne, avaient admis la mise en synonymie de cette espèce et d'*A. polystomella* (Reuss, 1847). Parallèlement, une mise au point de la synonymie de 3 espèces, *A. polystomella* (Reuss, 1847), *A. pallasii* (Heller, 1867) et *A. calveti* Canu et Bassler, 1930 était publiée (REDIER et d'HONDT, 1976), montrant qu'il s'agissait effectivement de trois espèces différentes. Ces trois formes se distinguent par le nombre, la forme et l'orientation des aviculaires latéraux, l'implantation de ces aviculaires par rapport au « pont » apertural qui sépare le spiramen de l'orifice autozoécial proprement dit, et le port du zoarium. La comparaison des présents spécimens d'*A. pallasii* et des échantillons d'*A. polystomella* étudiés par REDIER et d'HONDT montre un nouveau caractère discriminatif permettant la distinction de ces deux espèces; chez *A. pallasii*, le sinus apertural reconnaissable par l'ouverture du spiramen est simplement ouvert en V assez élargi, tandis qu'il est de contours circulaires (cf. REDIER et d'HONDT, pl. II, fig. D) chez *A. polystomella*.

Cette espèce est nouvelle pour la faune de la Turquie. Elle a été récoltée en 3 stations de la Mer Egée : devant Dikili (13/01/1969) par 42-60 m de profondeur, devant Ören (Gökova Körfezi) le 26/01/1969 par 48 m et le 31/01/1969 par 58-40 m au Sigalik Körfezi (38°08' N et 26°44' E).

5) Famille MUCRONELLIDAE Levinsen, 1902.

Parasmittina rouvillei (Calvet, 1902).

Gautier, 1961, pp. 199-202; Hayward, 1974, p. 371; Ünsal, 1975, p. 43.

Espèce déjà signalée en divers points de la Mer Egée par HAYWARD (1974) et ÜNSAL (1975). Nouvelle localité : Bozcaada (Mer Egée), par 10-15 m de profondeur.

Porella cervicornis Pallas, 1766.

Gautier, 1961, pp. 204-206; Ünsal, 1975, p. 43.

Nouvelle localité : Golfe de Kerme (26/01/1969) par 48 m de profondeur.

Palmicellaria aff. *aviculifera* Canu et Bassler, 1928.

Gautier, 1961, pp. 201-203; Harmelin, 1969, p. 297.

Cette forme, dont l'appartenance effective à l'espèce de CANU et BASSLER demeure discutée (cf. GAUTIER et HARMELIN), est connue de Marseille, des Iles d'Hyères, d'Alboran et de Santorin. Nouvelle pour la faune turque, elle a été draguée le 05/08/1964 par 66-72 m de fond devant Anafartalar (Dardanelles).

Rhaphostomellina posidoniae Hayward, 1975.

Hayward, 1975, pp. 207-212.

Récemment décrite de la Mer Egée, cette espèce semble en être endémique. Décrite de Chios, elle a été récoltée par l'un d'entre nous (I.U.) le 02/02/1969 par 6-8 m de fond dans le Golfe d'Izmir. En accord avec l'observation d'HAYWARD, elle semble inféodée aux feuilles de posidonies.

6) Famille CELLEPORARIIDAE Harmer, 1957.

Celleporina globulosa (d'Orbigny, 1852).

Buge et Debourle, 1977, pp. 348-349; Harmelin, 1969, p. 303; Hayward, 1974, pp. 371 et 1975, p. 351.

BUGE et DEBOURLE (1977) ont récemment reconnu que l'espèce classiquement désignée dans la littérature sous le nom de *Celleporina caminata* (Waters, 1879) était en fait identique à *C. globulosa* d'Orbigny (dont *C. caminata* devient donc un « Junior Synonym »). Les specimens étudiés ici, recueillis en Mer Egée (Golfe de Gülbahçe, ramification du Golfe d'Izmir : 38°27'40" N et 26°40'00" E) par 6-8 m de profondeur, sont tout à fait typiques; cette espèce, nouvelle pour la faune turque, avait toutefois déjà été signalée de Mer Egée par HARMELIN (1969) et HAYWARD (1974 et 1975).

Harmerella nitida (Heller, 1867).

Gautier, 1961, pp. 249-250.

Espèce nouvelle pour la faune turque : Mer Egée, au débouché des Dardanelles, par 70-60 m de profondeur, le 14/01/1972 (dét. J.G. HARMELIN).

7) Famille RETEPORIDAE Smitt, 1867.

Rhynchozoon armatum (Hincks, 1861).

Gautier, 1961, pp. 238-239; Hincks, 1880, pp. 258-260; Norman, 1909, p. 310.

La morphologie zoéciale de cette espèce est décrite comme variable. Les échantillons étudiés ici se rapprochent davantage de la forme de Madère figurée par NORMAN (1909) et redécrite par GAUTIER (1961) à partir d'exemplaires méditerranéens que de la forme britannique illustrée par HINCKS (1880) qui en est nettement distincte. Cette espèce avait déjà été signalée de Mer Egée par ÜNSAL (1975); ces nouveaux spécimens ont été récoltés dans une nouvelle localité plus méridionale : Golfe de Kerme (par 70-100 m de fond le 24/01/1969).

Rhynchozoon lareyi (Audouin, 1826).

Balavoine, 1959, pp. 277-278; Harmer, 1957, pp. 1074-1076; Powell, 1969, p. 361.

Les zoaria étudiés, encroûtants et dépourvus d'ovicelles, sont formés d'autozoécies très irrégulièrement disposées, longues de 450-520 μm et larges de 300 μm environ. L'orifice secondaire, plus large que long, de forme irrégulière, est entouré par un péristome épais mais peu saillant; le bord proximal de l'orifice autozoécial, profondément enfoncé, semble rectiligne; il est interrompu par un sinus apertural étroit, allongé, renflé à son extrémité proximale. La frontale est lisse, percée en périphérie de gros pores origelliens. L'aviculaire frontal est assez étroit et effilé; il mesure 165 μm de long au maximum et est arrondi à son extrémité. Le péristome porte une demi-douzaine (en moyenne) de protubérances creuses, de hauteur inégale, qui masquent localement sa bordure et contribuent à lui donner en examen frontal une forme découpée. Les autozoécies marginales sont plus allongées (900 μm) et portent un minuscule aviculaire proximal sur une saillie avicularienne; elles sont entourées de pores et leur orifice est surmonté d'une forte épine.

Cette espèce de la faune indo-australienne et de Mer Rouge, nouvelle pour la faune turque, avait auparavant été signalée du

Golfe de Suez par BALAVOINE (1959). Elle a été trouvée, dans le cas présent, au nord-ouest de Bozcaada (11/06/1962) sur des posidonies par 10-15 m de profondeur; certainement s'agit-il d'une forme ayant pénétré en Méditerranée par le Canal de Suez.

Triphyllozoon hirsutum (Busk, 1884) ?

Busk, 1884, pl. 26; Harmer, 1934, pp. 594-597; Powell, 1969, p. 362; Waters, 1909, p. 175.

L'échantillon récolté correspond presque exactement à la description des auteurs cités en référence mais, étant dépourvu d'ovicelles, ne présentant pas d'épines (ce caractère est toutefois inconstant, selon BUSK) et ne portant pas d'aviculaires, nous n'osons pas être affirmatif sur notre identification.

Triphyllozoon hirsutum est signalé du détroit de Torrès, de la côte est-africaine, de la Mer Rouge et de Suez. L'échantillon étudié ici provient de Mer Egée (Foça, 21/07/1966, par 80 m de fond), et l'espèce correspondante n'a pas encore été signalée du littoral turc.

8) INCERTAE SEDIS.

« *Escharoides* » *billardi* Calvet, 1906 ?

Calvet, 1906, p. 248; d'Hondt, 1974, pp. 42-43 et 1975 p. 583.

« *Escharoides* » *billardi* est la seule espèce qui nous semble correspondre aux échantillons étudiés. Le zoarium arborescent est quadrisérié, les rangées de zoécies étant opposées deux à deux; la frontale est lisse et légèrement bombée. L'orifice orbiculaire est élargi transversalement et présente un unique aviculaire oral (plus pointu que ne l'indique la figure de CALVET, 1906 — la morphologie observée ici correspond aux échantillons de la campagne Biaçores du « Jean-Charcot ») orienté obliquement; cet aviculaire est inséré contre la lèvre proximale du péristome et y laisse une cicatrice caractéristique. Le sinus apertural est large et peu marqué. Les limites interautozoéciales sont indistinctes.

Les deux spécimens récoltés étant dépourvus d'ovicelles, hétérozoécies de structure très typique chez « *Escharoides* » *billardi*, nous n'osons affirmer leur similitude absolue aux individus atlantiques. L'état d'usure de l'une des colonies a fait apparaître en surface les orifices d'une douzaine de pores aréolaires, dont certains seulement sont habituellement reconnaissables par transparence chez les individus précédemment étudiés par l'un d'entre nous (J.L. d'H.) et récoltés par la « Thalassa » et le « Jean-Charcot » (échantillons conservés dans les collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris).

« *Escharoides* » *billardi* n'était jusqu'ici connu que de l'Atlantique nord-européen et de Monaco. Elle est donc une espèce nouvelle pour la faune est-méditerranéenne. Les spécimens étudiés ont été dragués au débouché du détroit des Dardanelles dans la Mer Egée (côte nord du détroit) le 14/01/1972 par 60-70 m de profondeur, soit la plus faible profondeur à laquelle cette forme ait été jusqu'ici récoltée (136-636 m dans l'Atlantique, d'après d'HONDT, 1975).

Ordre CYCLOSTOMIDA Busk, 1852

1) Famille TERVIIDAE Canu et Bassler, 1920.

Tervia irregularis (Meneghini, 1844).

Harmelin, 1976, pp. 163-165; d'Hondt, 1974, p. 45.

Cette espèce, classique de la faune méditerranéenne et atlantique, n'avait toutefois pas encore été signalée du littoral turc. Localité de récolte : Foça (Mer Egée), le 21/07/1966 (80 m de profondeur).

2) Famille DIASTOPORIDAE Gregory, 1889.

« *Cardioecia* » *watersi* (O'Donoghue et de Watteville, 1939).

Harmelin, 1976, pp. 155-160.

Espèce connue de divers points de Méditerranée Occidentale, ainsi que de Cythère et d'Alexandrie, mais non encore signalée de la Turquie. Récoltée par 60-70 m de profondeur au débouché des Dardanelles dans la Mer Egée le 14/01/1972 (dét. J.G. HARME-LIN).

3) Famille TUBULIPORIDAE Johnston, 1838.

Plateona stoechas Harmelin, 1976.

Harmelin, 1976, pp. 188-191.

Espèce nouvelle pour la faune turque. Deux localités reconnues : côte est de Bozcaada (Mer Egée), par 10 m de profondeur, sur des posidonies; à l'est de l'île de Kara (Mer Egée), en direction du Golfe de Kerme, par 70-100 m de profondeur (dét. J.G. HARME-LIN).

Tubulipora ziczac Harmelin, 1976.

Harmelin, 1976, pp. 166-169.

Espèce jusqu'ici connue de Malaisie et de Méditerranée Occidentale (Port-Cros, Cassis, Marseille). Nouvelle pour le littoral turc, récoltée par 30 m de profondeur en Mer Egée (Golfe de Kabakum) par 29°10'30" N et 26°41'30" E (dét. J.G. HARMELIN).

4) Famille DIAPEROECIDAE Canu, 1918.

Diaperoecia cf. *major* (Johnston, 1847).

Harmelin, 1976, pp. 79-85.

« Une des multiples formes de l'imbroglio *D. major* » (HARMELIN, in litt.). Espèce nouvelle pour la Turquie, draguée devant Ayvalik (Mer Egée) par 26 m de profondeur sur des posidonies (dét. J.G. HARMELIN).

RÉSUMÉ

Description de *Cleidochasmidra çanakkalense* n.sp. et du nouveau sous-genre *Cleidochasmidra* (Bryozoa, Cheilostomata, Hippoporinidae) dragué aux Dardanelles. Remarques sur un certain nombre d'espèces de Bryozoaires des côtes turques, dont une vingtaine n'avaient pas encore été signalées de la faune de ce pays.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTIPA, G., 1941. Marea Negra, I. Oceanografia, Bionomia si Biologia generale a Mari Negra. *Publ. Fond. Vasilie Adamachi*, 10 (55) : 1-313 (Polyzoa : 222-223).
- AUDOIN, V. & J. C. SAVIGNY, 1812-1826. Explication sommaire des planches de Polypes. Description de l'Egypte, Histoire Naturelle, 1 (4) : 225-244.
- BALAVOINE, P., 1959. Bryozoaires. Mission Robert Ph. Dollfus en Egypte (déc. 1927-mars 1929). Résultats Scientifiques, 3^e Part., XXXIV. Ed. C.N.R.S. : 257-282 et 6 pl.
- BASSLER, R. S., 1953. Bryozoa. Treatise on Invertebrate Paleontology, G. R. C. Moore Ed., Geological Society of America : 1-253.
- BRAIKO, V. D., 1960. Mchanki t chernovo moria. *Trudi Sevastopolskoi biol. Stn.*, 13 : 128-154.
- BROWN, D. A., 1952. The Tertiary Cheilostomatous Polyzoa of New Zealand. British Museum (Natural History), London : 1-405.

- BUGE, E. & A. DEBOULE, 1977. Ecologie de la faune de Bryozoaires d'une plage des environs de Tripoli (Libye). *Bull. Cent. Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, 1 (2) : 321-377.
- BUSK, G., 1884. Report on the Polyzoa. Report on the Scientific Results the Voyage of H.M.S. « Challenger » during the years 1873-1876. Zoology, 10, Part. 1, The Cheilostomata. London, Longmans and Coed, I-XIV et 1-216.
- CALVET, L., 1906. Bryozoaires. Expéditions Scientifiques du « Travailleur » et du « Talisman » pendant les années 1880-1883, 8. Masson et Cie, Paris : 355-495.
- CAMPISI, M. R., 1973. Briozoi dell'Isola Lachea (Golfo di Catania). Nota preliminare. *Boll. Sedute Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania*, 4 (9-10) : 135-156.
- CANU, F. & R. S. BASSLER, 1930. Bryozoaires marins de Tunisie. *Annls Stn. océanogr. Salammbô*, 5 : 1-91.
- COOK, P. L., 1964. Polyzoa from West Africa. Notes on the Genera *Hippoporina* Neviani, *Hippoconella* Canu, *Cleidochasma* Harmer and *Hippoporidra* Canu et Bassler (Cheilostomata, Ascophora). *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.)*, Zool., 12 (1) : 3-35.
- EITAN, G., 1972. Types of metamorphosis and early astogeny in *Hippopodina feegeensis* (Busk) (Bryozoa - Ascophora). *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 8 : 27-30.
- FIALA-MEDIONI, A., 1972-1973. Bryozoaires du benthos rocheux de Banyuls-sur-Mer. Inventaire faunistique et notes écologiques. *Vie Milieu*, 23 (2 A) : 273-308.
- GAUTIER, Y. V., 1961. Recherches écologiques sur les Bryozoaires Chilostomes en Méditerranée Occidentale. *Trav. Stn Mar. Endoume*, 38 (25) : 1-434.
- GERACI, S., 1974 a. On a new species of Bryozoa from the Ligurian Sea : *Escharella rylandi* nov. sp. *Doriana*, 5 (214) : 1-3.
- GERACI, S., 1974 b. I Briozoi di Punta Manara (sistri levante - Golfo di Genova). *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Giacomo Doria*, 80, Res Ligusticae CLXXIX : 33-57.
- GERACI, S., 1975. I Briozoi di Punta Manara (Sistri Levante, Golfo di Genova) : le specie del genere *Sertella* (Cheilostomata Ascophora). *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. « Giacomo Doria »*, LXXX, Res Ligusticae CLXXXVII : 241-249.
- GHERARDI, M. & E. LEPORE, 1974. Insediamenti stagionali delle popolazioni fouling del Mar Piccolo di Taranto. Att. IV Simp. Nazionali Conserv. Natura, Bari, 2 : 235-258.
- GHERARDI, M., E. LEPORE et Coll., 1974. Studio sulle comunità fouling de Porto di Manfredonia (Foggia). *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, N. S., 4 (4-5-6) : 275-287.
- HARMELIN, J. G., 1968-1969. Bryozoaires récoltés au cours de la campagne du « Jean-Charcot » en Méditerranée Orientale (août-septembre 1967). I. Dragages. *Bull. Mus. natl Hist. nat. Paris*, 2^e Sér., 40 (6) : 1178-1208 et 41 (1) : 295-311.

- HARMELIN, J. G., 1968. Contribution à l'étude des Bryozoaires Cyclostomes de Méditerranée : Les *Crisia* des côtes de Provence. *Bull. Mus. natl. Hist. nat. Paris*, 2^e Sér., 40 (2) : 413-437.
- HARMELIN, J. G., 1969. Bryozoaires des grottes sous-marines obscures de la région marseillaise. Faunistique et écologie. *Téthys*, 1 (3) : 793-806.
- HARMELIN, J. G., 1970. Les *Cribrilaria* (Bryozoaires Chilostomes) de Méditerranée; systématique et écologie. *Cah. Biol. Mar.*, 9 : 77-98.
- HARMELIN, J. G., 1973. *Callopora minuta* n. sp., nouvelle espèce de Bryozoaire Chilostome (Alderinidae) des côtes françaises de Méditerranée. *Cah. Biol. Mar.*, 14 : 26-37.
- HARMELIN, J. G., 1973. Bryozoaires de l'herbier de posidonies de l'île de Port-Cros. *Rapp. P.-v. Commn. int. Explor. scient. Mer Méditerr.*, 21 (9) : 675-677.
- HARMELIN, J. G., 1973. Les Bryozoaires des peuplements sciaphiles de Méditerranée : le genre *Crassimarginatella* Canu (Chilostomes Anasca). *Cah. Biol. Mar.*, 14 : 471-492.
- HARMELIN, J. G., 1976. Sur un Reteporidae nouveau, *Reteporellina elegans* n. sp. (Bryozoaires Cheilostomes) découvert aux îles d'Hyères. *Trav. sci. Parc natn. Port-Cros*, 2 : 99-104.
- HARMELIN, J. G., 1976. Le sous-ordre des Tubuliporina (Bryozoaires, Cyclostomes) en Méditerranée. Ecologie et Systématique. *Mém. Inst. Océanogr. Monaco*, 10 : 1-326.
- HARMER, S. F., 1934. The Polyzoa of the Siboga Expedition. Part. III, Cheilostomata Ascophora. I : Family Reteporidae. Siboga Expedition, Leiden, E. J. Brill ed. 503-641.
- HARMER, S. F., 1957. The Polyzoa of the Siboga Expedition. Siboga Expedition, Part. IV, Cheilostomata Ascophora, Leiden E. J. Brill ed., 642-1147.
- HAYWARD, P. J., 1974. Studies on the Cheilostome Bryozoan fauna of the Aegean island of Chios. *J. nat. Hist.*, 8 : 369-402.
- HAYWARD, P. J., 1975. A new species of epiphytic Bryozoan from the Aegean Sea. *Cah. Biol. Mar.*, 16 : 207-212.
- HAYWARD, P. J., 1975. Observations on the Bryozoa epiphytes of *Posidonia oceanica* from the island of Chios (Aegean Sea). « Bryozoa 1974 ». *Doc. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon*, S. Pouyet Ed., H. S. 3 (2) : 347-356.
- HELLER, C., 1867. Die Bryozoen des Adriatischen Meeres. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 17 : 77-136.
- HINCKS, T., 1880. A History of the British Marine Polyzoa. London, John Van Voorst ed., 2 vol. : 601 p. et 83 pl.
- HINCKS, T., 1886. Polyzoa of the Adriatic : a supplement to Prof. Heller's « Die Bryozoen des Adriatischen Meeres » (1867). *Ann. Mag. nat. Hist.*, Sér. 5, 8 (17) : 257-271 et (19) : 302-316.
- HONDT, J. L. d', 1974. Bryozoaires récoltés par la « Thalassa » dans le Golfe de Gascogne (campagnes de 1968 à 1972). *Cah. Biol. Mar.*, 15 : 27-50.

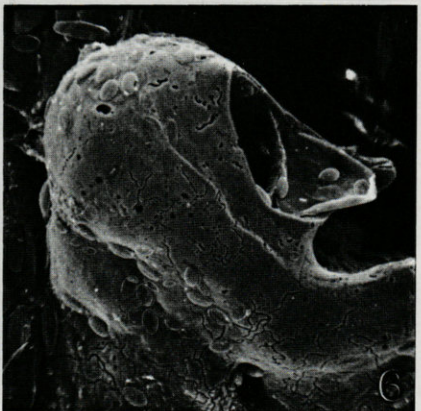
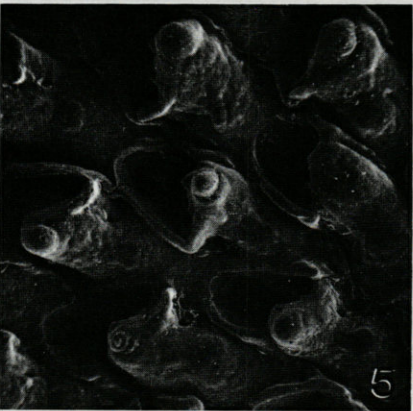
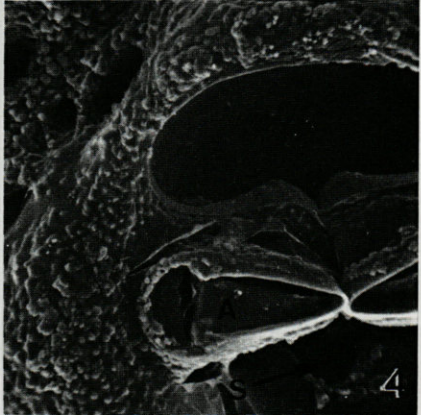
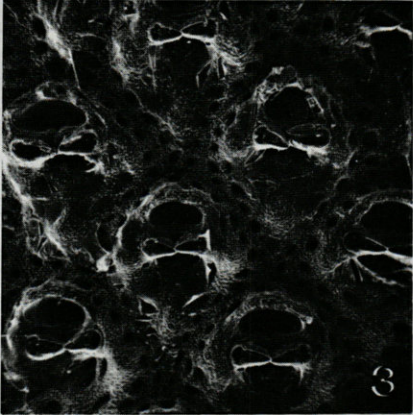
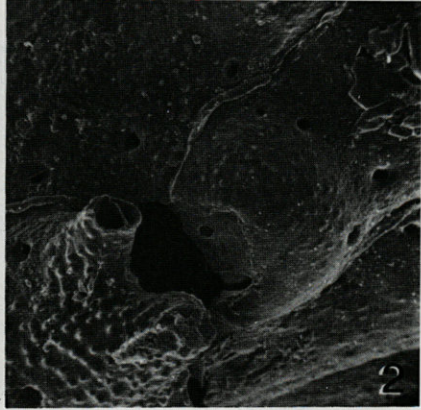
- HONDT, J. L. d', 1975. Bryozoaires Cténostomes et Cheilostomes (Cribri-morphes et Escharellidae exceptés) provenant des dragages de la campagne océanographique Biaçores du « Jean-Charcot ». *Bull. Mus. natl Hist. nat. Paris*, 3^e Sér., **299** (209) : 553-600.
- HONDT, J. L. d', 1977. Bryozoaires récoltés en 1972 et 1973 par les campagnes Polymède II en Méditerranée occidentale et Thalassa 1973 dans le Golfe de Gascogne (Cheilostomes et Cyclostomes). *Cah. Biol. Mar.*, **18** : 59-70.
- HONDT, J. L. d', 1979. Révision des Bryozoaires de Lesueur et Péron conservés dans les collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. *Ann. Mus. Havre* (sous presse).
- HONDT, J. L. d' & S. GERACI, 1975. *Benedenipora delicatula* n. sp., nouveau Bryozoaire Cténostome de Méditerranée occidentale. *Ann. Mus. Civ. Storia Nat. « Giacomo Doria »*, **80** : 294-303.
- HONDT, J. L. d' & S. GERACI, 1976. *Arachnoidea annosciae* n. sp., nouveau Bryozoaire Cténostome Arachnidiidae du Golfe de Gènes. *Ann. Mus. Civ. Storia Nat. « Giacomo Doria »*, **81**, Res Ligusticae, **193** : 139-152.
- MAWATARI, S., 1973. Studies on Japanese Anasca Bryozoa, 2. Division Scrupariina. *Bull. Natl Sci. Mus. (Tokyo)*, **16** (4) : 606-624.
- MEDIONI, A., 1970. Les populations sessiles des fonds rocheux de la région de Banyuls-sur-Mer : Ascidiées, Bryozoaires (Première Partie). *Vie Milieu*, **21** (3 B) : 591-656.
- NORMAN, R. M., 1909. The Polyzoa of Madeira and neighbouring Islands. *J. Linn. Soc. Lond.*, **30** : 275-314.
- OSBURN, R. C., 1952. Bryozoa of the Pacific coast of America, II : Cheilostomata Ascophora. *Allan Hancock Pacif. Exp.*, **14** (2) : 271-611.
- O'DONOGHUE, C. H., & D. de WATTEVILLE, 1939. The Fishery Grounds near Alexandria. XX. Bryozoa. *Notes, Mém., Hydrobiol. Fish., Dir., Cairo*, **34** : 1-58.
- OSTROUMOFF, A. A., 1886. Contribution à l'étude zoologique et morphologique des Bryozoaires du Golfe de Sébastopol. *Arch. Slaves Biol.*, **1** : 557-569 et **2** : 8-25, 184-190 et 329-355.
- POWELL, N. A., 1967. Bryozoa (Polyzoa) from the South Red Sea. *Cah. Biol. Mar.*, **13** : 161-183.
- POWELL, N. A., 1969 a. Indo Pacific Bryozoa new to the Mediterranean coast of Israel. *Isr. J. Zool.*, **18** : 357-362.
- POWELL, N. A., 1969 b. A Checklist of Indo-Pacific Bryozoa in the Red Sea. *Isr. J. Zool.*, **18** : 357-362.
- PRENANT, M. & G. BOBIN, 1956. Bryozoaires, Première Partie (Entoproctes, Phylactolèmes, Cténostomes). Faune Fr., Paris, Lechevalier éd., **60** : 1-398.
- PRENANT, M. & G. BOBIN, 1966. Bryozoaires, Deuxième Partie : Chilostomes Anasca. Faune Fr. Paris, Lechevalier éd., **68** : 1-647.
- REDIER, L. & J. L. d'HONDT, 1976. Contribution à l'étude des Bryozoaires de l'ouest africain (Récoltes de M. I. Marche-Marchad au large du Sénégal et de la Mauritanie). *Bull. Inst. Fr. Afr. noire*, **38** A (4) : 841-858.

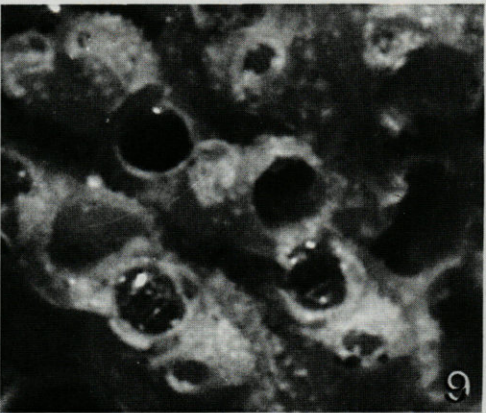
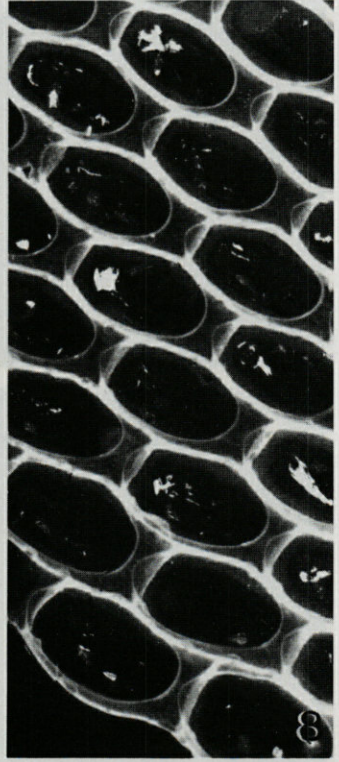
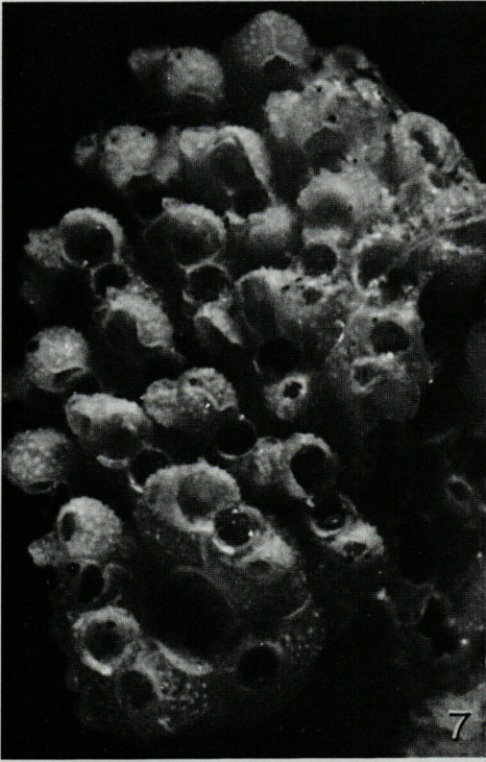
- SILÉN, L., 1944. The main features of the Development of the ovum, embryo and ooecium in the oociferous Bryozoa Gymnolaemata. *Ark. Zool.*, **35** A (17) : 1-34.
- SKOLKA, M. O., 1967. Contribution à l'étude des Bryozoaires des eaux roumaines de la Mer Noire. *Trav. Mus. Hist. Nat. « Grigore Antipa »*, **7** : 51-60.
- STEINITZ, H., 1967. A tentative list of immigrants via the Suez Canal. *Isr. J. Zool.*, **16** : 166-169.
- ÜNSAL, I., 1975. Bryozoaires marins de Turquie. *Istanb. Univ. Fen Fak. Mecm. B*, **40** (1-4) : 37-54.
- VALKANOV, A., 1957. Katalog va nasata Cernomorska fauna. *Trud. chernomorsk. biol. Sta. Varna*, **19** : 1-61.
- WATERS, A. M., 1879. On the Bryozoa of the Bay of Naples. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **5** (3) : 28-43, 114-126 et 192-202.
- WATERS, A. W., 1909. The marine fauna of British East Africa and Zanzibar. Bryozoa Cheilostomata. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 458-537.

Reçu le 18 juillet 1978.

FIG. 1 à 6. — 1. — *Palmicellaria* aff. *aviculifera* Canu et Bassler. $\times 30$. Portion de zoarium vue frontale). 2. — *Palmicellaria* aff. *aviculifera* Canu et Bassler. $\times 125$. Ovicelle et orifice zoécial vue frontale). 3. — *Adeonella pallasii* (Heller). $\times 60$. Quelques zoécies (vue frontale). 4. — *Adeonella pallasii* (Heller). $\times 300$. Orifice zoécial (vue frontale). A : aviculaire ; S : sinus. 5. — *Rhamphostomellina posidoniae* Hayward. $\times 60$. Quelques zoécies (vue frontale). 6. — *Rhamphostomellina posidoniae* Hayward. $\times 300$. Ovicelle (vue latérale).

FIG. 7 à 10. — 7. — *Cleidochasmidra çanakkalense* n. sp. $\times 32$. Zoarium (holotype). 8. — *Electra repiachowi* Ostroumoff. $\times 32$. Quelques autozoécies. 9. — *Cleidochasmidra çanakkalense* n. sp. $\times 56$. Quelques zoécies. 10. — *Cleidochasmidra çanakkalense* n. sp. $\times 65$. Autozoécie ovicellée.





**BENTHIC FAUNA
OF THE NORTH AEGEAN SEA
I. CIONIDAE AND ASCIDIIDAE
(TUNICATA, ASCIDIACEA)**

by Athanasios KOUKOURAS and Olga SIAMIDOU-EFREMIDOU
*Laboratory of Zoology, University of Thessaloniki,
Thessaloniki, Greece*

ABSTRACT

Nine species of the families Cionidae and Ascidiidae were found during samplings carried out in the North Aegean Sea. Three of them (*A. salvatoris*, *A. muricata*, and *A. colleta*) are reported for the first time from the eastern Mediterranean (east of 20°). *A. virginea* is reported for the first time from Greece. Morphological, ecological and biological data on these species, as well as their geographical and bathymetrical distribution, are given and discussed.

INTRODUCTION

Since 1970, the Laboratory of Zoology of the University of Thessaloniki initiated a research program aiming to study the qualitative faunal composition of the greek waters. The area which was covered initially by this study was limited to the coasts of Evvoia. Later, it was extended to cover the whole North Aegean Sea, with the exception of the coasts of Asia Minor.

In this paper the first results of this study are reported.

A review of the literature shows that the knowledge on the qualitative composition of the fauna of the North Aegean Sea is poor. The studies so far published (chiefly ecological) give only

little information on the fauna of Ascidians (FORBES, 1844; HARTMEYER, 1904; PERES & PICARD, 1958; KISELEVA, 1961, 1963; JACQUOTTE, 1962; MAKKAVIEVA, 1963; GELDIAY & KOCATAS, 1972; MONNIOT & MONNIOT, 1974).

MATERIAL AND METHODS

236 stations were selected, taking into account the kind of the biotope. Numerous samples were taken in every single station. The collection was carried out by otter trawl (in this case the sampling stations are marked with capital letters), by free diving, by 'SCUBA diving' by various types of dredge and Van Veen sampler. Technical difficulties impeded sampling in waters deeper than 500 m. We believe that in the future this region will also be covered.

The total of the 442 specimens that were examined belong to nine different species.

The pigment "Rouge Congo" was used for the identification and the results were satisfactory.

The classification of BERRILL (1950) was used.

The sampling stations are shown on the map given in figure 1.

RESULTS

CIONIDAE.

Ciona intestinalis (Linnaeus, 1767)

Ciona intestinalis, Berrill, 1950, p. 131, Fig. 40-41. — Huus, 1937, p. 7-40, Fig. 503. — Millar, 1970, p. 39, Fig. 23.

Material: 38 specimens were examined from the stations: 7, 9, 20, 48, 103, 171, 175 and I, J, L, V, W. Lmax 150 mm.

Distribution: This species has been reported from Saronikos and South Evvoia Gulfs, and more clearly from the port of Aegina, from the bay of Marathon (HARTMEYER, 1904) and Phaleron (ATHANAS-SOPOULOS, 1928). It has also been reported from the gulf of Smyrna (GELDIAY & KOCATAS, 1972).

Ecology-Biology: It was found in depths between 5 m and 250 m (Infralittoral and Circalittoral zones), on stones, moles, ship bottoms, and it was very abundant in polluted areas. At station

1 it was found on a Maërl substrate. The bivalve *Musculus sp.* was found in the tunic of several specimens.

ASCIDIIDAE.

Ascidiella aspersa (Müller, 1776)

Ascidiella aspersa, Berrill, 1950, p. 154, Fig. 47. — Millar, 1970, p. 44, Fig. 27.

Material: 122 specimens were examined from the stations: 9, 16, 23, 45, 85, 88, 105, 108, 109, 146, 155, 163, 171, 172, 174, 201, 203 and B, C, E, I, J, K, L, U, V, W. Lmax 114 m.

Distribution: Bay of Perdica in the island of Aegina; by the islet Ypsili in Saronikos Gulf (HARTMEYER, 1904). Aegean Sea (BERRILL, 1950). Between Paros and Naxos Islands, 37°01'30"N 25°17'50"E, "Calypso" st. 831 (PERES & PICARD, 1958, as *Ascidia aspersa*). Gulf of Smyrna (GELDIAY & KOCATAS, 1972).

Ecology-Biology: The specimens were collected in depths between 2 m and 70 m (Infralittoral and Circalittoral zones); they were fixed on rocks, mud, shells, and *Zostera*. The amphipod *Leucothoe spinicarpa* was found in the branchial sac of many specimens.

Ascidia cf. mentula Müller, 1776

Ascidia mentula, Berrill, 1950, p. 160, Fig. 49. — Millar, 1969, p. 23, Fig. 11. — 1970, p. 47, Fig. 29.

Material: 102 specimens were examined from the stations 21, 23, 27, 29, 45, 75, 82, 85, 105, 129, 131, 135, 136, 141, 146, 173, 174, 180, 181, 185, 191, 203, 205a and A, B, C, D, E, G, I, K, L, M, N, S, V, W. Lmax 184 mm.

Distribution: Port of Aegina; bay of Marathon; coasts of the islets Ypsili, Moni and Agistri in the Saronikos Gulf (HARTMEYER, 1904). Kafireus Cape, 38°09'30" N 24°36'55" E, "Calypso" st. 795; south of Syros Island, 37°18'15" N 24°52' E, "Calypso" st. 816; south of Paros Island, 36°56'20" N 25°14'44" E, "Calypso" st. 834 (PERES & PICARD, 1958). West of Kea Island, 37°36'N 24°16'05" E, "Calypso" st. 788 (JACQUOTTE, 1962).

Ecology-Biology: It was found in depths between 1 m and 200 m (Infralittoral and Circalittoral zones) on all kinds of hard substrate and in exposed regions mainly under stones. The tunic of most of the specimens was found to contain bivalves. Many amphipods and decapods (*Leucothoe spinicarpa*, *Pontonia sp.*, *Pinnotheres sp.*) were found in the branchial sac of most specimens.

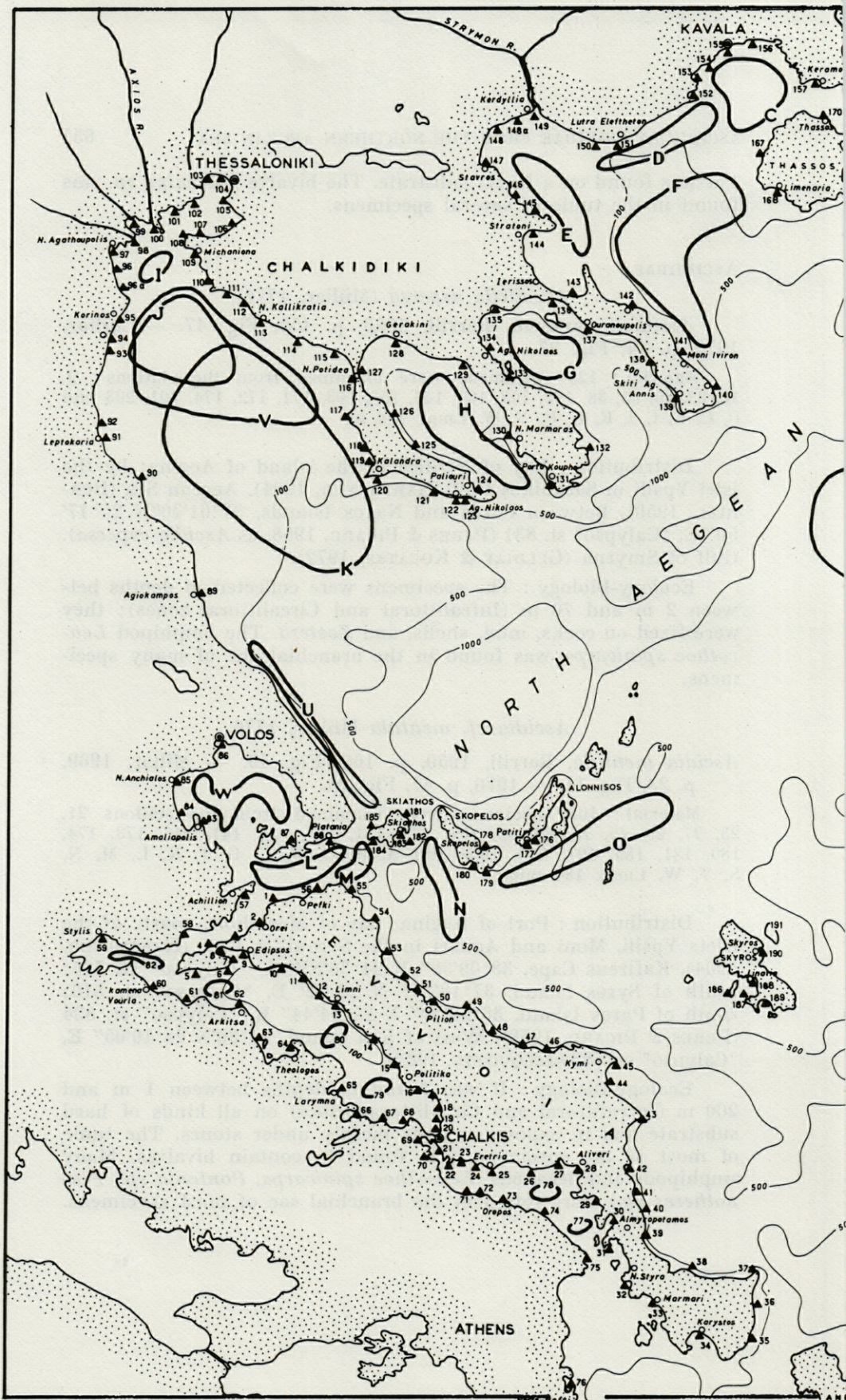
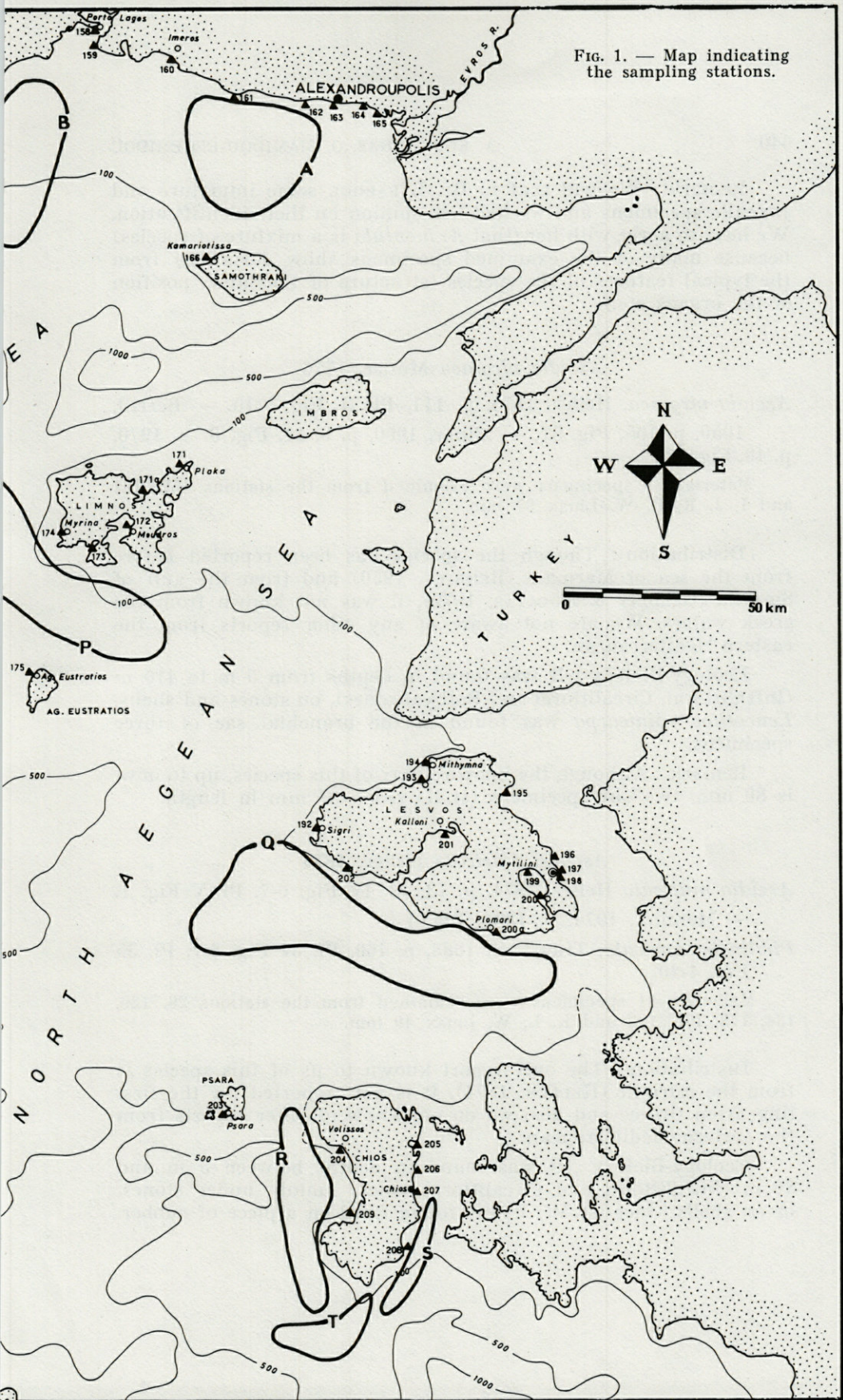


FIG. 1. — Map indicating the sampling stations.



Remark : We had sent to Dr. LAFARGUE some immature and juvenile specimens and we had her opinion on their identification. We have to agree with her (that *A. mentula* is a mixture of species) because many of the examined specimens show deviations from the typical features of the species (structure of the tunic, position of the organs etc.).

Ascidia virginea Müller, 1776

Ascidia virginea, Heller, 1875, p. 111, Pl. II. Fig. 9-10. — Berrill, 1950, p. 165, Fig. 51. — Millar, 1960, p. 8, 14, Fig. 8. — 1970, p. 49, Fig. 31.

Material : 8 specimens were examined from the stations 152, 191 and I, J, K, R, W. Lmax 97 mm.

Distribution : Though the species has been reported before from the sea of Marmara (BERRILL, 1950) and from the gulf of Smyrna (GELDIAY & KOCATAS, 1972), it was not known from the greek waters. We are not aware of any other reports from the eastern Mediterranean.

Ecology-Biology : It was found in depths from 5 m to 410 m (Infralittoral, Circalittoral and Bathyal zones), on stones and shells. *Leucothoe spinicarpa* was found in the branchial sac of three specimens.

Remark : Although the known Lmax of this species, up to now, is 80 mm, two our specimens (st. K) reach 97 mm in length.

Ascidia muricata Heller, 1874

Ascidia muricata Heller, 1874, p. 13, Pl. IV Fig. 6-7, Pl. V Fig. 1. — Monniot, 1974, p. 1331, Fig. 1.

Phallusia muricata, Traustedt, 1883, p. 460, Pl. 34 Fig. 6-7, Pl. 35 Fig. 4-20.

Material : 11 specimens were examined from the stations 29, 126, 134, 173, 175, 192 and K, L, W. Lmax 49 mm.

Distribution : The only report known to us of this species is from the Adriatic (HELLER, 1874). It is now reported for the first time from Greece and also we do not know of other reports from the eastern Mediterranean.

Ecology-Biology : It was found in depths between 3 m and 80 m (Infralittoral and Circalittoral zones) mainly under stones, or on shells. Once (st. W) it was found fixed on a piece of rubber.

Ascidia salvatoris (Traustedt)

Phallusia oblonga Traustedt, 1883, p. 462, Pl. 33 Fig. 18, Pl. 34 Fig. 10-12, Pl. 35 Fig. 6-7, 22-23.

Ascidia salvatoris, Harant, 1931, p. 312. — Harant & Verniers, 1933, p. 47, Fig. 61.

Material: One specimen was examined from the station 88. Lmax 20 mm.

Distribution: It is reported for the first time from Greece. It is considered as an endemic and rare species of the Mediterranean (PERES, 1958). The only report of this species we know from the Mediterranean is from Sète and Naples (TRAUSTEDT, 1883; HARANT, 1931; HARANT & VERNIÈRES, 1933).

Ecology-Biology: It was found at a depth of 4 m (Infralittoral zone), under a rock in an exposed region.

Ascidia colleta Monniot & Monniot, 1970 (Fig. 2)

Ascidia colleta Monniot & Monniot, 1970, p. 1192, Fig. 2_{B-C}.

Material: 59 specimens were examined from the stations 19, 20, 23, 48, 50, 112, 117, 122, 130, 131, 134, 135, 143, 146, 147, 172, 173, 192, 198, 200, 205a and G, Q. Lmax 50 mm.

Distribution: This species has been found in the Adriatic Sea by R.V. Argonaut II in 1968, and it was described as a new species (MONNIOT & MONNIOT, 1970). We do not know any more recent reports of this species from the Mediterranean.

Ecology-Biology: It was found in different depths between 3 m and 40 m (Infralittoral zone) on rocks and shells. At station 19 it was found in *Zostera* meadows, fixed on their rhizome. On the tunic of some specimens attached serpulids were observed (*Vermiliopsis* sp.).

Remark: All the examined specimens agree very well with the description of the species, with the exception of one specimen (st. 172) in which the number of the intermediate papillae of the branchial sac is very much reduced.

Phallusia mammillata (Cuvier, 1815)

Ascidia mamillata, Heller, 1875, p. 112, Pl. II Fig. 11.

Ascidia (*Phallusia*) *mamillata*, Harant, 1927-29, Pl.

Phallusia mammillata, Berrill, 1950, p. 171, Fig. 54. — Millar, 1970, p. 52, Fig. 34.

Material: 54 specimens were examined from the stations 18, 68, 77, 78, 95, 105, 108, 112, 129, 157, 191, 195, 199 and B, C, I, J, K, L, S, V, W. Lmax 155 mm. (The Lmax known up to now, was 140 mm).



FIG. 2. — *Ascidia colleta*. Part of the branchial sac with branchial and intermediate papillae ($\times 125$).

Distribution : It has been reported from the gulf of Perdika in Aegina (HARTMEYER, 1904) and generally from the greek coasts (HARANT, 1927-29; HARANT & VERNIÈRES, 1933). It has also been reported from the gulf of Smyrna (GELDIAY & KOCATAS, 1972).

Ecology-Biology : It was found in depths between 9 m and 160 m (Infralittoral and Circalittoral zones) on a variety of hard substrata. Bivalves (*Musculus sp.*) were found in the tunic of some specimens and serpulids (*Vermiliopsis sp.*) on its surface. The amphipod *Leucothoe spinicarpa* as well as Decapods (*Pinnotheres sp.* and *Pontonia sp.*) were found in the branchial cavity of many specimens.

Phallusia fumigata Grube, 1864

Ascidia fumigata, Heller, 1875, p. 108, Pl. I Fig. 2-19, Pl. II Fig. 1-8.

Phallusia fumigata, Traustedt, 1883, p. 460, Pl. 33 Fig. 14-15, Pl. 34 Fig. 8-9, Pl. 35 Fig. 5, 21.

Material : 46 specimens were examined from the stations : 2, 11, 19, 20, 29, 53, 69, 122, 129, 131, 134, 142, 143, 146, 147, 169, 172, 173, 174, 180, 200 and Q. Lmax 123 mm.

Distribution : It is known from the port of Aegina and the islets Ypsili, Moni and Agistri in Saronikos Gulf and also from the bay of Marathon (HARTMEYER, 1904).

Ecology-Biology : It was found in depths between 0.5 m and 30 m but mainly in depths from 2 to 5 m (Infralittoral zone) and in exposed regions, usually under stones. Amphipods, isopods and decapods were found in the branchial cavity of many specimens.

DISCUSSION

Since some of the species are not well known from the systematic point of view, it was considered necessary to give bibliographical references and synonyms for every species.

Generally, the specimens of all the species do not show any deviation from the typical features. One specimen (st. 172) is an exception, as it agrees exactly with the description of *A. colleta*, and only the number of the intermediate papillae of the branchial sac seems to be very much reduced. A large number of the specimens of *A. mentula* shows a variability of features so that Dr. Lagrange's opinion (personal communication about a mixture of species seems to be correct.

Although the number of specimens of *A. virginea* and *P. mammillata* (8 and 54 correspondingly) does not permit a statistical analysis, we must emphasize the great size of the examined specimens. *A. virginea* has a maximum length of 97 mm and a mean numerical length of 78 mm, though in the other Mediterranean regions it does not become larger than 80 mm. *P. mammillata* has a maximum length of 155 mm and a mean numerical size of 135 mm, though in the bibliographical references we find it with a maximum length of 140 mm in the Mediterranean.

The vast majority of the identified species are not well known, or are new for the fauna of the North Aegean Sea. Four species among them are reported for the first time from the greek waters (three for the first time from the Aegean Sea). This may be attributed to the almost entire absence of similar research in this area. Three of the species found (*A. colleta*, *A. muricata* and *A. salvatoris*) must be considered as rare for the eastern Mediterranean and generally for the whole Mediterranean Sea.

We can place the identified species in three groups according to PERES (1958). One cosmopolitan species (*C. intestinalis*), four species having a Mediterranean-Atlantic origin (*P. mammillata*, *A. aspersa*, *A. mentula* and *A. virginea*), and three Mediterranean endemic species (*P. fumigata*, *A. salvatoris* and *A. muricata*). *A. colleta* is considered, at least for the time being, as a Mediterranean endemic species, as it has been found in the eastern basin of the Mediterranean as well as in the Adriatic.

Although the ecological significance of Ascidiaceans is not definite, we have to take notice of the finding that *C. intestinalis*, at the station 103 (Thermaikos Gulf), lives in highly polluted waters. According to PERES (1967) this is one of the most characteristic species of the biocenose IETR. According to a superficial examination of its faunal composition this region seems to belong to this biocenose.

Furthermore, a review of the literature showed that the presence of the following species has been recorded previously from the Aegean Sea: *A. pellucida* SE of Paros Island at 36°58'55"N 25°03'E "Calypso" st. 833 and *A. conchilega* NW of the islet of Nata at 37°21'30"N 25°03'E "Calypso" st. 809 (PERES & PICARD, 1958). The presence of a specimen of *Asciidiella sp.* has also been noticed in the North Aegean Sea at 40°13'03"N 25°11'4"E (MONNIOT & MONNIOT, 1974). As a conclusion we can say that the presence of 12 species of the families *Asciidiidae* and *Cionidae* has been reported from the Aegean Sea, up to now, and these species represent almost 62 % of all the Mediterranean species of these two families. However, we believe that a more thorough research, especially in greater depths, will possibly increase the number of the known species.

The following table is given to show the bathymetrical distribution of the species, as it appears in the North Aegean Sea, from our sampling.

Depths (m)	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Species										
<i>Ciona intestinalis</i>										(5-250)
<i>Asciidiella aspersa</i>										(2-70)
<i>Ascidia mentula</i>										(1-200)
<i>Ascidia virginea</i>										(5-410)
<i>Ascidia muricata</i>										(3-80)
<i>Ascidia salvatoris</i>										+ (4)
<i>Ascidia colleta</i>										(3-40)
<i>Phallusia mammillata</i>										(9-160)
<i>Phallusia fumigata</i>										(0.5-30)

ACKNOWLEDGEMENTS.

We thank Prof. M.E. Kattoulas for his help and encouragement. We would like to express our appreciation and thanks to Dr. Lafargue for her help in the identification of some specimens. We would also like to thank Mr. Ch. Chindiroglou for his valuable help in the collection of the material.

RÉSUMÉ

Au cours d'échantillonnages dans le nord de la mer Egée, neuf espèces de Cionidae et d'Ascidiidae ont été trouvées. Parmi elles, trois espèces, *A. salvatoris*, *A. muricata* et *A. colleta* sont pour la première fois signalées en Méditerranée orientale (20° Est), et une espèce *A. virginica* pour la première fois en Grèce.

Des observations morphologiques, écologiques et biologiques sur ces espèces sont données et sont discutées, ainsi que leur distribution géographique et verticale.

RÉFÉRENCES

- ATHANASSOPOULOS, G. D., 1928. Espèces planctoniques de la baie du Phalères. *Bull. comité. Thalass. Hellenique, Athens*, 8 (1) : 33-87.
- BERRILL, N. J., 1950. The Tunicata, with an account of the British species. London, Ray Society, 354 p.
- FORBES, E., 1844. Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean Sea. *Rep. Br. Ass. Advmt. Sci.*, 13 : 130-193.
- GELDIAY, R. & A. KOCATAS, 1972. Note préliminaire sur les peuplements benthiques du golfe d'Izmir (en Turc). *Sci. Monogr. Fac. Sci. Ege Univ.*, 12 : 1-34.
- HARANT, H., 1927-29. Tunicata (divers sp.) In : Faune et Flore de la Méditerranée. *Comm. Int. Explor. Sci. Mer Méditer.*
- HARANT, H., 1931. Les Ascidiées et leurs parasites. *Annls Inst. oceanogr. Monaco*, 8 : 231-389.
- HARANT, H. & R. VERNIERES, 1933. Tuniciers. Ascidiées. *Faune Fr.*, 27 (1) : 99 p.
- HARTMEYER, R., 1904. Tunicaten von Aegina. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna des östlichen Mittelmeeres. *Zool. Anz.*, 27 : 321-327.
- HELLER, C., 1874. Untersuchungen über die Tunicaten des Adriatischen Meeres. I Abt. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 34 : 1-20.
- HELLER, C., 1875. Untersuchungen über die Tunicaten des Adriatischen Meeres. II Abt. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 34 : 107-129.
- HUUS, J., 1937-40. Tunicata. Ascidiaceae. In : Kükenthal und Krumbach *Handb. Zool.* Y, 2nd half : 542-692.
- JACQUOTTE, R., 1962. Etude des fonds de maërl de Méditerranée. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, 26 (41) : 141-235.
- KISELEVA, M. I., 1961. Répartition qualitative et quantitative du benthos dans la région des Dardanelles en Mer Egée (en russe). *Trudy sevastopol' biol. Sta.*, 14 : 135-146.

- KISELEVA, M. I., 1963. Répartition qualitative et quantitative du benthos de la Mer Egée (en russe). *Trudy Sevastopol' biol. Sta.*, **14** : 192-200.
- MAKKAVIEVA, E. B., 1963. Quelques peuplements des zones sableuses de la Mer Egée (en russe). *Trudy Sevastopol' biol. Sta.*, **16** : 211-214.
- MILLAR, R. H., 1960. Ascidiacea, with a key to the species. The fauna of the Clyde Sea Area. *Millport Scottish mar. biol. Ass.*, 16 p.
- MILLAR, R. H., 1969. Ascidians of European waters. Catalogue of Marine Fouling organisms 4. Paris, O.E.C.D., 34 p.
- MILLAR, R. H., 1970. Synopses of the British Fauna, n° 1. British Ascidiaceans. Tunicata : Ascidiacea. Keys and notes for the identification of the species. London, Lin. Soc. Acad. Press, 88 p.
- MONNIOT, C., 1974. Ascidies littorales et bathyales récoltées au cours de la campagne Biaçores : Phlebobranches et Stolidobranches. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3° sér. Zool. **173**, **251** : 1327-1352.
- MONNIOT, C. & F. MONNIOT, 1970. Quelques Ascidies de l'Adriatique. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2° sér., **42** (6) : 1189-1199.
- MONNIOT, C. & F. MONNIOT, 1972. Clé mondiale des genres d'Ascidies. *Arch. Zool. exp. gén.*, **113** (3) : 311-367.
- MONNIOT, C. & F. MONNIOT, 1974. Ascidies abyssales de Méditerranée récoltées par le « Jean Charcot » (Campagne Polymède). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3° sér. Zool. **173**, **251** : 1353-1360.
- PERES, J.-M., 1958. Origine et affinités du peuplement en Ascidies de la Méditerranée. *Rapp. P.-v. Réun. Comm. Int. Explor. scient. Mer Méditerr.*, **14** : 493-502.
- PERES, J.-M., 1967. The Mediterranean benthos. *Oceanogr. Mar. biol. Ann. Rev.*, **5** : 449-533.
- PERES, J.-M. & J. PICARD, 1958. Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée nord-orientale. Résultats scientifiques des campagnes de la « Calypso ». *Annls Inst. océanogr. Monaco*, **34** (3) : 213-291.
- TRAUSTEDT, M., 1883. Die einfachen Ascidien (Ascidiæ Simplicis) des Golfes von Neapel. *Mitt. zool. Stn Neapel*, **4** : 448-488.

Reçu le 27 janvier 1978.

POLYANDROCARPA ZORRITENSIS
(VAN NAME, 1931)
**A COLONIAL ASCIDIAN NEW
TO THE MEDITERRANEAN RECORD**

by Riccardo BRUNETTI

*Istituto di Biologia Animale, Università di Padova, Via Loredan,
10, 35100 Padova, Italia*

ABSTRACT

The colonial styelid *Polyandrocarpa zorritensis* (Van Name, 1931) has been found in the harbour of La Spezia (North Tirreno). The morphology and sexual reproduction pattern are described. The species which is viviparous has eggs and larvae in the peribranchial chamber from May to September.

MATERIAL

The species was first found in the shallow water of the inner section of the Roads of La Spezia during the summer of 1974. Some colonies were periodically observed in the field, and pieces of them collected in 1975 and 1976.

The *colony* (Fig. 1 a) consists of zooids in all stages of development, closely crowded together, and often has the aspect of a cushion.

Adult *zooids* (Fig. 1 b) are yellow-green; very young zooids are almost transparent. The *oral syphon* is apical, the *cloacal syphon* is slightly eccentric. Both are four-lobed, but the lobes of the oral syphon, especially in the largest zooids, again tend to be secondarily bilobed. Every lobe has two dark brown, almost black, bands. Between bands the pigment is yellowish in adult zooids

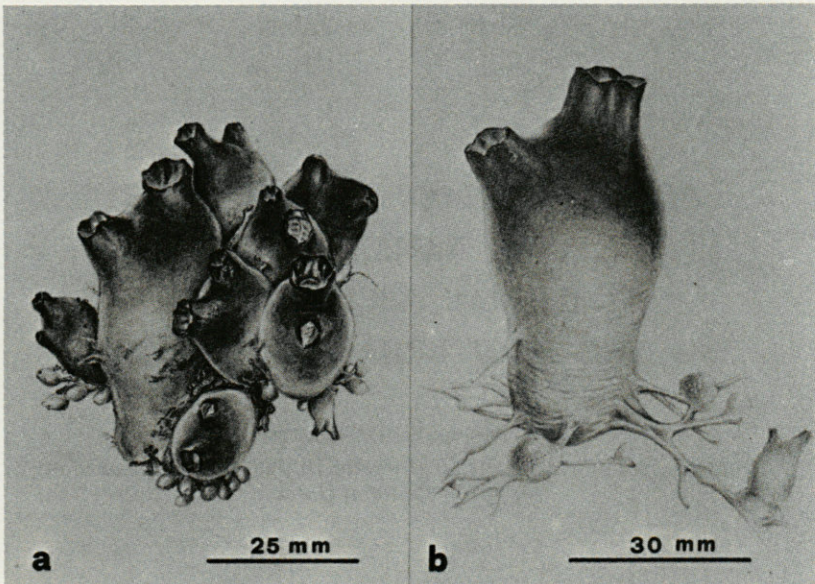


FIG. 1. — a : colony; b : zooid with stolons and a new young zooid.

and whitish in younger ones. Single zooids are subcylindrical, globate in the upper half; they are connected basally with each other by stolons.

Along these latter, frequently there are some swellings (Fig. 1 b), more or less spherical in shape; viewed through their transparent surface they appear to be formed of several closely set yellowish globular bodies. These bodies are evaginations of the vascular wall.

From such swellings in the stolons develop the new zooids, which remain connected with the parental zooid.

ANATOMY

The *mantle* is thin and transparent.

Tentacles (Fig. 2) of two or three size ranges, are simple, generally 32 in number, and are more or less regularly distributed.

The button-shaped *dorsal tubercle* (Fig. 2) has a crescent-shaped opening with the concavity facing the posterior end.

The *branchial sac* (Fig. 3 and 4) has four folds per side, the most ventral being less developed. Between the folds we have never found more than two internal longitudinal vessels. Transverse vessels are of two size ranges, but this is clearly visible only if observed from the side of the peribranchial chamber. Very rarely there are short tracts of small vessels crossing the stigmata (Fig. 3, arrow).

The *dorsal lamina* is flat and has a smooth edge (Fig. 4).

The *intestinal tube* (Fig. 5), located to the left of the branchial sac, may be divided into a short oesophageal tract, a stomach, of the same length as the oesophagus, with about 15 longitudinal folds, a third tract, having a rather uniform diameter, which after having made a loop in the form of a very regular ring encircling a large endocarp, abruptly turns perpendicularly and terminates in an anal opening with a smooth edge. Along its distal two thirds, this latter tract is connected to the mantle by a mesentery.

Gonads are hermaphroditic, longitudinally placed on either side of the endostyle (Fig. 5 and 6). In the larger zooids there are usually up to ten gonads on the right side and five on the left side.

SEXUAL REPRODUCTION

In colonies collected at intervals of about one month from 1974 to 1976, fertilized eggs in various stages of development, including larvae ready to be released, were found in the peribranchial chamber from May through September. The number of embryos is highest in May and decreases progressively during the summer months. Some single unfertilized eggs were still found in zooids collected in December.

ECOLOGY

The species was collected at a depth of about one meter. In this area, the sea water is heavily laden with sewage discharge (BRUNETTI and MIALIORINI, 1976). The annual range of the sea water temperature calculated from monthly means of surface values was 10.4 °C for 1975 (mean of January : 15.77 °C; mean of July : 27.17 °C). The surface salinity presents a minimum in spring

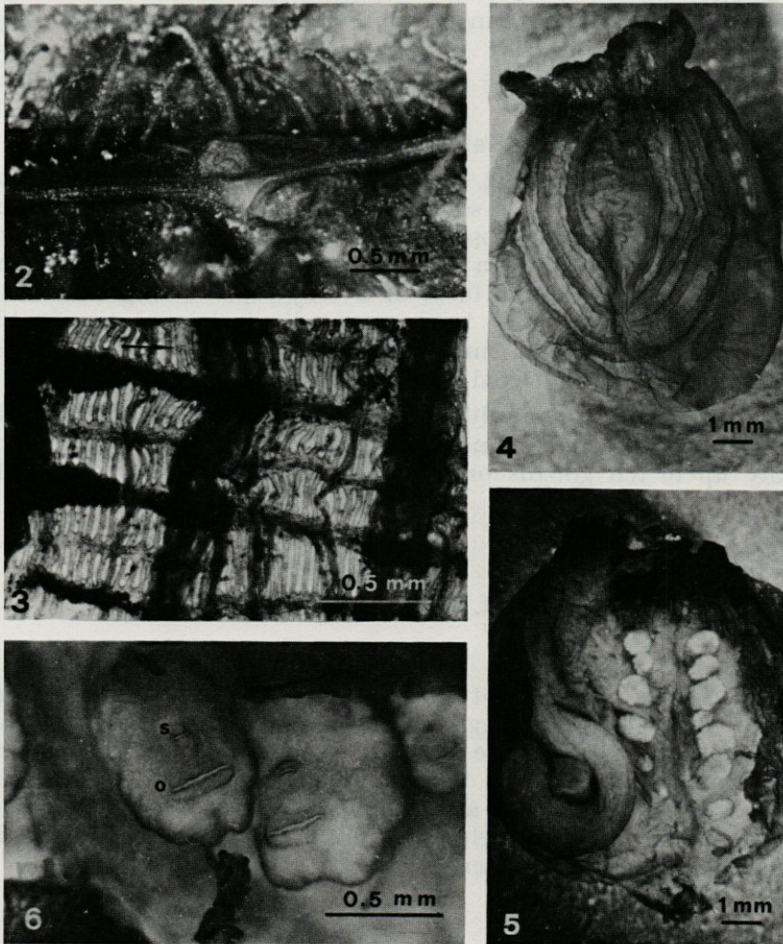


FIG. 2. — Tentacles and dorsal tubercle.

FIG. 3. — Piece of branchial sac; arrow indicates a tract of transversal vessel across the stigmata.

FIG. 4. — Zooid dissected from endostyle side.

FIG. 5. — Zooid dissected from dorsal side, the branchial sac was eliminated to show the gonad disposition.

FIG. 6. — Particular of Fig. 5 to show the openings of testicular follicles (s) and ovary (o). The endostylar ridge is situated above the upper border.

(mean of April 1975 : 31.85 ‰) and a maximum in summer (mean of August 1975 : 36.81 ‰).

The sea water temperature during the period of sexual reproduction was always over 10 °C.

DISCUSSION

The species described here has so far not been included among Mediterranean ascidians (PERES, 1958). The specimens from the Roads of La Spezia are in agreement with the description by VAN NAME (1931; 1945), except that the number of gonads is higher.

All gonads are hermaphroditic though the number of eggs and testicular follicles decrease in the more posterior ones.

The embryonic development takes place in the peribranchial chamber, but we have not found embryonic annexa.

VAN NAME reports to have found "some large single eggs... attached to the walls of the peribranchial cavity" (1945, p. 247) but he rejects the hypothesis that these may be unicellular female gonads. Our observations on specimens collected during December confirm this opinion; they are probably eggs lately expelled from the ovary and not fertilized.

ACKNOWLEDGMENTS.

We are grateful to Prof. Armando SABBADIN for the use of the facilities of the Hydrobiological Station of Chioggia and for the critical reading of the manuscript; to Mr. Loris CHIAREGHIN for photographic assistance and to Mr. Marco COPELLO for drawings.

RÉSUMÉ

L'Ascidie coloniale de la famille des Stylidae, *Polyandrocarpa zorritensis* (Van Name, 1931) a été trouvée dans la rade de La Spezia (nord de la Mer Tyrrhénienne).

La morphologie et la reproduction sexuée sont décrites. L'espèce, vivipare, porte ses œufs et ses larves dans la chambre péribranchiale de mai à fin septembre.

RÉFÉRENCES

- BRUNETTI, R. & C. MIGLIORI, 1977. Osservazioni idrografiche sulle acque della Rada di La Spezia dal 1973 al 1975. *Riv. Idrobiol.*, **16** : 15-32.
- PÉRÈS, J.M., 1958. Origine et affinités du peuplement en Ascidies de la Méditerranée. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. scient. Mer Méditerr.*, **14** : 493-502.
- VAN NAME, W.G., 1931. New North and South American Ascidiens. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **61** : 207-225.
- VAN NAME, W.G., 1945. The North and South American Ascidiens. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **84** : 1-476.

Reçu le 6 décembre 1977.

**DONNÉES SUPPLÉMENTAIRES
SUR *POLYSIPHONIA BANYULENSIS* COPPEJANS
(CERAMIALES, RHODOPHYCEAE)**

par E. COPPEJANS

*Laboratorium voor Morfologie, Systematiek en Ekologie van de Planten
Rijksuniversiteit Gent. Ledeganckstraat, 35 B. 9000-Gent, Belgique*

ABSTRACT

The tetrasporophytes of *Polysiphonia banyulensis* Coppejans collected in Corsica correspond exactly to those collected at Banyuls (Pyr.-Or., France), in that these also have 5 pericentral cells. The presence of 4 pericentral cells, mentioned in the original description is only correct for a part of the holotype. Thus *P. banyulensis* belongs to the section *Polysiphonia*.

The female gametophytes, collected in July 1977 at Calvi (Corsica) are smaller and present numerous short-stalked spherical cystocarps without special cells around the ostiole. The other characters of the species (typical aspect of trichoblasts, presence of 5 pericentral cells, total absence of cortication) are also present.

INTRODUCTION

Polysiphonia banyulensis Coppejans, décrit d'après des tétrasporophytes provenant de Banyuls (Pyr.-Or., France) (COPPEJANS, 1975), a été récolté par l'auteur en Corse (Calvi). Parmi de nombreux thalles stériles il y avait également des tétrasporophytes et deux gamétophytes femelles avec cystocarpes.

MATÉRIEL CORSE ÉTUDIÉ

Spécimen HEC 3565 : 2 pieds femelles, conservés dans le formol dans l'Herbier de la Rijksuniversiteit Gent (GENT); récoltés en juillet 1977, Pointe de la Revellata, Calvi; croissant sur des concrétionnements de *Pseudolithophyllum cabiochae* Boudouresque et Verlaque à 35 m de profondeur.

Les spécimens corses suivants sont conservés à sec dans l'herbier COPPEJANS :

HEC 3025 : tétrasporophyte; 7-1977, Pointe de la Revellata, Calvi; sur *Stypocaulon scoparium* (L.) Kütz., paroi verticale à 15 m de profondeur.

HEC 3155 : tétrasporophyte; 7-1977, Pointe de la Revellata, Calvi; sur petit roc sur Détritique Côtier, 47 m de profondeur.

HEC 3265 : tétrasporophytes; 8-1977, Pointe d'Elmo (Parc régional de Corse); sur *Halimeda tuna* (ELL. & SOL.) LAMOUR., coralligène à 35 m de profondeur.

DESCRIPTION

1. LES TÉTRASPOROPHYTES.

L'aspect des tétrasporophytes concorde entièrement avec la description originale; les grands thalles, jusqu'à 8 cm de diamètre, sont hémisphériques. Les trichoblastes très caractéristiques sont fort nombreux, la cortication totalement absente et les rameaux rétrécis à leur base.

Par contre une coupe transversale fait apparaître 5 coxales pleuridiennes (= cellules péricentrales des auteurs) (Pl. 1 B) et non 4 comme mentionné dans la description originale. Un contrôle de l'échantillon-holotype (HEC 2542) et quelques coupes dans celui-ci nous indiquent qu'à partir des dichotomies basales une partie du thalle présente 5 coxales pleuridiennes, alors que l'autre partie en a 4. C'est dans cette dernière partie (à 4 coxales) que les coupes avaient été faites pour compter le nombre de coxales pluriennes pour la description originale, *in* COPPEJANS (1975).

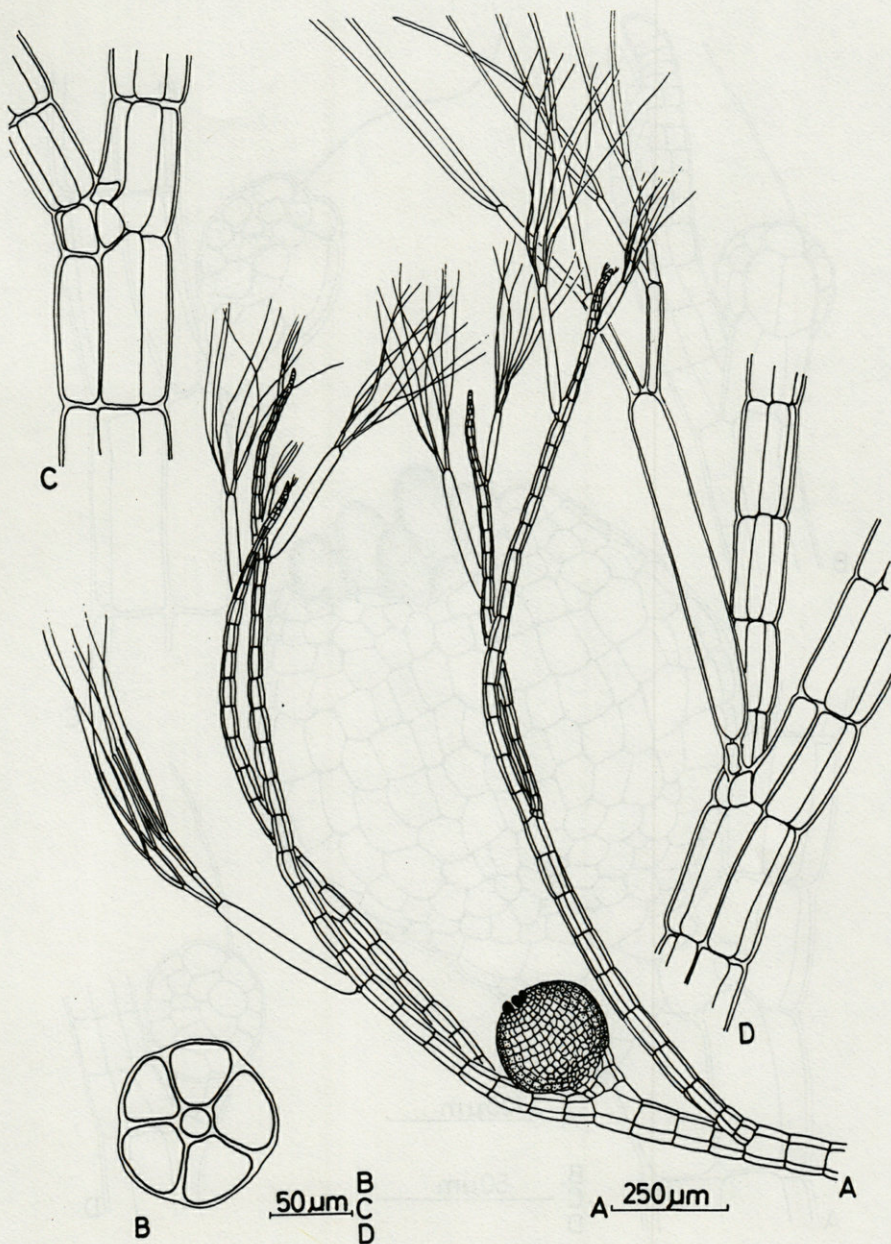


PLANCHE 1. — *Polysiphonia banyulensis* Coppejans. A : aspect général d'une partie du gamétophyte femelle; B : coupe à travers le gamétophyte femelle; C : détail d'une ramification; D : détail d'une ramification dans l'aisselle d'un trichoblaste.

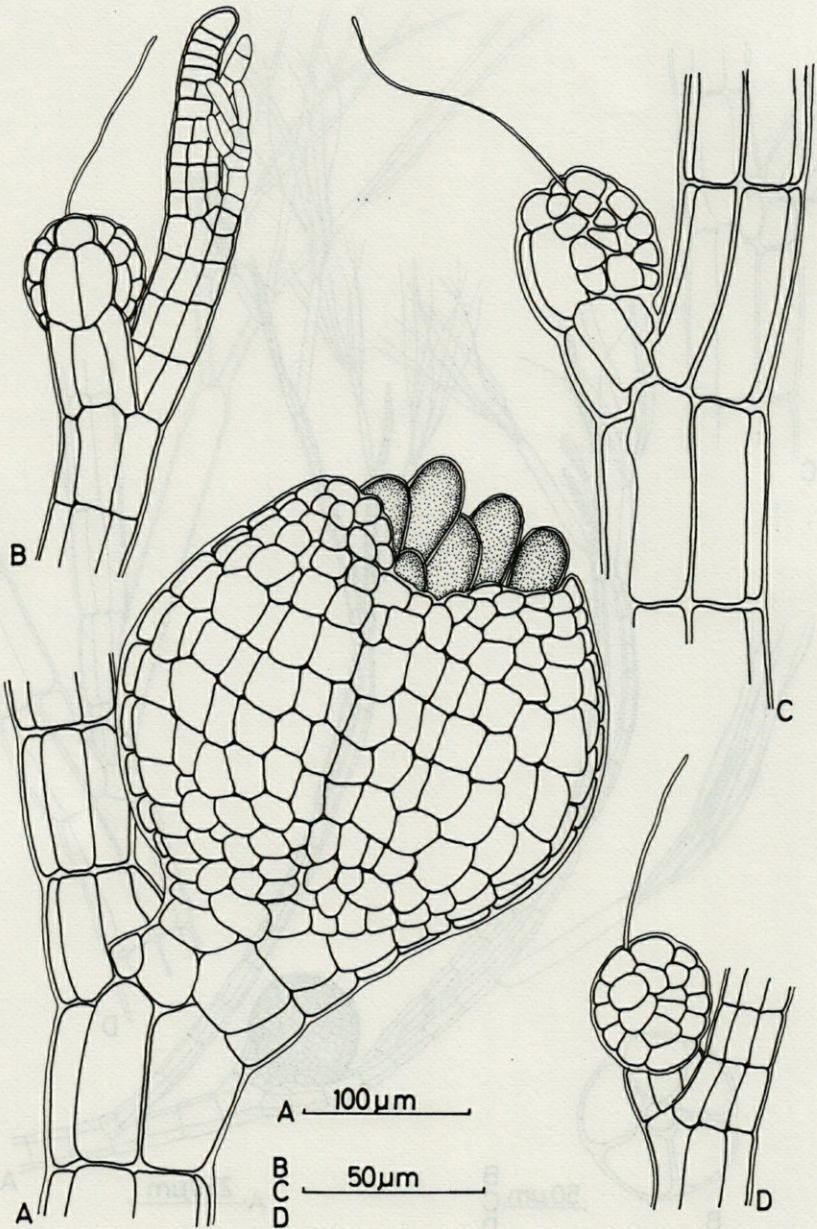


PLANCHE 2. — *Polysiphonia bangulensis* Coppejans. A : cystocarpe entièrement développé avec carposporocystes : B, C, D : jeune cystocarpe avec trichogyne; B : vu de derrière; C : vu latéralement; D : vu de face.

Pour étudier la variabilité du nombre de coxales pleuridiennes, nous avons contrôlé tous les autres échantillons étudiés : l'isotype HEC 2543 (BR), le spécimen HEC 2544 (Herbier BOUDOURESQUE à Marseille-Luminy), ainsi que le matériel récolté ultérieurement et déposé dans l'herbier COPPEJANS :

HEC 2581 : 8-1975, Banyuls — Cap l'Abeille, coralligène, 30 m de profondeur.

HEC 2593 : 8-1975, Banyuls — Cap Oullestreil, coralligène — 25 m.

HEC 2642 : 7-1976, Banyuls — Cap Béar, coralligène — 25 m.

Tous ces échantillons, ainsi que tous ceux provenant de Corse, présentent 5 cellules péricentrales.

L'exemplaire stérile que BOUDOURESQUE (comm. verb.) a récolté à Ischia (Naples) en été 1977 a également 5 cellules péricentrales.

Il serait donc souhaitable de changer dans la description originale la phrase : « *Axis cum cellulis pericentralibus 4, ...* » par « *Axis cum cellulis pericentralibus 5, rarissimo 4, ...* ». Par ce fait *Polysiphonia banyulensis* n'appartient plus à la section *Oligosiphonia* mais à la section *Polysiphonia*.

2. LE GAMÉTOPHYTE FEMELLE (Pl. 1 et 2).

Nous n'avons récolté que 2 spécimens femelles (HEC 3565). Ils ne mesurent que 1,5 cm mais sont déjà pourvus de nombreux cystocarpes à différents stades (Pl. 2). A maturité ceux-ci sont sphériques, avec un diamètre de 300 μm , courtement pédicellés et sans cellules particulières autour de l'ostiole (pas de « couronne »). Le diamètre du thalle diminue nettement après le point d'insertion de chaque cystocarpe. Les trichoblastes sont identiques à ceux des tétrasporophytes.

REMERCIEMENTS.

Je tiens à remercier le Professeur Dr. A. DISTECHE, directeur de la Station de Recherches Sous-Marines et Océanographiques de l'Université de Liège, de m'avoir donné la possibilité de travailler à Stareso (Calvi, Corse) en 1977. Mes remerciements vont également aux sous-directeurs M. D. BAY et Cdt. P. CHAPMAN ainsi qu'au personnel de la station pour l'aide technique sur place lors des plongées.

Je suis également reconnaissant au Professeur Dr. P. VAN DER VEKEN et au Dr. Ch.-F. BOUDOURESQUE de la lecture critique du manuscrit.

RÉSUMÉ

Les tétrasporophytes de *Polysiphonia banyulensis* récoltés en Corse correspondent entièrement à ceux récoltés à Banyuls en tenant compte du fait que ces derniers ont également 5 cellules péricentrales, mentionnée dans la description originale n'est en réalité valable que pour une partie de l'holotype. Le *P. banyulensis* appartient donc à la section *Polysiphonia*. Les gamétophytes femelles, récoltés en juillet 1977 à Calvi (Corse) semblent rester plus petits, et sont porteurs de cystocarpes sphériques courtement pédicellés, sans cellules particulières autour de l'ostiole. Les autres caractères du thalle (aspect typique des trichoblastes, présence de 5 coxales pleuridiennes et absence de cortication) concordent avec ceux du tétrasporophyte.

BIBLIOGRAPHIE

COPPEJANS, E., 1975. Sur *Polysiphonia banyulensis* nov. sp. (Ceramiales, Rhodophyceae). *Vie Milieu*, **25** (2 A) : 179-187.

Reçu le 12 janvier 1978.

NOTES ET DOCUMENTS FAUNISTIQUES

ARGONAUTA ARGO (MOLLUSCA, CEPHALOPODA)

DANS LA RÉGION DE BANYULS-SUR-MER

Le 23 octobre 1978, après une période de tempête (vents du secteur nord-ouest), une nacelle d'*Argonauta argo* a été trouvée dans le vivier du Laboratoire Arago, ce bassin communiquant par deux ouvertures avec la baie de Banyuls. Cette nacelle contenait une petite ponte, composée d'environ 400 œufs, tous aux stades précoces du développement embryonnaire. Le stade le plus avancé correspondait à peu près au stade V, d'après NAEF (1928), auteur qui a décrit en détail ce développement. Les embryons auraient atteint le stade d'éclosion au plus tôt dans la première quinzaine de novembre; il est même probable que les éclosions se seraient prolongées jusqu'en décembre, étant donné les températures relativement basses de la saison (15 à 16 °C au maximum).

Tous les œufs présentaient des signes de dégénérescence, ce qui pourrait indiquer que la femelle avait quitté sa nacelle depuis déjà un certain temps. Cependant celle-ci était pratiquement intacte, avec seulement une petite partie du bord cassée. Son diamètre était de 8 cm; la longueur du corps (sans bras) de la femelle était donc de 5 à 6 cm, taille « moyenne » pour une femelle mûre d'*A. argo*. NAEF (1923) indique que la nacelle de la plus petite femelle mûre qu'il ait trouvée dans la région de Naples avait un diamètre de 4,4 cm, alors que les plus grandes mesuraient 13 cm et, dans un cas, beaucoup plus. Des nacelles mesurant 17 cm ont été observées dans la région de Hong Kong, où *A. argo*, espèce cosmopolite, est couramment récoltée (VOSS et WILLIAMSON, 1971).

Ces importantes différences de taille des femelles mûres, portant des œufs dans leur nacelle, ainsi que le fait qu'on trouve normalement dans une même ponte des stades embryonnaires très différents, indiquent que la croissance des femelles mûres et leur

activité de ponte se poursuivent sans doute sur plusieurs mois (cf. WIRZ, 1958).

Dans la région de Banyuls, il est extrêmement rare de rencontrer cette forme très particulière d'Octopode pélagique, forme remarquable avant tout par la nacelle calcifiée des femelles (sécrétée par une partie de la membrane des bras dorsaux), et aussi par le dimorphisme sexuel extrême (mâle nains, sans trace de « pseudo-coquille »). A Banyuls, la dernière prise d'une femelle d'*Argonauta* vivante, avec sa nacelle, remonte à l'automne 1958. Cet individu a vécu une dizaine de jours dans un bac de l'aquarium public du Laboratoire Arago. Jusqu'à maintenant, toutes les observations sur le vivant décrites dans la littérature ont été limitées à quinze jours au maximum (LACAZE-DUHIERS, 1892). Certains aspects de la biologie des Argonautes, et en particulier le premier stade de la formation de la nacelle, restent toujours inconnus (cf. YOUNG, 1960).

BIBLIOGRAPHIE

- LACAZE-DUTHIERS, H. de, 1892. Observation d'un Argonaute de la Méditerranée. *Arch. Zool. exp. gén.* (2^e série), 10 : 37-56.
- NAEF, A., 1923. Die Cephalopoden. *Fauna Flora Golf. Neapel*, 35. monogr. (I-1) : V-XIV, 1-863.
- NAEF, A., 1928. Die Cephalopoden. *Fauna Flora Golf. Neapel*, 35. monogr. (I-2) : V-IX, 1-357.
- VOSS, G. L. & G. WILLIAMSON, 1971. Cephalopods of Hong Kong. Hong Kong Government Press, 138 p.
- WIRZ, K., 1958. Céphalopodes. *Faune mar. Pyr.-Orientales*, 1 : 7-59.
- YOUNG, J. Z., 1960. Observations on *Argonauta* and especially its method of feeding. *Proc. zool. Soc. Lond.*, 133 : 471-479.

S. v. BOLETZKY et J. CENTELLES
Laboratoire Arago
66650 Banyuls-sur-mer

ANALYSES D'OUVRAGES

MAYR, E., 1975. Grundlagen der zoologischen Systematik, theoretische und praktische Voraussetzungen für Arbeiten auf systematischem Gebiet. (Les fondements de la zoologie systématique, conditions théoriques et pratiques pour les investigations dans le domaine de la systématique). Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 370 p. avec 78 fig. et 20 tabl.

Prix : 68,- DM

La systématique a connu, ces trente dernières années, un renouveau remarquable pour lequel différentes explications peuvent intervenir, notamment le développement de la biologie évolutive moderne et les exigences plus nombreuses vis-à-vis de la taxonomie pour éclaircir des phénomènes phylogénétiques. Ernst MAYR, systématicien et évolutionniste mondialement connu, en particulier par son œuvre « *Animal Species and Evolution* » (1963), « *Artbegriff und Evolution* » (1967), nous présente cette fois-ci, avec ses « *Principles of Systematic Zoology* » (1969), un livre dans lequel il voudrait surtout faire ressortir la zoologie systématique et sa signification dans la recherche et dans l'enseignement et lui conférer une position intégrante. Ce livre doit remplir une mission importante, surtout à une époque où un manque de systématiciens devient de plus en plus apparent. Qu'il nous soit permis d'indiquer ci-après les 13 chapitres dont chacun constitue un thème particulier :

- I. Taxonomie et Science
- II. La catégorie de l'espèce
- III. L'espèce polytypique, la systématique des populations et les catégories intraspécifiques
- IV. Les théories de la classification biologique et leur histoire
- V. La hiérarchie des catégories et des taxa supérieurs
- VI. Les collections taxonomiques et la manière de procéder pour la détermination
- VII. Les caractères taxonomiques
- VIII. L'analyse qualitative et quantitative des variations
- IX. Décisions taxonomiques dans le domaine de l'espèce
- X. La classification
- XI. Les publications taxonomiques
- XII. Les règles internationales de la nomenclature zoologique
- XIII. Explications des règles de la nomenclature.

Comme introduction à la théorie et à la pratique de la systématique, ce livre contribuera à assurer à la zoologie systématique sa signification et son rôle dans la recherche et dans l'enseignement. Il contribuera également à soutenir la taxonomie appliquée dans de nombreux domaines tels que l'agriculture, la santé publique, l'écologie, et en particulier l'écologie de notre environnement, la génétique et même l'éthologie.

Le chapitre XI « Publications taxonomiques » doit être recommandé à une lecture attentive, car dans aucune Université française les étudiants à l'heure actuelle ne reçoivent d'enseignement pour la rédaction future de leurs propres travaux scientifiques. De nombreuses publications qui paraissent actuellement, déclenchent souvent une irritation. Dans ce contexte, qu'il me soit permis de faire référence à une œuvre classique : GOERTELER, V. (1965) « Vom literarischen Handwerk der Wissenschaft », « Le métier littéraire de la science », 284 p., livre indispensable à tout chercheur pour acquérir l'art de la publication scientifique.

Armin HEYMER

GEILER, H., 1974. Allgemeine Zoologie. (Précis de Zoologie Générale) 4^e édition, Taschenbuch der Zoologie, Vol. 1, VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 471 p., 390 fig.

Prix : DM 28,—

Les nombreuses introductions à la zoologie dont nous disposons à l'heure actuelle présentent souvent un inconvénient : leur prix les rend difficilement accessibles aux étudiants. Ce présent livre de poche tend à remédier à cette situation en tenant compte du fait que les introductions à une science s'adressent par définition essentiellement aux débutants, dotés de ressources financières modestes. Il convient donc de féliciter l'auteur aussi bien que l'éditeur de cette heureuse initiative. Protégé par une couverture en plastique robuste, ce livre se distingue par son organisation didactique en 7 chapitres principaux :

1. Structure de la cellule animale (p. 13-50)
2. Croissance, développement et maturation des cellules animales (p. 51-105)
3. Développement embryonnaire (p. 106-141).
4. Croissance et maturation du corps animal au cours de la période postembryonnaire (p. 142-173).
5. Structure et fonction des organelles, organes et systèmes d'organes (p. 174-403)
6. Aperçu historique du système animal (p. 404-418)
7. Aperçu géozoologique (p. 419-436).

On notera que peu d'importance est accordée aux Mammifères et que les seules illustrations concernant l'Homme sont celles de la moelle épinière et de l'estomac ce qui paraît bien maigre vu l'intérêt accru des recherches sur l'Homme.

Armin HEYMER

GOETTING, K. J., 1974. Malakozoologie - Grundriss der Weichtierkunde. Malakozoologie - Précis de biologie des Mollusques). Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 320 p. avec 160 fig.
ISBN 3-437-30174-8 Prix : 64,— DM

Les Mollusques constituent, avec environ 120 000 espèces, le deuxième phylum animal qui se divise en 8 classes : Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastres, Monoplacophora, Gastropoda, Scaphopoda, Bivalvia et Cephalopoda qui habitent toutes la mer. Seuls des représentants de deux classes peuplent aussi l'eau douce (Bivalvia) ou l'eau douce et la terre (Gastropoda). Les Mollusques sont intéressants non seulement à cause de l'abondance des espèces, mais aussi par le fait que certains ont atteint un niveau d'organisation élevé, comparable à celui de divers Insectes et Vertébrés.

Le nombre des publications scientifiques dans le domaine de la malakozoologie n'a cessé de croître ces dernières années et il devient de plus en plus difficile d'en avoir une vue d'ensemble (ce qui est également vrai dans d'autres domaines). Les recherches sont toujours centrées sur la systématique et la faunistique, mais une tendance très nette orientée vers l'étude de l'ultrastructure et de l'écologie commence à se dessiner. Un aperçu complet de la malacologie tenant compte des résultats récents et facilement maniable manquait jusqu'ici. Le présent traité tend à combler cette lacune. Destiné aux étudiants en zoologie, il tient compte plus particulièrement de la morphologie, de l'anatomie et de l'histologie.

Les références bibliographiques n'ont qu'un caractère indicatif. Elles sont regroupées par branches : traités et manuels, monographies, exposés; ontogénie générale; Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastres, etc., sans oublier le système nerveux, les organes sensoriels, les organes reproducteurs, etc. Dans ce cas pratiquement, c'est une heureuse initiative, d'autant plus que le texte ne cite pratiquement pas de référence bibliographique.

Armin HEYMER

KRAUS, O., 1976. Zoologische Systematik in Mitteleuropa. (Zoologie systématique en Europe Centrale). Paul Parey, Hamburg und Berlin, 259 p., 2 fig., 150 tableaux.
ISBN 0301-2697 Prix : 30,— DM

Le domaine de la systématique et de la zootaxonomie, malgré sa position primordiale, n'a pas fait l'objet de recherches importantes ces dernières années par rapport à d'autres branches de la zoologie, d'où un certain retard. Dans le cadre du « European Science Research Council », le présent livre se propose de donner des impulsions nouvelles et de définir des objectifs. Des tableaux (p. 51-199) regroupent tous les zootaxonomes d'Europe Centrale en activité en indiquant leur domaine de travail et leurs publications. Un index alphabétique (p. 203-249) en reprend tous les noms avec l'adresse complète. Ce volume sera une aide précieuse, notamment pour les écologistes et les éthologistes qui sont souvent amenés à faire appel aux compétences de la zootaxonomie.

Armin HEYMER

FREIHEN, W., 1977. Unterwasser-Foto-Praktikum. (Guide pratique de la photographie sous-marine). Kosmos Verlag Stuttgart, 120 p. avec 41 photos en couleurs et 17 en noir et blanc.
ISBN 3-440-04377-0 Prix : 12,80 DM

Les premières photos subaquatiques ont été prises par l'anglais William THOMPSON en 1872, il y a donc plus de 100 ans. Depuis, la technique a connu une évolution rapide et surprenante dans ce domaine. Aujourd'hui, la photographie subaquatique est accessible à un grand nombre de plongeurs bien qu'elle reste toujours une entreprise coûteuse. Plus particulièrement, les documents photographiques subaquatiques sont devenus indispensables pour les recherches biologiques en scaphandre autonome et notamment, pour l'étude du comportement.

Ce petit livre donne un bon aperçu des possibilités multiples dans ce domaine et peut être considéré comme un conseiller pratique et valable.

Armin HEYMER

HASS, H. & W. KATZMANN, 1976. Der Hans Hass Tauchführer - Das Mittelmeer. (Guide de la plongée sous-marine en Méditerranée). Verlag Fritz Molden Wien, 311 p. avec 130 fig. dont 11 en couleurs.
ISBN 3-217-00672-0

La mer joue un rôle éminent pour l'avenir de l'Homme, que ce soit comme source de nourriture, fournisseur de matières premières ou lieu de détente. La technique de la plongée a permis à l'Homme de pénétrer dans les profondeurs de la mer, mais l'exploration est à peine commencée que se dessine déjà la menace de déséquilibre et de destruction du milieu marin.

Le présent livre est avant tout un guide pratique de la plongée qui décrit en détail les différentes possibilités de plongée dans tous les pays du pourtour méditerranéen. Des cartes claires indiquent les récifs, les grottes, les ruines et les épaves et les textes d'accompagnement décrivent les zones de plongée particulièrement intéressantes. Très important : toutes les stations de gonflage et toutes les chambres de décompression sont répertoriées. En plus de ces données pratiques, les auteurs fournissent des renseignements sur l'origine et l'évolution de la Méditerranée et donnent un aperçu bien documenté de la faune sous-marine, illustrée par des photos et des dessins.

Dans l'ensemble, un guide de plongée réussi qui ne devrait pas manquer dans les bagages des amateurs de plongée en Méditerranée.

Armin HEYMER

TABLE DES MATIÈRES

M. AMANIEU, O. GUELORGET et P. MICHEL. Evolution structurale des peuplements de la macrofaune benthique des étangs palavasiens	531
J.-C. AMIARD et C. AMIARD-TRIQUET. Interférence du cycle d'intermue et de la mue avec la radioécologie des Crustacés aquatiques	371
C. AMIARD-TRIQUET, cf. J.-C. AMIARD	371
Analyses d'ouvrages	259-661
M. L. BAUCHOT, cf. R. BAUCHOT et J. M. RIDET	253
R. BAUCHOT, J. M. RIDET et M. L. BAUCHOT. Encéphalisation et niveau évolutif chez les Vertébrés aquatiques	253
M. BHAUD et J.-C. DUCHÊNE. Données quantitatives sur les fonds meubles de 90 m au large de Banyuls-sur-Mer ..	21
Jean-Yves BODIQU et Laurent VILLIERS. La prédation de la méiofaune par les formes juvéniles de <i>Deltentosteus quadrimaculatus</i> (Teleostei, Gobiidae)	143
S. v. BOLETZKY. Nos connaissances actuelles sur le développement des Octopodes	85
S. v. BOLETZKY et J. CENTELLES. <i>Argonauta argo</i> (Mollusca, Cephalopoda) dans la région de Banyuls-sur-Mer	659
Riccardo BRUNETTI. <i>Polyandrocarpa zorritensis</i> (Van Name, 1931). A colonial Ascidian new to the Mediterranean records	647
Jacques BRUSLÉ, cf. Solange BRUSLÉ	267
Solange BRUSLÉ et Jacques BRUSLÉ. Les apports de la microscopie électronique à la connaissance des cellules germinales précoces des Poissons	267
Bernard BUISSON et Noël DUBURCQ. Signification de l'activité rythmique comportementale crépusculaire du Tunicier <i>Ciona intestinalis</i>	509

Danièle CARRÉ. Etude ultrastructurale du système nerveux de <i>Verella vellella</i> (Cnidaire Chondrophoride)	221
A. CASTRIC-FEY, A. GIRARD-DESCATOIRE et F. LAFARGUE. Les peuplements sessiles de l'archipel de Glénan. Répartition de la faune dans les différents horizons	51
J. CENTELLES, cf. S. v. BOLETZKY	659
Claude CHAISEMARTIN. Bioaccumulations métalliques chez les Astacidae	209
Wendy L. COFFIN. A list of Harpacticoid from Northern New-England, U.S.A.	589
E. COPPEJANS. Données supplémentaires sur <i>Polysiphonia banyulensis</i> Coppejans (Ceramiales, Rhodophyceae) ..	653
R. DELÉPINE, D. IMBAULT et A. PADOVANI. Données expérimentales sur l'influence du facteur humectation en écologie littorale : étude d'un exemple pris aux îles Kerguelen	409
Marie-Henriette DU BUIT. Remarques sur la denture des Raies et sur leur alimentation	165
Noël DUBURCO, cf. Bernard BUISSON	509
J.-C. DUCHÊNE, cf. M. BHAUD	21
Louis EUZET et Daniel NOISY. <i>Microcotyle chrysophrui</i> (Van Beneden et Hesse, 1863) (Monogenea, Microcotylidae, parasite du Téléostéen <i>Sparus auratus</i> précisions morpho-anatomiques sur l'adulte et l'oncomiracidium	569
Jean FELDMANN. Sur une nouvelle espèce de <i>Porphyra</i> (<i>P. drachii</i>) J. Feldm. et remarques sur l'évolution des plastes dans les Rhodophycées (Bangiophyccées et Acrochaetiales)	425
Sue W. FINGERMAN and Milton FINGERMAN. Effects of two polychlorinated biphenyls (Aroclors 1242 and 1254) on limb regeneration in the fiddler crab, <i>Uca pugilator</i> , at different times of the year	69
Milton FINGERMAN, cf. Sue W. FINGERMAN	69
Roger FONS et Laurent VILLIERS. Capture d'un <i>Tetragonurus cuvieri</i> Risso, 1810 (Perciforme Stromateoidei) dans la région de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales, France)	157
Serge FRONTIER. La microrépartition du plancton : étude statistique, implications méthodologiques, perspectives de recherche	189
Patrick GEISTDOERFER. Connaissances nouvelles sur la biologie de la famille des Macrouridae (Téléostéens Gadiformes)	323

A. GIRARD-DESCATOIRE et F. LAFARGUE, <i>cf.</i> A. CASTRIC-FEY	51
Michel GIRIN, <i>cf.</i> BRUNO MENU	517
O. GUELORGET et P. MICHEL, <i>cf.</i> M. AMANIEU	531
Alain GUILLE. <i>Astrotoma drachi</i> , nouvelle espèce bathyale d'Ophiuride Gorgonocephalidae des îles Philippines	437
Jean-Loup d'HONDT, <i>cf.</i> Ismail ÜNSAL	613
J.-C. HUREAU, J. LOUIS, A. TOMO et C. OZOUF. Application de l'analyse canonique discriminante à la révision du genre <i>Harpagifer</i> (Téléostéens, Notothéniiiformes)	287
D. IMBAULT, <i>cf.</i> R. DELEPINE et A. PADOVANI	409
Guy JACQUES et Alain SOURNIA. Les « Eaux rouges » dues au phytoplancton en Méditerranée	175
Claude JOUIN. Spermatozoïde non flagellé et fécondation externe chez <i>Protodriloides symbioticus</i> (Giard) (Anné- lides Polychètes, Archiannélides)	473
A. KOCATAS, <i>cf.</i> M. VEUILLE	597
Athanasios KOUKOURAS and Olga SIAMIDOU-EFREMIDOU. Benthic fauna of the North Aegean Sea. I. Cionidae and Asciidiidae (Tunicata, Ascidiacea)	635
F. LAFARGUE, <i>cf.</i> A. CASTRIC-FEY, A. GIRARD-DESCATOIRE	51
G. LASSERRE. La croissance individuelle des populations ichthyologiques et ses applications	549
Y. LE DANOIS. La topographie du système latéro-muqueux d' <i>Himantolophus groenlandicus</i> Reinhardt (Pisces pedi- culati Ceratioidei)	307
Jean-Pierre L'HARDY. Observations sur l'élaboration et la sclérotisation de la capsule ovigère chez <i>Gyatrix herma- phroditus</i> Ehrenberg 1831 (Turbellarié, Rhabdocoele)	237
J. LOUIS, <i>cf.</i> J.-C. HUREAU, A. TOMO et C. OZOUF.	287
Claude MAILLARD et Daniel NOISY. <i>Atrispinum acarne</i> n.g., n.sp. (Monogenea - Microcotylidae) parasite de <i>Pagellus acarne</i> (Teleostei) du Golfe du Lion	579
Hans-Jürg MARTHY. Embryologie expérimentale chez les Céphalopodes	121
M. MARTOJA et C. THIRIOT-QUIEVREUX. Une glande holocrine chez un Mollusque : la glande pyramidale de <i>Pterotra- chea</i> spp. (Gastropoda Heteropoda)	77
Bruno MENÙ et Michel GIRIN. Ponte, incubation et dévelop- pement larvaire du Rouget de roche (<i>Mullus surmuletus</i>) en laboratoire	517

P. MICHEL, <i>cf.</i> M. AMANIEU, O. GUELORGET	531
Daniel NOISY, <i>cf.</i> Louis EUZET	569
Daniel NOISY, <i>cf.</i> Claude MAILLARD	579
C. OZOUF, <i>cf.</i> J.-C. HUREAU, J. LOUIS, A. TOMO	287
A. PADOVANI, <i>cf.</i> R. DELÉPINE, D. IMBAULT	409
Claude RAZOULS et Suzanne RAZOULS. Valeur énergétique de l'échelon secondaire pélagique dans différentes aires marines	39
Suzanne RAZOULS, <i>cf.</i> Claude RAZOULS.	39
J. RENAUD-MORNANT. Mystacocarides du Brésil. Description de deux espèces nouvelles du genre <i>Ctenocheilocaris</i> Renaud-Mornant, 1976 (Crustacea)	393
J.-L. REYGROBELLET. Complément à l'étude de la physiologie sexuelle de l'Amphipode aquatique troglobie <i>Niphargus virei</i> Chevreux : durées des processus spermatogénétiques	489
J. REYSSAC. Principales caractéristiques du phytoplancton marin dans les différentes provinces biogéographiques de l'Atlantique africain	353
J. M. RIDET, <i>cf.</i> R. BAUCHOT et M.L. BAUCHOT	253
Olga SIAMIDOU-EFREMIDOU, <i>cf.</i> Athanasios KOUKOURAS	635
Alain SOURNIA, <i>cf.</i> Guy JACQUES	175
Marie-Odile SOYER. Axe chromosomique et division chez <i>Prorocentrum micans</i> E., Dinoflagellé libre	461
C. THIRIOT-QUIEVREUX, <i>cf.</i> M. MARTOJA	77
A. TOMO, <i>cf.</i> J.-C. HUREAU, J. LOUIS et C. OZOUF	287
André TOULMOND. Action du pH de la température sur l'affinité pour l'oxygène de l'hémoglobine d' <i>Arenicola marina</i> (L.), Annélide Polychète	443
Ismail UNSAL et Jean-Loup d'HONDT. Contribution à la connaissance des Bryozoaires marins de Turquie (<i>Eurystomata</i> et <i>Cyclostomata</i>)	613
M. VEUILLE et A. KOCATAS. Les <i>Jaera</i> (Isopodes, Asellotes) des côtes de Turquie : étude comparative et biogéographique	597
Laurent VILLIERS, <i>cf.</i> Jean-Yves BODIOU	143
Laurent VILLIERS, <i>cf.</i> Roger FONS	157

© Masson, Paris, 1975.

Le Directeur de la Publication : J. SOYER

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés par tous pays.

La loi du 11 mars 1957, n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, que les analyses et courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droits ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Masson, éditeur, Paris — Dépôt légal : 1^{er} trimestre 1979 — N° d'ordre : 5151
Imprimerie LOUIS-JEAN, 05002 GAP — Dépôt légal n° 77 — Février 1981
Printed in France. Commission paritaire : n° 22217

Paris, le 15 Mars 1917

Monsieur le Président, j'ai l'honneur de vous adresser ci-joint le rapport que vous m'avez demandé de vous adresser sur l'état des affaires de la République. Ce rapport est le fruit de l'attention que j'ai portée pendant ces derniers jours sur les affaires de la République. Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute estime et de mon profond respect.

Le Président de la République, A. Sarrailh

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1) TEXTE.

Les manuscrits, dactylographiés en double interligne sur le recto seulement des feuilles numérotées ne doivent pas excéder 20 pages, et seront présentés, en double exemplaire, sous leur forme définitive. Les noms propres doivent être en capitales ou soulignés d'un double trait, les noms scientifiques (genres, espèces ou sous-espèces) d'un seul trait.

Le titre du manuscrit doit être suivi du prénom usuel et du nom du ou de chacun des auteurs, ainsi que de l'adresse (ou des adresses) du laboratoire dans lequel a été effectué le travail. Un sommaire en anglais doit figurer au début du texte, et un résumé en français, à la fin. Dans le cas d'un article en langue étrangère, un résumé sera dans la langue de l'article, l'autre en français. Ils seront conformes au Code du bon usage en matière de publications scientifiques (UNESCO/NS/177). Un titre courant (45 signes et espaces), pour haut de page doit être fourni.

Les références bibliographiques seront groupées à la fin du texte dans l'ordre alphabétique des noms d'auteurs; elles doivent être conformes au modèle suivant :

FOREST, J. & L.-B. HOLTHUIS, 1960. The occurrence of *Scyllarus pygmaeus* (Bate) in the mediterranean. *Crustaceana*, 1 (2) : 156-163.

PRUVOT, G., 1895a. Coup d'œil sur la distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls (golfe du Lion). *Archs Zool. exp. gén.*, 3 (3) : 629-658.

Le titre des périodiques doit être abrégé d'après les règles internationales.

2) ILLUSTRATIONS.

Les dessins devront être exécutés à l'encre de Chine sur papier calque assez fort, bristol, carte à gratter, papier millimétré bleu. Lettres et chiffres seront soigneusement écrits, et suffisamment grands pour qu'ils demeurent lisibles après la réduction. Les clichés photographiques seront en principe reproduits sans réduction, soit au format de 105 x 160 mm environ.

Le nombre des Tableaux et Figures doit être réduit au maximum.

Le numéro d'ordre des figures sera indiqué au crayon bleu sur les originaux ou au dos des clichés photographiques. Le texte des légendes sera placé à la fin du manuscrit sur feuilles séparées, et non sur les figures.

3) EPREUVES ET TIRÉS A PART.

Un jeu d'épreuves accompagné du manuscrit est envoyé aux auteurs qui doivent retourner l'ensemble après correction et indication de la place des illustrations dans le texte, dans un délai maximum de 15 jours.

Cinquante tirés à part sont offerts aux auteurs. Les exemplaires supplémentaires, facturés directement par l'imprimeur, doivent être commandés dès réception de l'imprimé spécial joint aux épreuves.

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

SÉRIE A B : BIOLOGIE MARINE
ET OCÉANOGRAPHIE

VOLUME XXVIII-XXIX

YEARS 1978-1979

PART 4-AB

CONTENTS

M. AMANIEU, O. GUELORGET and P. MICHEL. Structural evolution of benthic macrofauna of brackish water ponds in the South of France.....	531
G. LASSERRE. Individual growth of fish population and its applications.	549
Louis EUZET and Daniel NOISY. <i>Microcotyle chrysofhrui</i> (Van Beneden and Hesse, 1863) (Monogenea, Microcotylidae), a parasite of the Teleostean <i>Sparus aurata</i> . Morpho-anatomical data of the adult and of the oncomiracidium	569
Claude MAILLARD and Daniel Noisy. <i>Atrispinum acarne</i> n.g. n.sp. (Monogenea - Mictocotylidae) a parasite of <i>Pagellus acarne</i> (Teleostei) from the Golfe du Lion, Western Mediterranean	579
Wendy L. COFFIN. A list of Harpacticoid from Northern New-England, U.S.A.	589
M. VEUILLE and A. KOCATAS. The <i>Jaera</i> (Isopoda, Asellota) from the coasts of Turkey : a comparative and biogeographic study	597
Ismail UNSAL and Jean-Loup d'HONDT. A contribution to the knowledge of the marine Bryozoa from Turkey (Eurystemata and Cyclostomata).	613
Athanasios KOUKOURAS and Olga SIAMIDOU-EFREMIIDOU. Benthic fauna of the North Aegean Sea. I. Clonidae and Ascidiidae (Tunicata, Ascidiacea)	635
Riccardo BRUNETTI. <i>Polyandrocarpa zorritensis</i> (Van Name, 1931). A colonial Ascidian new to the Mediterranean records	647
E. COPPEJANS. Supplementary data on <i>Polysiphonia bangulensis</i> Coppejans (Ceramiaceae, Rhodophyceae)	653
<i>Faunal an ecological records.</i>	
S. von BOLETZKY et J. CENTELLES. <i>Argonauta argo</i> (Mollusca, Cephalopoda) in the area of Banyuls-sur-Mer	659
<i>Books review</i>	661

MASSON & C^{ie}

120, Bd St-Germain, 75280 PARIS CEDEX 06

Published Bi-monthly