

VIE ET MILIEU

Bulletin du Laboratoire Arago

Université de Paris - Biologie Marine - Banyuls-sur-Mer

Série B : Océanographie

Tome XVII - 1966 - Fasc. 1 - B



MASSON & C^{ie}

120, Bd St-Germain, Paris VI^e

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITE DE PARIS - BIOLOGIE MARINE

Vie et Milieu paraît par fascicules séparés tous les deux mois. Chaque volume annuel, comprenant six fascicules, contient environ 1200 pages. Les travaux publiés sont répartis en trois séries :

Série A : Biologie marine; Série B : Océanographie; Série C : Biologie terrestre.

Pour chaque toison, 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 P. DRACH, Directeur de la Publication, ou M. L. LAUBIER, Secrétaire de Rédaction (Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, 66, 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. BOCQUET (Paris, France), J. FELDMANN (Paris, France), J. FOREST (Paris, France), P. LUBER (Caen, France), J. MAETZ (C.E.A., Villefranche-sur-Mer, France), M. PAVANS DE CECCATTY (Lyon, France), G. PETIT (Paris, France), G. TEISSIER (Paris, France), O. TUZET (Montpellier, France).

Série B : Océanographie

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

Série C : Biologie terrestre

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

L'abonnement part du n° 1 de chaque année (6 fascicules par an).

Les abonnements sont reçus par la Librairie MASSON & Cie, 120, boulevard Saint-Germain, Paris VI.

France et zone franc (Pays acceptant le tarif d'affranchissement intérieur français pour les périodiques) 60 FF

Règlement par chèque bancaire ou chèque postal (C.C.P. 599, Paris) ou mandat.

Belgique et Luxembourg 650 FB

Autres pays 65 FF

Prix payables dans les autres monnaies au cours des règlements commerciaux du jour du paiement, par l'une des voies suivantes : chèque sur Paris d'une banque étrangère; virement par banque sur compte étranger; mandat international.

Prix du fascicule séparé 18 FF

Changement d'adresse 0,50 FF

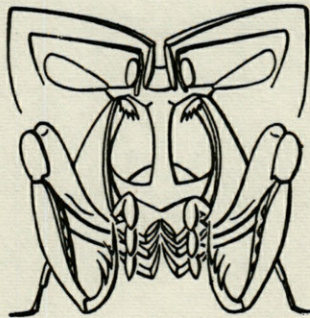
VIE ET MILIEU

Bulletin du Laboratoire Arago

Université de Paris - Biologie Marine - Banyuls-sur-Mer

Série B : Océanographie

Tome XVII - 1966 - Fasc. 1 - B



MASSON & C^{ie}

120, Bd St-Germain, Paris VI^e

SOMMAIRE

C. DUBOUL-RAZAVET et A. MONACO. — Etude minéralogique des sables du littoral catalan espagnol	217
A. THIRIOT. — Variations annuelles de la température de l'eau côtière superficielle de Banyuls-sur-Mer	243
Maya B. BEST. — Sur la présence du Madréporaire <i>Coenocytus mouchezi</i> Lacaze-Duthiers, 1897, dans les régions de Banyuls-sur-Mer et de Beyrouth	253
Alain GUILLE et Lucien LAUBIER. — Additions à la faune des Annélides Polychètes de Banyuls-sur-Mer	259
B.H. DUSSART. — Copépodes de la faune benthique du Léman.	283
J. SOYER. — Copépodes Harpacticoïdes de Banyuls-sur-Mer. 3. Quelques formes du coralligène	303
A. GUILLE et J. SOYER. — Copépodes Harpacticoïdes de Banyuls-sur-Mer. 4. Quelques formes des gravelles à Amphioxus	345
Nicole COINEAU. — Recherches sur la faune des îles méditerranéennes. III. Isopodes et Amphipodes interstitiels de Corse et de Sardaigne	389
Jan H. STOCK. — Sur quelques Pycnogonides de la région de Banyuls (3 ^e Note)	407
Pierre JOLICŒUR et Pierre BRUNEL. — Application du diagramme hexagonal à l'étude de la sélection de ses proies par la Morue	419
 <i>Documents faunistiques et écologiques</i>	
Michel BHAUD. — Larves planctoniques d'Annélides polychètes : leur intérêt pour une meilleure connaissance faunistique	435

Lucien LAUBIER. — Découverte d'une Annélide Polychète nouvelle en Méditerranée occidentale : *Auchenoplax crinita* Ehlers, 1887 438

Gerd HARTMANN. — Notiz zur Verbreitung von *Cytherois stephanidesi* Klie, 1938 (Crust. Ostr.) 440

SOMMAIRE

317 C. HERBERT-SMITH et A. MONACO. — Étude anatomique des sables du littoral catalan espagnol

318 A. THOMAS. — Variations annuelles de la température de l'eau littorale supérieure de Banyuls-sur-Mer

323 M. S. BAST. — Sur la présence du *Madrépore* *Coccyzina* dans mousses lacustres du littoral de Banyuls-sur-Mer et de Banyuls

325 Alain GUILLET et Lucien LAUBIER. — Additions à la faune des Annélides Polychètes de Banyuls-sur-Mer

328 B.H. DRAZANT. — Copépodes de la faune benthique de Banyuls-sur-Mer. — Copépodes Harpacticoides de Banyuls-sur-Mer. 3. Quelques formes du corallaire

333 A. GUILLET et J. SORAN. — Copépodes Harpacticoides de Banyuls-sur-Mer. 4. Quelques formes des genres à Antennules

335 Nicole GONZALEZ. — Recherches sur la faune des lacs méditerranéens. III. Isopodes et Amphipodes littoraux de Corse et de Sardaigne

339 Jan H. SORAN. — Sur quelques Pycnogonides de la région de Banyuls (S. Note)

347 Pierre JOURNET et Pierre HENRI. — Application du diagramme hexagonal à l'étude de la section de ses prolegs par la Merne

352 Documents faunistiques et écologiques

353 Michel BARRI. — Laves planctoniques d'Annélides polychètes : leur intérêt pour une meilleure connaissance faunistique

ÉTUDE MINÉRALOGIQUE DES SABLES DU LITTORAL CATALAN ESPAGNOL

par C. DUBOUL-RAZAVET et A. MONACO

SOMMAIRE

La côte catalane espagnole est l'objet d'une sédimentation très localisée provenant de sources variées. Le matériel actuel des littoraux deltaïques est issu en partie d'une phase d'érosion quaternaire régressive.

La région intéressée par cette étude comprend deux parties lithologiquement et structuralement très différentes. Au Sud, un immense massif granitique appartenant encore à la zone des Catalanides comprenant des unités structurales orientées plus ou moins parallèlement au littoral, s'étendant depuis Barcelone jusqu'à la région de Palafrugell. Au Nord, une deuxième région fait partie des unités de métamorphisme des Albères et de la zone éocène d'Estartit et de Bagur; cette dernière unité structurale s'orientant généralement d'Est en Ouest.

Au Sud, les massifs granitiques se rapprochent considérablement du littoral et forment des reliefs venant border la côte. Au contraire, dans la région septentrionale, l'orientation des unités structurales détermine de vastes golfes occupés par des deltas (Ter, Muga, Fluvia).

I. — RÉGION DES MASSIFS GRANITIQUES

La disposition géographique des zones cristallines influe sur la répartition des plages et sur leur alimentation. Dans la zone du massif granitique au nord de Barcelone et sur la Costa Brava, les

plages sont relativement réduites et les affleurements rocheux atteignent localement le littoral. Ces plages sont limitées au contact des vallées à l'aboutissement de torrents, soit issus directement des reliefs, soit ayant traversé ces reliefs et d'origine plus ou moins lointaine. L'alimentation de ces plages se répartit donc en deux types :

a) *les venues issues de régions situées au-delà des massifs littoraux.* Tel est le cas du rio Besos qui prend sa source dans les massifs paléozoïques septentrionaux du Montseny (Ayguafreda) et de ses affluents. Il recoupe les faciès primaires métamorphiques et emprunte la dépression miocène de Granollers avant de se jeter au nord de Barcelone à la punta Besos après avoir traversé les chaînes côtières.

b) *Les venues des autres torrents, issus des reliefs granitiques,* ne présentent que peu d'importance dans l'alimentation des plages littorales. Leur trajet est bref et le régime hydrodynamique extrêmement instable. Ces torrents sont la plupart du temps à sec ou parcourus par un mince filet d'eau. Lors de crues résultant d'une période pluvieuse, ils peuvent cependant sortir de leur lit, entraînant alors une charge sédimentaire brusquement accrue. Leur débit solide subit donc de très grandes variations, mais il reste la plupart du temps assez faible.

Cette disposition provoque, au contact du rivage, l'apparition, dans les zones d'alimentation plus importantes, de plages relativement continues devenant localement étroites. Au contraire, dans les secteurs alimentés uniquement par les massifs granitiques, ceux-ci atteignent très souvent le littoral et isolent des criques parfois étroites.

De cette disposition résulte également une certaine irrégularité dans la granulométrie des sables de plages, irrégularité liée au mode d'alimentation. Le matériel reste mal trié, fruste, hétérogène, et reflète la proximité des zones d'apport ainsi qu'une rapide mise en place par un régime torrentiel des venues.

Répartition des minéraux lourds sur la côte du Levant

Lorsque les plages restent isolées des venues fluviales prenant naissance au-delà des reliefs de bordure, les associations minérales coïncident avec la composition minéralogique des arènes issues des massifs littoraux. Toutefois, à partir des embouchures de rios plus importants, des mélanges peuvent se produire sous l'effet d'un léger transit résultant.

C'est ce qu'a démontré l'étude des minéraux lourds des secteurs suivants : Massifs granitiques, secteur métamorphique septentrional de la Costa Brava, zone deltaïque de l'Ampurdan.

A) ZONE DES MASSIFS GRANITIQUES

Le massif granitique qui occupe la région méridionale, malgré une uniformité apparente, présente de notables variations minéralogiques. On y distingue :

— *Dans sa portion méridionale*, au nord de Barcelone, un granite de type normal pouvant contenir une assez forte proportion d'*épidote*. Des passages de syénites y entraînent une transformation des plagioclases et des *biotites* en *épidote* jusqu'à l'apparition de syénite épidotifère.

Les torrents issus de cette région drainent le matériel de l'arène granitique, qu'ils abandonnent au contact de la mer. Tel est le cas de la plage où aboutit le rio de St Andreu de Llavaneres (tableau I, n° 172) où les sables fournissent une association de minéraux lourds traduisant fidèlement l'existence d'un matériel issu de cette province minérale. L'*épidote* (33 %) y domine largement; elle y représente son faciès classique qui est la *pistacite*.

On la trouve sous forme de grains d'assez grande taille, de couleur jaune-verdâtre, doués d'un net pléochroïsme. Elle est le plus souvent altérée, parfois bourrée d'inclusions charbonneuses, et ne s'éteignant pas franchement. Quelques passages *hornblende-épidote* sont observables. D'autres grains semblent provenir de la transformation de minéraux micacés.

L'*augite* est très rare, le seul grain repéré, présente une forme émoussée et une couleur délavée.

Le *grenat* est également présent, l'*apatite* et le *chloritoïde* apparaissent. Toutefois, des éléments de métamorphisme se mêlent à cette association typique et semblent provenir de zones plus septentrionales sous l'effet d'un léger transit sédimentaire.

— *Dans la région de Arenys de Mar* l'association minéralogique précédemment décrite se maintient. Parallèlement au granite épidotifère se développent des granites classiques de composition différente (éléments micacés).

L'analyse du granite pur recueilli au Nord du village de Arenys de Mar révèle une association de type classique où abondent les minéraux micacés et en particulier la *chlorite* (52 %). Celle-ci y est dominante et montre un aspect frais. L'*épidote* et la *hornblende* y sont plus faiblement représentées. A noter également la *calcite* et l'existence de *grenats* vert brun.

L'arène granitique également analysée (tableau I, 175 b), quoique caractérisée par les mêmes éléments micacés, se distingue du granite par les pourcentages relativement élevés en *épidote* et *hornblende* dus à des passées syénitiques précédemment signalées. Le passage *biotite-épidote* est visible sur certains grains.

L'appauvrissement de l'arène en *chlorite* peut être attribuable à un lessivage ayant entraîné préférentiellement les particules micacées.

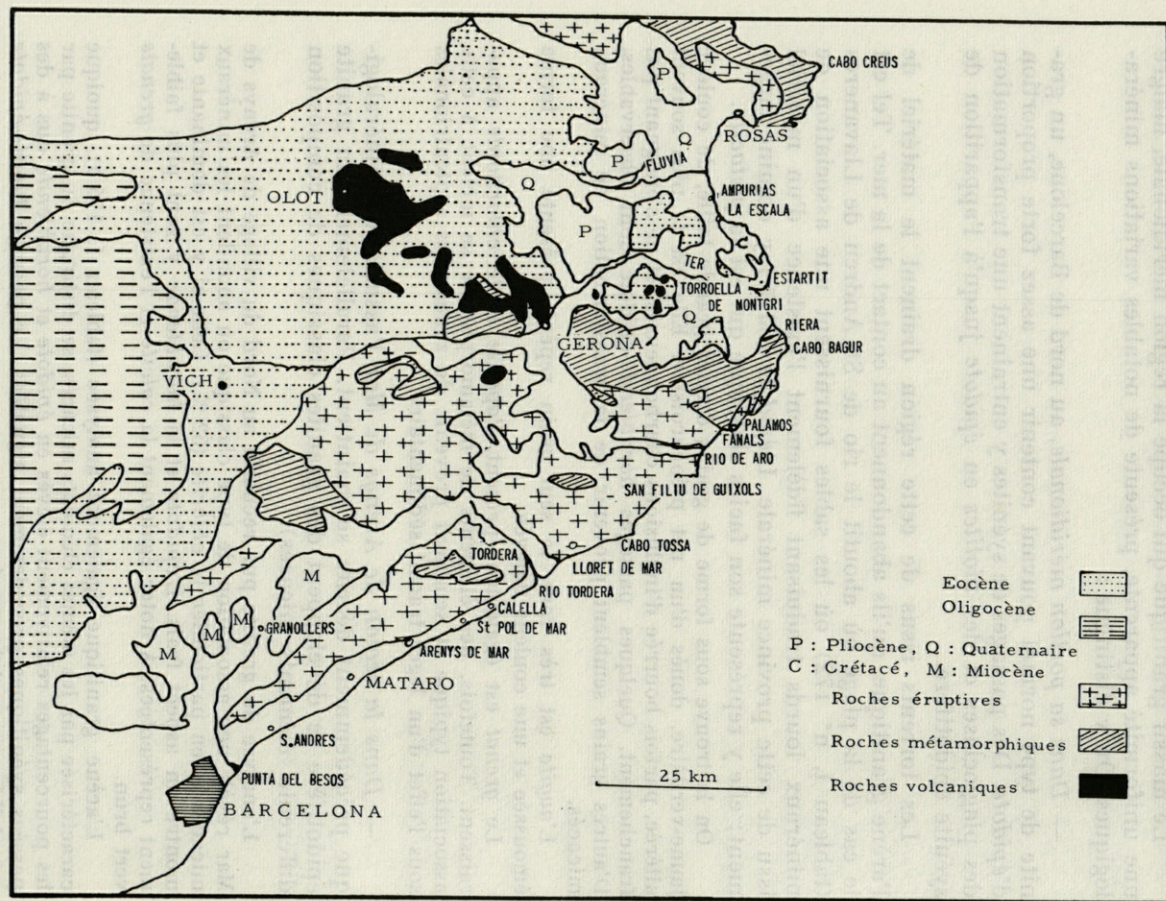


Fig. 1. — Schéma géologique de la zone étudiée.

— Une association comparable se retrouve vers le nord au voisinage de San Pol de Mar (173) où débouche le rio San Cipriano s'écoulant toujours dans la zone des massifs granitiques riches en *épidotes*. Les sables recueillis sur ce littoral possèdent une association de minéraux lourds contenant encore une quantité importante de ce minéral (20 %). Les autres minéraux caractéristiques de ces granites, notamment la *biotite*, y sont également très abondants (23 %). La *chlorite* elle-même arrive à atteindre une fréquence de 8 %, démontrant probablement des phénomènes d'altération des *biotites*.

L'*épidote* présente l'aspect de grains de forme généralement ovoïde, plus rarement sous forme cristalline, de couleur vert-jaunâtre. Les grains, doués d'un pléochroïsme variable, de taille assez grande, ont une surface chagrinée. Sur leurs bords, on peut parfois déceler leur passage aux micas.

Certains cristaux de *biotite* montrent également une altération partielle en *chlorite*. Des formes de transition sont donc généralement visibles.

Le maintien d'une certaine quantité de minéraux de métamorphisme (*andalousite*, *muscovite* et *disthène*) confirme la possibilité des venues d'un matériel de désagrégation provenant des affleurements métamorphiques du Paléozoïque. Il pourrait résulter d'un drainage par quelques affluents de la rive gauche du Rio San Cipriano qui traverse ces affleurements occupant la sierra de Mont-negre.

— Vers *Calella* (tableau I, 174) les reliefs métamorphiques commencent à prendre une certaine importance bien que situés en retrait par rapport au granite. Ils sont parcourus par des petits torrents en réseau parallèle qui apportent les éléments constitutifs des plages.

Les minéraux lourds de ces plages voient leur fréquence varier considérablement. La fréquence de l'*épidote* tombe brusquement à 2 % pendant que les éléments micacés envahissent la presque totalité du stock. La *biotite* domine largement. La *chlorite* semble là encore partiellement résulter d'une altération de la *biotite*. Elle est en partie issue des zones de métamorphisme. La *muscovite* est également présente, la *tourmaline* peut résulter de phénomènes de chloritisation.

Les représentants du métamorphisme se maintiennent en proportions assez comparables (*andalousite*, *sillimanite*, *fibrolite*, *hornblende*, et *disthène*). De même l'*apatite*, en très faible quantité, pourrait avoir ici une origine identique.

— Les sables aux abords du Rio Tordera montrent une association minérale sensiblement modifiée (176).

— Rio Tordera. Le réseau de cette rivière traverse dans la presque totalité de son cours des régions granitiques de nature

acide, par l'intermédiaire de ses affluents de droite, alors que ses affluents de gauche ont creusé leur vallée dans du granite normal. En amont du cours, le Rio Tordera atteint du Miocène continental et longe des massifs basaltiques très localisés du secteur d'Hostalric. La présence de ce rio explique pourquoi les minéraux lourds des sables littoraux présentent dans cette région des associations assez complexes qui reflètent toujours la nature des provinces minéralogiques parcourues par le rio.

La *biotite* et l'*épidote* y sont très fréquentes (granite de type épidotifère). Les minéraux de métamorphisme sont en net accroissement (15 % d'*andalousite*, 2 % de *fibrolite*, 2 % de *chloritoïde*). Ils paraissent liés à un actif transport dans la portion amont des affluents (Paléozoïque).

Pour la première fois, l'*augite* (3 %) apparaît comme élément issu de la destruction des pointements basaltiques néogènes atteints par le rio.

Hornblende, *disthène*, *grenat* et *tourmaline* sont encore présents et doivent être considérés comme des minéraux accompagnateurs des espèces minérales essentielles des granites. Toujours en petite quantité, ils se maintiennent constamment le long de ce littoral, et restent encore décelables dans les alluvions plus méridionales (de Calella à San Andreu), typiquement granitiques.

Au nord du rio Tordera, le long de la Costa Brava, l'importance des plages diminue considérablement. Elles se forment entre d'imposantes masses cristallines et doivent être considérées comme des remplissages de fond de crique au contact de l'embouchure de petits torrents.

— *Lloret de Mar* (177) peut être considéré comme le secteur côtier où l'alluvionnement édifie une plage relativement étendue. Les minéraux lourds des sables appartiennent tous à l'association des granites normaux : la *biotite* domine (75 %) associée à l'*épidote* (4 %), *chlorite* (altération des biotites ou des tourmalines qui sont absentes) et *apatite*, tous caractéristiques du massif cristallin qui constitue les reliefs continentaux du littoral. La *hornblende* (1 %) et le *grenat* jouent le rôle de minéraux accompagnateurs.

— *La région voisine de Tossa de Mar* est occupée par deux types lithologiques principaux constituant le massif cristallin.

Le premier correspond au granite à biotite classique (tableau I, 161), composé de *biotite*, *muscovite*, *chlorite*, *zircon* et *disthène*. Les éléments opaques sont en fréquence élevée (*ilménite* et *magnétite*). Le second type appartient à des faciès pétrographiques passant à des diorites quartzifères (168), se caractérisant par une forte proportion de *hornblende* (54 %) et de *chlorite* comme leitminéral; l'*hypersthène*, l'*épidote* et le *disthène* pouvant, là encore, être considérés comme minéraux accompagnateurs.

Les plages (162-180) de ce secteur côtier sont rares et réduites à l'extrême. Mais Tossa de Mar est une zone suffisamment approvisionnée en éléments détritiques pour permettre le maintien d'une grève sableuse au fond de la Baie. L'alimentation provient d'une

rivière qui, parcourant les zones métamorphiques primaires et les divers faciès cristallins, vient se jeter à la mer aux abords de la ville.

La composition du stock minéral lourd doit être considérée comme un mélange des diverses unités pétrographiques traversées par ce rio. C'est ce qui explique pourquoi le cortège peut changer sensiblement en fonction de la granulométrie des sables de la baie (tableau I, Tossa et Lloret).

TABLEAU I
Evolution de la fraction minérale lourde
le long de la Costa Brava (de Barcelone à San Agaro)
(Ar = Aragonite An = Anatase Ch = chloritoïde)

	Micas	Chlorite	Amphibole	Augite	Hypersthène	Epidote	Staurotide	Disthène	Andalousite	Sillimanite	Olivine	Zircon	Tourmaline	Grenat	Rutile	Apatite	Sphène	Fibrolite	Rares	Opaques	
172 San Andres Nord de Barcelone	1	8	3	1	33				2	1			2	10					An Ch	35 %	
176 Arenys de Mar Arène granitique	31	13	20		3	12			2	1			2	1	3	1	2		1	An	8 %
173 San Pol de Mar	27	8				20		4	3	1					2		2				33 %
174 Calella plage	43	20	3			2		2	3	1			2	1	1		1		2		19 %
176 Rio Tordera	25	4	5	3		10		5	15	1			1	1	2				2	Ch	26 %
177 Lloret de Mar	75	5	1			4								1			4				10 %
161 Tossa granite classique	10	3	1				1	3	1	1			4	1		1					74 %
168 Sud de Tossa diorite quartzifère	2	10	54		5	7		2		1			2	1	1		1				14 %
162 Tossa sable grossier	8	6				2			6		1		3	2						An	72 %
180 Tossa sable fin	20	3	5		5	11		6	6		1	1	1	10		2	2	1		An	26 %
184 Rio de Aro	65	5	7		1	4				1			2	1	1		2				11 %
182 San Agaro basse plage	52	2	5		1											1			1	Ar 10	28 %
183 San Agaro Dunes	37	2	9	2	2	2	1			1	1		1	4						Ar 26	12 %
185 Plage del Fanals	36		15			5		2	3				1	2		1				Ar 2	33 %

Dans la fraction grossière, les opaques dominent largement, suivis par des minéraux micacés (*chlorite*, *biotite*, *muscovite*). L'*andalousite*, d'origine métamorphique, y apparaît ainsi que de rares grains d'*olivine* issus sans doute d'un dôme basaltique voisin.

Dans la fraction fine, au contraire, l'association *biotite*, *épidote*, *grenat*, domine, traduisant l'influence du granite dioritique faisant partie du massif. La *hornblende*, le *disthène* et l'*apatite* augmentent de fréquence et les minéraux du métamorphisme (*andalousite*, *muscovite*, *fibrolite*, *sphène*) deviennent plus abondants. Une partie des grenats pourrait être partiellement originaire de ces mêmes zones de métamorphisme. L'*olivine* se maintient dans le stock, accompagnée de l'*hypersthène* en augmentation de fréquence. Ce sont encore des traces de lessivage des produits de désagrégation d'affleurements basaltiques (néogènes).

En résumé, ce complexe minéral résulte bien d'un mélange de quatre types pétrographiques à la source de ces venues; deux types de granite, un type de métamorphisme paléozoïque, et une origine basaltique. Tous formant le bassin versant du torrent de Tossa et de ses affluents.

— Dans la région de San-Féliu, à la terminaison septentrionale des massifs traversés par le rio de Aro, les plages résultent toujours de la destruction de ces massifs. De vastes affleurements de type granulitique fournissent une proportion d'éléments micacés dominant le cortège minéral : *biotite* - *muscovite* - *chlorite* - *hornblende* se maintiennent en proportion relativement constante sur la plage et le rideau des dunes qui la limite vers l'intérieur (tableau I, 182-183-184). Les autres minéraux : *épidote*, *sillimanite*, *fibrolite*, *apatite*, *grenat*, tous issus des granites ou des granulites qui encadrent la baie, viennent se mêler avec quelques fluctuations de fréquence au cortège essentiel des éléments micacés et des amphiboles.

Parmi les pyroxènes, l'*augite* fait une apparition intermittente dans les dunes, indiquant là encore la proximité d'un pointement basaltique néogène, traversé par le cours supérieur du rio de Aro. Les sédiments actuels du fond du rio en sont cependant dépourvus. Cette constatation nous laisse penser que l'*augite* rencontrée à l'heure actuelle dans la plaine maritime, pourrait provenir d'une phase d'érosion du basalte par creusement du réseau hydrographique de l'Aro, d'âge quaternaire ancien, impossible à préciser.

— CONCLUSION

Les plages et les alluvionnements des rios contiennent le plus souvent des associations minérales traduisant la composition des massifs cristallins et cristallophylliens adjacents ou constituant leurs bassins versants. Ils présentent donc des caractères très locaux, les variations étant d'origine granulométrique.

B) SECTEUR SEPTENTRIONAL DE LA COSTA BRAVA

— La baie de Palamos (tableau II)

Un arrière pays paléozoïque, de type schisteux, limite vers le Nord la plaine alluvionnaire.

Une baie largement ouverte vers le Sud et limitée par deux caps granitiques, occupe la région de Palamos. Elle comprend deux unités séparées par un affleurement granitique et drainées chacune par le rio de la Plata au Sud, et le rio Aubi au Nord. Ces deux rios parcourent des régions lithologiquement comparables (granite et métamorphique).

La plage de la baie est limitée vers l'arrière par de petites dunes, constituées d'un sable plus grossier, plates et plantées de graminées.

Le littoral lui-même, dans sa partie orientale, est formé de beach cusps dont les galets très polygéniques occupent les cornes.

Du point de vue minéralogique, l'arène granitique des massifs environnants fournit le matériel suivant (tableau II - n° 186) : *biotite-muscovite*, auxquelles s'associent le plus souvent du *zircon*, de l'*apatite* et du *grenat*.

Les terrains métamorphiques alimentent les rios principalement en *andalousite*, *sillimanite*, *grenat* et probablement en produits micacés issus des micaschistes paléozoïques, mais difficiles à distinguer des micas du granite.

TABLEAU II

Répartition de la fraction minérale lourde dans la baie de Palamos

	Biotite	Muscovite	Chlorite	Amphibole	Epidote	Staurotide	Disthène	Andalousite	Sillimanite	Zircon	Tourmaline	Grenat	Rutile	Apatite	Sphène	Anatase	Hypersthène	Opacues
186 Sud de Palamos Altération granitique	46	31		5	6					3		1		3				5 %
187 Plage contre le massif	25	+		6	4		12	2				6						45 %
188 Rio de la Plata	29	12	1	7	11		4	3	1	1	1	4		2	1		2	21 %
189 Plage au Nord du Rio	5		2	2	5		1	18			1	2					1	63 %
190 Plage de Palamos près des affleurements granitiques	12	3	2	6	3		1	5	1		1	3						63 %
191 Rio Aubi (grossier)	23	11	1	15	1		4	1	3	7	1	9		2			1	21 %
192 Rio Aubi (limons de fin de crue)	35	10	1	10	3		5	2	1	7	1	2	1	4			1	17 %
193 Palamos swash et backwash	14	7		5	2		2	10			2	14					1	43 %
194 Palamos beach cusps	22	4	2	3	1		2	7	1		1	5						52 %

La répartition des minéraux lourds des sédiments actuels de la plage et des rios reflète l'existence d'un mélange de ces diverses associations minérales. Une évolution très sensible s'effectue toutefois en fonction du matériel détritique caractéristique de chaque rio, et d'un effet de lessivage aboutissant en fait à des fluctuations de la fréquence de certaines espèces minérales voire leur disparition totale.

Au niveau du rio Aubi, les sables et limons de l'embouchure (nos 191 et 192) sont surtout composés d'éléments appartenant au domaine granitique. L'*andalousite* y apparaît cependant sous l'aspect de grains d'assez grande taille, tantôt en parfait état de conservation, tantôt profondément altérée et toujours caractérisée par de nombreuses inclusions charbonneuses apparaissant en vastes taches noirâtres plus ou moins diffuses dans le minéral.

Les pourcentages de ces divers constituants retrouvés dans le rio, subissent des variations considérables de fréquence, en fonction des actions hydrodynamiques marines et de l'action de triage de la houle qui, réglant la granulométrie locale, détermine une sévère sélection de chaque espèce minérale lourde en fonction de la taille, de la forme des grains, et de leur densité. Au niveau de la plage de Palamos (nos 193-194), sur la zone de swash et backwash, l'effet de lessivage provoque par exemple une élimination des paillettes de *biotites* plus facilement déplacées. La *muscovite* subit la même action. Corrélativement, on assiste à l'augmentation de fréquence des *andalousites* de granulométrie plus grossière.

La partie sud-ouest de la baie de Palamos, alluvionnée par le rio de Plata, s'enrichit également en partie par l'arène granitique. Au contact de son débouché, le rio se prolonge par un vaste bras périlittoral dirigé vers le Sud. Le sable de la rivière (n° 188) se compose d'un matériel très hétérogène et riche en *biotite*, *muscovite*, *épidote*. Il s'y adjoint une certaine proportion de *hornblende*, *andalousite*. Le même triage par les actions marines s'exerce sur ce matériel (n° 189). Il se traduit par l'existence d'un sable granulométriquement plus homogène, où les particules fines, ou facilement déplacées (*micas*) ont été éliminées, laissant sur place un stock plus ou moins grossier suivant sa localisation dans la morphologie de la plage (backwash, dunes, ripple, bras périlittoral du rio).

Comme dans la portion orientale de la plage, ces phénomènes ont pour conséquence un accroissement considérable de la teneur en *andalousite* qui permet d'atteindre des fréquences de 18 %, et corrélativement, on assiste à une diminution notable des éléments micacés, sauf au contact des massifs granitiques (tableau II - n° 187).

Des ouvrages de défense au nord du rio ne provoquent aucun atterrissement visible. Une attaque de la houle dirigée normalement au

rivage, ou l'existence de rip currents semblent responsables de ce déficit sédimentaire que des phénomènes compensateurs insuffisants ne peuvent équilibrer.

II. — SECTEUR DELTAÏQUE SEPTENTRIONAL

Delta du Ter et golfe de Rosas

Du cap Bagur au cap de Creus, la côte est échancrée par deux vastes golfes occupés par des deltas : au Sud, le Ter, au Nord, le Fluvia et le Muga.

Ces deux golfes sont limités au Sud et au Nord par des massifs métamorphiques en grande partie schisteux. Des pointements éocènes affleurent çà et là dans l'Ampurdan. Traversant l'Eocène ou le Quaternaire, des épanchements basaltiques apparaissent. Les travaux de L. SOLE SABARIS ont démontré l'âge quaternaire des basaltes d'Olot liés à l'existence d'une faille. Alors que dans le Haut et le Bas Ampurdan, les basaltes datent du Néogène.

L'Eocène détritique a pu fournir en maints endroits, par remaniement, un matériel favorable à l'édification des plages ou des dunes.

En effet, la plaine de l'Ampurdan est sillonnée par d'importants champs dunaires dont l'orientation générale nord-sud reste soumise aux vents dominants.

Les alluvions apportées par les rios constituent pourtant la plus grande partie des matériaux de remplissage de la plaine. La destruction des massifs métamorphiques Sierra de Rosas au Nord, et de Gabarres au Sud, ont également joué un rôle très localisé dans le remplissage de ces deltas. La répartition des minéraux lourds, malgré la complexité des associations résultant de mélanges, là encore, dépend directement des différentes sources détritiques.

A) DELTA DU TER

A la limite méridionale du delta, comme à sa limite septentrionale, s'étendent d'importants champs dunaires supportant des forêts de pins qui les stabilisent.

Ces champs de dunes anciennes doivent appartenir à un type d'alimentation sableuse différant du sable du cordon littoral actuel.

Au sud, ces dunes empruntent une dépression située dans le Cambrien et montent à l'assaut des reliefs paléozoïques. Elles s'étalent en une

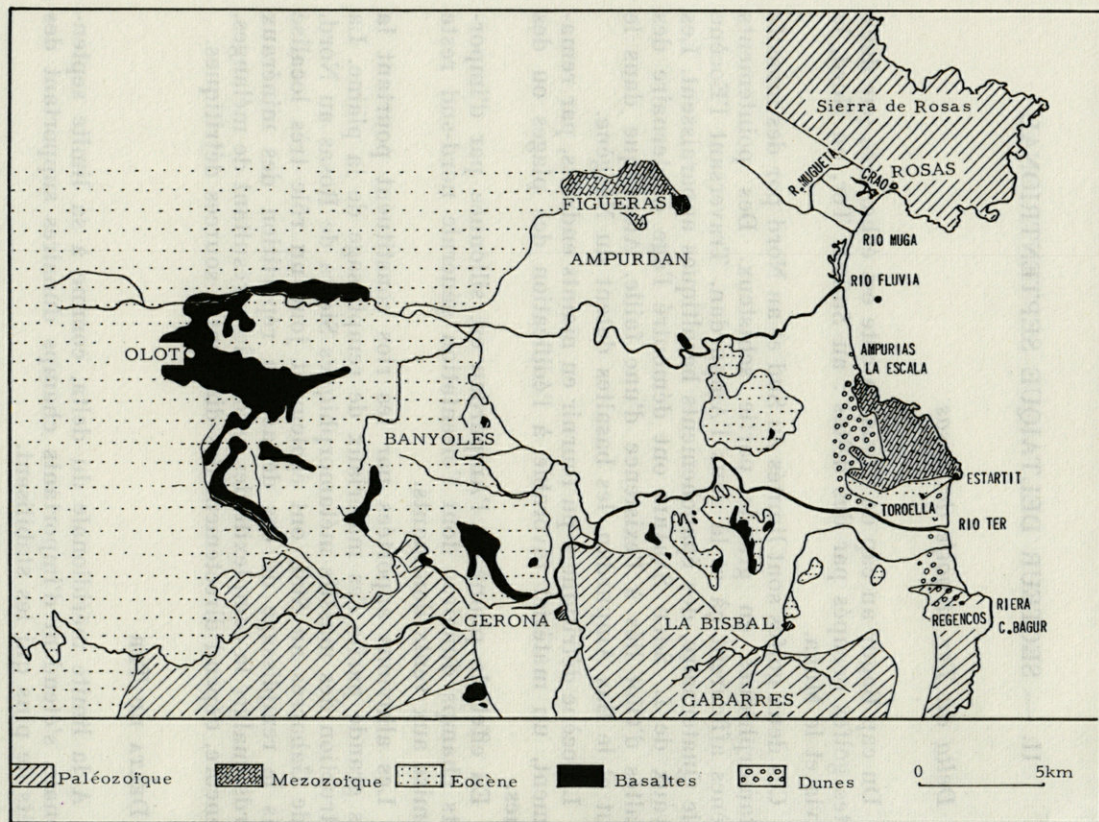


FIG. 2. — Région des deltas. Province de l'Ampurdan d'après L. Solé Sabaris.

bande nord-sud entre Regencos et Bagur. A l'Est du Cambrien, les schistes dévoniens bordent la côte rocheuse formant un cap à la limite du delta. Des criques profondes et étroites, occupées par de petites plages très isolées entre elles, caractérisent ce littoral.

TABLEAU III
Fraction minérale lourde dans l'embouchure du Ter
(Ax = Axinite Co = Corindon)

	Augite Hypersthène	Olivine	Hornblende	Andalousite	Sillimanite	Disthène	Staurotide	Epidote	Biotite	Muscovite	Chlorite	Zircon	Grenat	Tourmaline	Apatite	Sphène	Anatase	Fibrolite	Rutile	Rares	Opaques
106 Chenal interne bras périlittoral	10+1	7	12	12	1	1	1	1	2	3	4	1						1			54 %
107 Chenal n° 6	7+1	9	1	8	1				1		5	1	1					2			63 %
109 Embouchure	12		4	8		4					6	5	4					2		Ax 1	54 %
101 Swash et Backwash	4+2	6	2	12	2				2	2	4	2						4	4		54 %
116 Delta du Ter ancien chenal	3	1	18	1		3	2	4	3	6	6	2	2								48 %
119 Dunes après Balsa	6+1	2	2	3	1	2	1	2		5	5	7	2			1		1			59 %
117 Estartit cusps	6	3	6	8	1			4	2	4	4	1	1	3				1		Co	56 %
100 Estartit plage	10+2	10	4	11	1	4	1	1		5	10	5	1	1	1	2	1	1			29 %
169 Eocène d'Estartit			2		4	2	3	20	40	2	1	1	1					2	1		21 %

TABLEAU IV
Fraction minérale lourde de la région de Bagur-Regencos
(Di = Diopside Ax = Axinite Fi = Fibrolite)

	Augite Hypersthène	Olivine	Hornblende	Andalousite	Sillimanite	Disthène	Staurotide	Epidote	Biotite	Muscovite	Chlorite	Zircon	Grenat	Tourmaline	Apatite	Sphène	Anatase	Altérites	Rutile	Rares	Opaques	
158 Schistes cambriens				6			5	15	10		2		6	1	1	10					44 %	
152 Rio Riera	1			3	1	1	12	1	5	7	9	2	5	1	1	1			5		45 %	
153 Plage de Riera	8	7		18	3		2	4		4	4	2							6		Di 2 Ax 1	42 %
154 Dunes entre Bagur et Regences	14+2	4	10	16	2	1	1	3	3	2	8	4	2	1	1	1					Fi 1	26 %

La composition des éléments lourds de cet ensemble dépend en grande partie de la destruction des massifs paléozoïques.

Les rios (ex : Riera) entraînant des sables de granulométrie souvent très fine, fournissent des associations minérales lourdes issues des schistes qui les entourent. Tel est par exemple le rio qui aboutit au fond de la baie de Riera (fig. 1). Il s'agit de la *staurotide* bien représentée, accompagnée d'*andalousite*, *tourmaline* et de minéraux micacés (tableau IV, n° 152).

Les plages formées d'un matériel grossier, au contraire, sont toujours caractérisées par un mélange de deux associations typiques : d'une part, *andalousite* et son cortège habituel, et d'autre part une association de type basique comprenant l'*augite* et l'*olivine*, sans doute venues à partir du delta du Ter et d'origine basaltique. Des fluctuations notables peuvent apparaître dans la fréquence de certaines espèces minérales : tel est le cas de la *staurotide* qui subit en certains points une sélection granulométrique rigoureuse (plage de Riera, tableau IV, n° 153). La même composition se retrouve dans l'immense champ de dunes anciennes venant buter contre les massifs primaires où cependant l'association éruptive basique commence à prendre la prépondérance, ainsi que certaines espèces minérales appartenant au matériel fin du delta du Ter (*hornblende*, *épidote*, tableau IV, n° 154), les grains montrant un net façonnement.

Le Ter a alluvionné le fond de la baie où nous rencontrons de nouveau des mélanges traduisant l'origine complexe des sédiments, ce rio n'ayant pas été le seul agent générateur.

En effet, une faible portion des matériaux est reprise directement à l'Eocène, matériaux en grande partie constitués par des cristaux micacés résistants (*muscovite*) ou produits d'altération (*chlorite*) (tableau III - n° 169). Ils sont accompagnés d'une petite quantité d'ubiquistes (*zircon*, *rutile*, *tourmaline*) et d'*amphiboles* (*hornblende*), ces dernières en petits grains.

Mais la plus grande partie des sédiments amenés par le Ter est arrachée aux massifs métamorphiques pyrénéens d'où cette rivière est issue. A ce matériel de base s'adjoint une importante fraction de minéraux typiques des formations éruptives basiques (*augite - olivine*) marquant l'érosion des basaltes d'Olot que traversent les affluents de gauche de ce rio. Notons que d'une façon générale la *staurotide* apparaît comme très rare ou absente. Elle se localise donc au contact des massifs rocheux méridionaux limitant le delta.

Arrivés sur la plage, une sélection dimensionnelle s'accomplit sous l'action des agents de la dynamique, et détermine de profondes perturbations dans la fréquence de ces divers minéraux (nos 106-107-109-101).

La présence de la *hornblende* et ses variations de fréquence, illustre plus particulièrement ce triage granulométrique. Elle se présente toujours en grains de petite taille, ce qui entraîne sa disparition rapide au contact

du lido. Corrélativement, les alluvions de la plaine maritime, souvent reprises par le vent sous forme de bandes dunaires, pourtant non loin du littoral, voient le pourcentage de *hornblende* augmenter considérablement au dépend des éléments éruptifs basiques et de l'*andalousite*, laquelle se trouve sous forme de grains de taille relativement forte, bourrés d'inclusions charbonneuses et souvent altérés (n° 116).

La plage et les dunes de bordure, au contraire, s'enrichissent en *andalousite* et en éléments basiques malgré quelques variations secondaires inhérentes à la localisation des échantillons en fonction de la morphologie de la plage et des dunes de bordure; fait qui a déjà été constaté au niveau du littoral de la Costa Brava.

B) L'ENSEMBLE DELTAÏQUE COMPLEXE DES RIOS FLUVIA ET MUGA

Séparés du delta du Ter, par le promontoire Eocène et Crétacé d'Estartit-Toroella de Montgri, les deltas septentrionaux s'étalent au fond de l'amphithéâtre de reliefs, fermé au Nord par le massif des Albères.

C'est une vaste plaine formée par l'alluvionnement fluvio-marin, plio-quadernaire et récent. Elle est sillonnée par de nombreux chenaux, emplacements probables d'anciens bras des fleuves. La morphologie ancienne (chenaux et cordons littoraux) de cet ensemble, est à l'heure actuelle complètement masquée par l'alluvionnement lagunaire et un intense colmatage dont la plaine est le siège. Seules, des zones marécageuses sinueuses, occupées par des roselières indiquent, par place, l'existence de ces anciens chenaux.

Aux abords du littoral, des diramations fluviales deviennent plus nettes et apparaissent d'anciens bras littoraux, qui, séparés de la mer par un cordon littoral parfois assez large, ne sont submergés qu'en période de tempête ou inversement en période de crues. Ils ont subi des atterrissements massifs et se présentent sous l'aspect de lagunes saumâtres soumises en période estivale à des phénomènes de salants.

Le remplissage de ces lagunes est en grande partie constitué par du limon. Seuls les chenaux actifs du Fluvia et du Muga, et le cordon littoral actuel, sont l'objet d'une sédimentation sableuse.

Dans la partie méridionale de cette plaine, un vaste champ dunaire s'étend de l'Aupurias au delta du Ter, constituant un massif d'altitude notable et d'une puissance de 18 à 20 m, fixé, sauf vers la Escala, par une forêt de pins et étalé en grandes bandes dunaires orientées dans le lit du vent dominant (approximativement NW-SE). Seuls, les affleurements sableux ont fait l'objet de notre étude.

a) *Les chenaux actifs* (tableau V)

— *Le rio Fluvia* transporte un cortège minéralogique surtout composé de représentants des affleurements éruptifs basaltiques que traversent le rio dans sa zone amont au niveau du massif

TABLEAU V
 Fraction minérale lourde des rios septentrionaux
 (G = sable grossier F = sable fin)

	Augite Hypersthène	Olivine	Andalousite	Disthène	Épidote Zoizite	Biotite	Muscovite	Chlorite	Hornblende	Zircon	Grenat	Sphène	Fibrolite	Axinite	Tourmaline	Sillimanite	Opaques
Rio Crao G	3	1	18		1	23	4		3		1		5				41 %
205 " " F	26+3	9	13		2	3	1	1	10		1		2	2			27
Rio Muga G				+	4	38	1	3	2		1						51
207 " " F			1		6+2	36	4	4	10		1	1			1		34
199 Rio Muguetta F					3	7	22	5	2	13	5	2	1	1	2	1	33
Rio Fluvia G	43	7	1							4						1	42
209 " " F	55+2	5			4					1		1	2	2			28

d'Olot. Il s'agit d'une association assez stable que l'on retrouve aussi bien dans les levées anciennes du fleuve que dans le lit actif.

L'augite domine nettement, mais elle est plus fréquente au sein des levées fluviales (43 % contre 28 % dans le lit actuel - n° 209). Son abondance s'accroît également avec la diminution de la taille des grains (jusqu'à 55 %). L'olivine, moins abondante, y atteint cependant, dans le lit actuel, des pourcentages élevés (15 %), compte tenu de sa fragilité. Dans les levées, elle ne représente plus que 7 % du matériel lourd.

Des minéraux accompagnateurs sans grande signification d'origine, se mêlent à ce cortège fondamental, *épidote*, *sillimanite*, *grenat*, *axinite*. On note cependant des fluctuations certaines entre la composition de ces éléments dans le fond du lit actuel et les levées deltaïques. Ces dernières voient l'accroissement de l'augite au dépend de l'olivine. Le zircon, seul représentant des minéraux ubiquistes, semble cependant suivre assez fidèlement l'association majeure *augite-olivine*, et pourrait provenir des mêmes massifs.

— Rios Muga et Muguetta

Le rio Muga se termine par un bras périllitoral temporairement fermé, dirigé vers le Sud. Le versant sud du fleuve est érodé, alors que le versant nord forme une vaste langue de sable. Les berges des fleuves sont endiguées. Le sable y est grossier.

Très différent de son voisin méridional, le rio Muga et sa branche secondaire, le Muguetta fournissent un type d'alluvionnement classique des produits de démantèlement de massifs métamorphiques (tableau V - nos 207-199).

Il s'agit d'éléments *micacés*, *biotite*, *muscovite*, *chlorite*, de très grandes quantités de minéraux opaques, jusqu'à 51 %, auxquels s'associe un cortège plus spécifique des Albères : *Epidote*, *hornblende*, *grenat*, *andalousite*. Les espèces ubiquistes y sont rares ou font complètement défaut. Cet ensemble minéral se distingue donc très facilement des associations provenant des apports du rio Fluvia. Elles sont vraisemblablement originaires du massif des Albères très proche.

b) *Les anciens chenaux* (ex. Rio Salinas et Grao - tableau V - n° 205)

Transformés aujourd'hui en lagunes, ces anciens chenaux possèdent un ensemble de minéraux lourds dont la composition diffère sensiblement de celle du Rio Muga, bien qu'il faille les considérer comme des dérivations de ce Rio.

Le cortège de base issu du métamorphisme s'y maintient. *L'andalousite* toutefois y est beaucoup plus abondante. *L'augite* apparaît en assez grande fréquence, jusqu'à 26 %, ainsi que l'*olivine*.

Remarquons une notable sélection spécifique en fonction de la taille des grains. La *biotite* est surtout localisée dans la fraction grossière (0,50 à 0,16). *L'augite* et l'*olivine* subissent la sélection inverse, les particules possédant corrélativement un façonnement plus poussé, conséquence d'une usure certaine.

Les minéraux accompagnateurs se retrouvent encore dans ces dépôts. Il s'agit des venues satellites du milieu marin (pénétration de la mer par tempête), et du mélange des venues complexes, issues de zones différentes, mais ayant subi, à la proximité du lido actuel, d'importants remaniements.

Il en résulte un brassage de deux stocks sédimentaires, l'un en provenance des alluvions caractérisant le Muga et les diramations, l'autre d'origine littorale montrant l'influence de l'étalement par transit le long de la côte des venues terrigènes du Rio Fluvia, dispersées le long de la plage.

c) *Le cordon littoral actuel* (tableau VI) s'étend de façon continue depuis la Escala, jusqu'à Rosas. Il est seulement interrompu par quelques graus reliant les étangs à la mer, et par les embouchures des rios très souvent constituées par des bras périelittoraux plus ou moins étendus, et fréquemment soudés au rivage.

La composition minérale du stock lourd décelé dans les sables reste assez uniforme. Elle se compose de deux associations minérales distinctes : - éléments de métamorphisme : *andalousite*, *disthène*, *sillimanite*, et localement sa variété la *fibrolite*, minéraux micacés - éléments issus des affleurements basaltiques néogènes et quaternaires : *augite*, *olivine*, *hypersthène*.

TABLEAU VI
*Evolution de la fraction minérale lourde
dans le cordon littoral de la Escala à Rosas
(Ru = Rutile Ax = Axinite)*

	Augite	Olivine	Hypersthène	Andalousite	Sillimanite	Disthène	Staurotide	Epidote	Biotite	Muscovite	Chlorite	Hornblende	Zircon	Grenat	Spène	Apatite	Fibrolite	Tourmaline	Rares	Opaques
126 La Escala	30	16	4	2	1			3		1		9	6				1			27
127 Ampurias	25	14	5	4	3			3	1		6	1	8	1	1	1	+		Ru	26
198 N. Rio Fluvia	24	10	2	3	2	1		2	5	+	3	+	9	1	+				Ax	37
201 N. Rio Muga	12	2	2	1	2	+		4	6		+	1	5	6			1	1		57
204 Rosas	10	6	1	4	+		2	15	8	2		6	2	4	1	2				33

Malgré des fluctuations secondaires de leur fréquence, les minéraux lourds subissent un étalement qui, sous l'effet du transit, aboutit à une dilution progressive du cortège caractéristique des zones éruptives basaltiques. Elle se traduit par une diminution continue de la teneur de ces éléments du Sud vers le Nord, c'est-à-dire depuis la Escala jusqu'à Rosas (Tableau VI - nos 126-127-198-201-204).

Il semble que l'influence des apports fluviatiles en provenance du Rio Muga et de son réseau secondaire joue un rôle négligeable dans l'alimentation de ces plages.

Deux causes peuvent expliquer ce fait :

— Le débit solide du Muga reste relativement modeste dans sa valeur globale annuelle. Comme tous les torrents méditerranéens, son débit est irrégulier, et son pouvoir transporteur reste faible pendant la plus grande partie de l'année. Seules ses crues violentes entraînent à la mer une masse sédimentaire appréciable, mais le phénomène est de courte durée.

Cette situation s'aggrave encore du fait de la brièveté du cours de ce rio qui traverse un domaine très réduit, diminuant ainsi les possibilités de transport.

— La composition minéralogique du stock lourd est principalement constituée par des éléments micacés et opaques, très favorables à une grande dispersion. Le pouvoir transporteur de l'eau par suite de leur forme en paillettes s'en trouve considérablement accru. Il est donc logique d'admettre que ces minéraux, lorsqu'ils atteignent la mer, seront préférentiellement éliminés au niveau de la zone de grande turbulence.

Le rôle joué par le Muga dans la sédimentation de la baie, reste donc très limité en ce qui concerne le stock lourd. L'alluvionnement du rio Fluvia semble avoir la prépondérance dans le

régime sédimentaire littoral. D'autre part, le maintien de l'association minérale basaltique, en partie amenée par le Fluvia atteste d'un réel transit vers le Nord.

Ce transit, sans doute alternant, provoque l'étalement du matériel basaltique de part et d'autre de l'embouchure, mais sa dilution vers le Nord détermine une localisation méridionale des forts pourcentages en *augite* et *olivine* qui atteignent respectivement 30 et 16 % sur la plage de la Escala (n° 126).

A partir de ce secteur, les pourcentages diminuent progressivement du Sud au Nord (tableau VI) pour s'abaisser jusqu'à 10 % et 6 % au contact de la plage de Rosas à la limite septentrionale de la baie.

La persistance des minéraux issus des massifs basaltiques sur tout le littoral deltaïque (Fluvia-Muga), se trouve peut-être facilitée par l'existence sur les petits fonds de sables fossiles provenant d'anciens niveaux quaternaires, mis en place lors de périodes regresives durant lesquelles, par enfoncement linéaire de sa vallée, le Fluvia a creusé activement le réseau amont de son lit dans la zone basaltique d'Olot.

Des pointements basaltiques, aujourd'hui submergés, affluent çà et là au fond de la baie; ils ont très bien pu et peuvent encore participer, par leur désagrégation, quoique très faiblement, à l'alimentation en résidus lourds, des sédiments de la plage actuelle, directement ou par destruction d'anciens niveaux quaternaires.

Ainsi, le cortège *augite-olivine* apparaît comme provenant d'une double origine; fluviatile et marine par le jeu de l'érosion et de l'apport.

Cette hypothèse semble devoir trouver sa justification dans l'existence, dans les sables du littoral et des dunes, du mélange de deux types d'*olivine*.

Un type relativement frais, à surface peu chagrinée et à contours nets; un deuxième type assez fréquent, montre une surface creusée de cavités et de craquelures mimant des clivages, dont le fond est souvent occupé par des inclusions brunâtres probablement ferrugineuses. Ce dernier type n'a pas été retrouvé dans les échantillons provenant du lit actuel du Fluvia. Il pourrait donc être caractéristique de sédiments plus anciens voire quaternaires et attester la participation de ces derniers dans la constitution des dunes et des plages actuelles.

d) *Champ dunaire méridional* (Forêt domaniale), tableau VII

Isolant le delta du Ter de celui du Fluvia, un immense champ dunaire, édifié depuis quelques siècles, s'étend entre la Escala et Torroella de Montgri - Estartit.

Ces dunes subfossiles ne sont pas consolidées, elles sont fixées par une forêt de pins. Elles forment des lignes de hauteur de direction NW-SE, et semblent prendre naissance aux bords de la Escala, non loin de cette localité où se situe probablement l'origine de ce matériel transporté.

Dans ce secteur, le champ dunaire commence par une série de dunes basses et relativement mobiles; elles ne sont fixées que par une végétation restreinte et non arbustive. Aucune forme schématique précise ne se distingue, les amoncellements s'effectuent au hasard de la topographie locale, et des possibilités d'alimentation en sable (littoral proche, affleurements gréseux, éocènes).

Elles s'accumulent peu à peu vers le Sud en venant s'appuyer contre les affleurements éocènes et créacés du rocher d'Estartit, où elles sont stabilisées par la pinède et viennent se déverser en bordure septentrionale du delta du Ter.

Une série de prélèvements effectués dans le sens probable du transit montre la grande stabilité de la composition du stock lourd de ces sables (tableau VII).

TABLEAU VII
Evolution de la fraction lourde dans les dunes du Nord au Sud
(gl = glaucophane)

	Augite	Olivine	Hypersthène	Andalousite	Sillimanite	Disthène	Staurotide	Epidote	Biotite	Muscovite	Chlorite	Hornblende	Zircon	Grenat	Tourmaline	Sphène	Apatite	Fibrolite	Rutile	Anatase	Rares	Opaques	
128	19	14	1	4	1			4	3		2		9	2	1	1							38 %
134	18	8	5	8	1	2	2	5	3	1	7	3	5	3	1	2	2	1			gl		23 %
135	20	13	4	3	1		1	4	2		2		12	1	1	1	1						34 %
136	21	15	6	5	2	2	1	1			3		8	5	2	3	1			1			24 %
138	18	13	1	3			1	1	2		5	2	9	3	2		1				gl		39 %
139	25	18	2	1	3	1	3	+	1	1	4		7	1		1	1		1				30 %
140	26	17	4	1	2		2	2					8	1			2						35 %
141	23	18	1	2	3	2	1	2			1		8	2		1	1						35 %
132	5	2	2	5	2	7		4	4	3	8	10	6	4	4	1	4		2		gl		26 %

Le cortège *augite-olivine*, accompagné d'*hypersthène*, se maintient dans des proportions voisines de 20 % pour l'*augite*, et 15 % d'*olivine*. Les minéraux de métamorphismes y sont bien représentés par l'*andalousite* (5 %) et la *sillimanite* (2 %).

Les variations de fréquence oscillent autour de ces valeurs moyennes. Toutefois, un certain triage lié à l'évolution et à la migration des dunes, peut être mis en évidence. Les proportions

d'*augite* augmentent de façon sensible au voisinage du sommet de l'édifice dunaire. L'*olivine* suit fidèlement ces conditions. L'*andalousite* semble au contraire subir une faible sélection.

Les autres éléments sont l'objet de fluctuations irrégulières sans liens visibles avec les conditions de la dynamique dunaire.

Comme on peut le constater, il s'agit toujours d'un mélange de deux stocks sédimentaires : un cortège d'origine basaltique fondamental auquel s'ajoute un cortège issu des massifs métamorphiques ou remanié des niveaux éocènes.

A ce titre, l'échantillon n° 132, provenant de dunes s'appuyant sur l'Eocène d'Estartit, où l'on remarque la prépondérance des minéraux micacés et de l'amphibole, montre l'influence très locale de ce substrat, où les mêmes espèces ont été trouvées (tableau III, n° 165).

La composition de ces sables est en tout point comparable à celle du cordon littoral voisin de Ampurias - la Escala. Son origine doit être reconnue dans ce matériel littoral, en partie apporté par le Fluvia, repris par le vent et accumulé dans des dépressions méridionales.

Si nous comparons cette composition avec celle du champ dunaire de Bagur, précédemment signalé (tableau IV, n° 154) : l'association *augite-olivine* s'y maintient, accompagnée cependant par une assez forte proportion d'*andalousite* (16 %) attribuable aux schistes cambriens adjacents. Ces dunes semblent donc constituer la terminaison méridionale de la forêt domaniale, ou du moins en être dérivées.

Par contre, au Nord de la zone étudiée, les massifs des Albères (région de Cadaquès) supportent des champs dunaires anciens formés d'un sable grossier parfois consolidé, alternant avec de nombreux fragments des schistes sur lesquels ils s'appuient et de composition minéralogique très différente. Parmi des minéraux opaques dominants, on note la présence d'*andalousite* en gros grains très altérés, à laquelle s'associent, en faible proportion, des minéraux micacés (*biotite*, *chlorite*), de l'*épidote* et du *grenat*.

Ces dunes sont donc sous l'influence locale et directe du substrat.

CONCLUSION

L'étude préliminaire que nous venons de présenter met en évidence la complexité du régime d'apport sédimentaire qui règne le long des côtes septentrionales de la Catalogne Espagnole.

Dans la zone des Catalanides, les massifs cristallins et paléozoïques fournissent dans la plupart des cas, un matériel sédimentaire issu des reliefs voisins, et le stock des minéraux lourds que

renferment les sables, traduit par sa complexité les grandes variétés pétrographiques qui constituent les chaînons littoraux.

Certains secteurs privilégiés reçoivent des cours d'eaux plus importants, originaires des zones internes de la dépression (Néogène). Leur alluvionnement intervient alors pour modifier la nature minéralogique du stock lourd qui, brusquement, ne reflète plus son environnement pétrographique (exemples Besos-Tordera).

Dans le secteur des deltas septentrionaux, l'importance des fleuves prend le pas sur le type d'alluvionnement précédent. Les rios Ter et Fluvia, les plus importants, jouent un rôle capital dans le remplissage des plaines et l'alimentation du cordon littoral.

Toutefois, le maintien de l'association *augite-olivine* le long du littoral, et dans les anciennes embouchures (Crao, tableau V, n° 205), conduit à penser à l'existence d'une alimentation d'origine marine issue de petits fonds et provenant d'anciens rivages quaternaires mis en place lors de périodes régressives.

En effet, ces rivages ont pu être abondamment pourvus en matériel basique lors du rétablissement du profil longitudinal d'équilibre des fleuves et de l'érosion linéaire de leur vallée amont consécutive de la régression des rivages.

La même origine marine peut également faire intervenir des produits d'arrachements d'affleurements rocheux basaltiques submergés.

Le littoral actuel verrait donc l'interférence de deux associations basiques (*augite-olivine*), l'une amenée par le réseau hydrographique actuel du Fluvia, l'autre fossile d'origine marine.

L'envahissement de tout le littoral est facilité par un transit alternant, étalant les matériaux de part et d'autre des embouchures.

A noter toutefois la prépondérance des transferts littoraux vers le Sud, où viennent s'accumuler d'imposantes masses sableuses dans la zone méridionale de la baie de Rosas (Rio Fluvia) et du delta du Ter. Reprises par le vent, elles forment des champs de dunes présentant les caractères minéralogiques des deltas correspondants, et peuvent atteindre des altitudes notables.

Malgré l'uniformité des massifs, la répartition des minéraux lourds est variée et marque une phase de remplissage du bassin sédimentaire assez complexe.

Localement, des éléments allogènes apparaissent, issus de provinces minérales plus internes, n'ayant que peu de rapports avec les reliefs de bordure du bassin.

Cet exemple illustre les difficultés que peuvent rencontrer les géologues lorsqu'il s'agit d'expliquer l'histoire du remplissage des

bassins sédimentaires anciens, dont on s'efforce de reconstituer les provinces d'alimentation et où apparaissent parfois des ensembles minéraux dont les sources peuvent rester inconnues ou difficilement contrôlables.

RÉSUMÉ

L'étude minéralogique des plages de la Catalogne espagnole, entre Barcelone et Rosas, met en évidence la grande diversité des apports sédimentaires issus de provinces pétrographiques différentes.

La répartition des associations minérales lourdes entrant dans la composition des sables de plages, traduit parfois l'origine directe des massifs cristallins des Catalanides dont ils subissent les variations pétrographiques. Mais localement des éléments alloènes apparaissent, issus de provinces minérales plus internes (secteur paléozoïque métamorphique).

Dans les zones deltaïques septentrionales apparaissent des associations minérales à caractère basique (augite-olivine) attribuables à un épisode d'érosion linéaire des vallées du Ter et du Fluvia entaillant les massifs basaltiques qu'ils traversent. Le sédiment de plage résulte donc de venues complexes, il est en partie fossile.

Les transports littoraux, au contact des plages, semblent restreints à des secteurs côtiers bien délimités.

SUMMARY

Mineralogical study of Catalonia beaches between Barcelona and Rosas, shows the wide diversity of the sedimentary deposits originated from various petrographic provinces.

Distribution of heavy mineral associations of the beach sands gives evidence in some cases they originated directly from the crystalline mounts of the Catalanids, which petrographic variations they undergo. But locally, allogenous elements appear coming from more inland mineral provinces (palaeozoic metamorphic region).

In the northern deltaic areas, mineral associations with basic character (augite - olivine ?) appear; they are consecutive to a period of linear erosion of Ter and Fluvia rivers valleys in the

basaltic mountains they cross. Beach sediments therefore are the result of complex deposits and are partially fossil. Littoral carriage along the beaches seems to be restricted to well-defined regions of the coast-line.

ZUSAMMENFASSUNG

Die mineralogische Untersuchung des Strandes zwischen Barcelona und Rosas (spanisch Katalanien) zeigt mit Deutlichkeit die grosse Vielfalt der Ablagerungszufuhren die von verschiedenen petrographischen Regionen stammen.

Die Verteilung der schweren Mineralverbindungen, die an der Zusammensetzung des Strandsandes teilnehmen, gibt manchmal den direkten Ursprung der Kristallmassive der Catalaniden wieder, deren petrographische Veränderungen sie erleiden. Aber beschränkt erscheinen allogene Elemente, von mehr inneren mineralischen Provinzen herstammend (palaeozoischer, metamorphischer Sektor).

In den nördlichen Deltagebieten erscheinen Mineralverbindungen basischen Charakters (augit-olivin) die einer Episode linearer Erosion der Täler des Ter und des Fluvia zugeschrieben werden müssen, welche das basaltische Massiv, das sie durchqueren, einschneiden. Die Ablagerung des Strandes ist also vielfacher Herkunft, sie ist zum Teil fossil.

Die litoralen Verschiebungen, die im Kontakt des Strandes stattfinden scheinen auf ganz bestimmte Küstengebiete beschränkt zu sein.

BIBLIOGRAPHIE

- ALONSO PASCUAL, J. & J. PEREY MATEOS, 1961. Los arenales costeros del Levante Español. Consideraciones de conjunto sobre las tres provincias : Valencia, Castellon de la Plana y Alicante. Sevilla; II Reun. sedimentol. : 167-177.
- DUPLAIX, S., 1958. Détermination microscopique des minéraux des sables. Paris, Libr. Béranger, 2nd éd.
- GIRESSE, P., 1965. Exemples de transport côtier sur le littoral catalan espagnol. Mécanismes de triage. *Cah. océanogr.*, 7 : 99-106.
- GLANGEAUD, L. et P. GUARDIA, 1963. Paléomagnétisme et chronologie des éruptions quaternaires du Rio Fluvia (Catalogne). *C. r. Acad. Sci.*, Paris, 256 : 240-242.
- LLOPIS LLADO, N., 1947. Contribucion al conocimiento de la morfoestructura de los catalanides. *Cons. sup. invest. cient.* Instituto Lucas Mallada. Barcelona.

- PEREZ MATEOS, J. et J. ALONSO PASCUAL, 1961. Los arenales costeros del levante español. La costa de Alicante. II Reun. sedimentol. Sevilla. *Cons. sup. invest. cient.* : 155-165.
- RIBERA FAIG, J.M., 1945. Sobre el plioceno continental del Alto Ampurdan. *Boll. R. Soc. Esp. hist. nat. Madrid*, 43 : 38-64.
- RIBERA FAIG, J.M. El limite Pliopleistoceno en la Costa nordeste de España. *Estudios geol. Inst. Invest. geol. Lucas Mallada*, 18 : 311-319.
- SOLE SABARIS, L., 1962. Observaciones sobre la edad del volcanismo gerundese. *Mem. Acad. Cien. Artes Barcelona* (Num 695), 34 : 359-372.
- SOLE SABARIS, L. et S.M. DE LA CAMARA, 1932. Nota geologica sobre el macizo cretacico de Torroella de Montgri. *Boll. Soc. Esp. hist. nat. Lam IX. Madrid*, 32 : 243-260.
- VATAN, A., 1949. Etude pétrographique des matériaux sableux côtiers du golfe du Lion entre le Cap Cèrbère et l'embouchure du Rhône. Sédimentation et quaternaire. Bordeaux, *C. r. Congr. Char. Dord.* : 147-156.

CARTES CONSULTÉES

- Explicacion de la Hoja n° 297 — Estartit
Mapa Geol. de España — Madrid, 1941.
- Explicacion de la Hoja n° 394 — Calella
Mapa Geol. de España — Madrid, 1941.
- Explicacion de la Hoja n° 366 — San Feliu de Guixols (Gerona)
Mapa Geol. de España — Madrid, 1953.
- Explicacion de la fulla num 24 — San Feliu de Guixols
Servei del Mapa Geol. de Catalunya — Barcelona, 1923.

- LIARIS MATHEOS, I. et J. ALONSO PASQUAL, 1931. Los estratos costeros del levante español. La costa de Alicante. II. Zona sedimental. Sevilla. Coar. sup. cienc. : 133-153.
- HERRERA FAIG, J.M., 1945. Sobre el pliceno continental del Alto Aragón. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid, 42 : 38-64.
- HERRERA FAIG, J.M. El límite Pliocenico en la Costa nordeste de España. Estudios geol. Inst. Invest. Geol. Linceo Madrid, 18 : 311-319.
- SOLA SARABIA, J., 1933. Observaciones sobre la edad del volcanismo catalano. An. Inst. Geol. Min. Espana (Núm. 695), 24 : 323-372.
- SOLA SARABIA, J. et S.M. DE LA GARANA, 1932. Nota geologica sobre el sector cretaceo de Torroella de Montgri. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo IX, Madrid, 22 : 243-269.
- VATAN, A., 1919. Etude petrographique des massifs sablonneux côtiers de la Côte de Lézard entre le Cap Carbet et l'embouchure du Rhône. Sedimentation et quaternaire. Bordeaux, G. r. Geogr. Char. Nord : 147-153.

CARTES CONSULTÉES

- Explicacion de la Hoja n.º 297 — Estarlin
Mapa Geol. de España — Madrid, 1941.
- Explicacion de la Hoja n.º 294 — Calatayud
Mapa Geol. de España — Madrid, 1941.
- Explicacion de la Hoja n.º 306 — San Felin de Guixols (Gerona)
Mapa Geol. de España — Madrid, 1933.
- Explicacion de la Hoja num 34 — San Felin de Guixols
Servici del Mapa Geol. de Catalunya — Barcelona, 1933.

VARIATIONS ANNUELLES DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU CÔTIÈRE SUPERFICIELLE DE BANYULS-SUR-MER

par A. THIRIOT

J'ai exploité, ici, les résultats des mesures de températures faites quotidiennement en surface au bout de la jetée de l'île Grosse en baie de Banyuls, pendant de nombreuses années (1).

La période étudiée débute en mai 1951 et se termine en décembre 1964. Les résultats de l'année 1965 seront donnés dans une publication ultérieure, qui comprendra par ailleurs l'étude plus approfondie d'une station située devant le cap Béar sur des fonds de 60 m.

Ces différentes études hydrologiques doivent servir de base à un travail d'équipe sur les variations saisonnières du phytoplancton et du zooplancton de la région de Banyuls commencé au mois de mai 1965.

ETUDE DE LA COURBE MOYENNE (fig. 1)

Cette courbe a été construite en portant les valeurs moyennes calculées par période de 10 jours (du 1 au 10, du 11 au 20 et du 21 à la fin du mois). J'ai également indiqué sur cette figure, les moyennes extrêmes, toujours par décade, atteintes au cours de ces 14 années.

Cette courbe présente les caractéristiques saisonnières suivantes :

Hiver. La température, inférieure à 12° , passe par un minimum de $10^{\circ}6$ pendant la première décade du mois de février.

(1) Ces mesures ont été faites par M. Michel GALANGAU, Aide-technique Principal au Laboratoire Arago.

Printemps. La température augmente régulièrement.

Été. La température, supérieure à 20°, atteint un maximum de 21°9 pendant la première décade du mois d'août.

Automne. La température diminue régulièrement.

Il est nécessaire d'étudier les variations année par année, afin d'établir quels ont été les différents écarts par rapport à cette courbe moyenne.

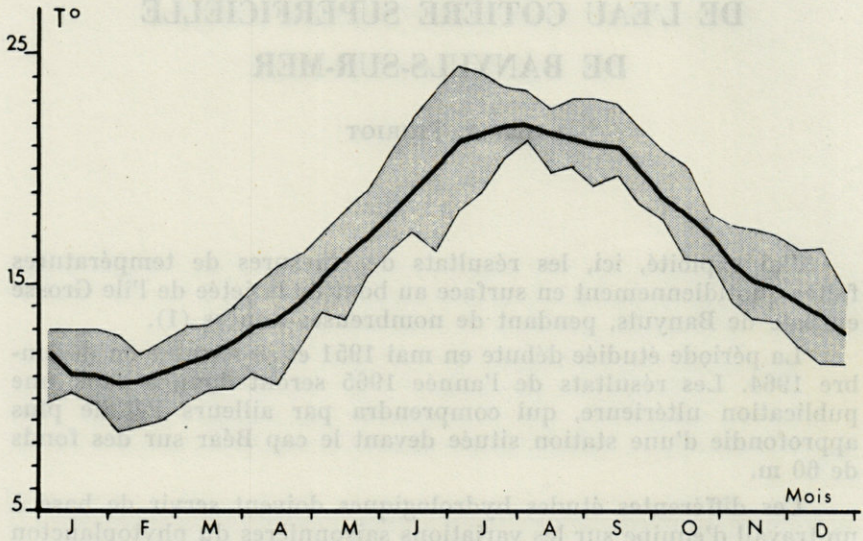


FIG. 1. — Variation annuelle de la température (moyennes par décades).

ETUDE PARTICULIÈRE DE CHAQUE ANNÉE (fig. 2-4)

1951 (mesures de mai à novembre)

Les variations, proches de la courbe moyenne, montrent 3 chutes de température entre le début du mois de mai et la fin du mois de juillet.

1952 (mesures de avril à décembre)

La courbe de variation se situe très nettement en-dessous des valeurs moyennes, le maximum (24°4) est atteint au début du mois de juillet, c'est la valeur la plus forte enregistrée. La diminution de la température est rapide, les valeurs atteintes à partir de la fin du mois d'août sont inférieures à la moyenne.

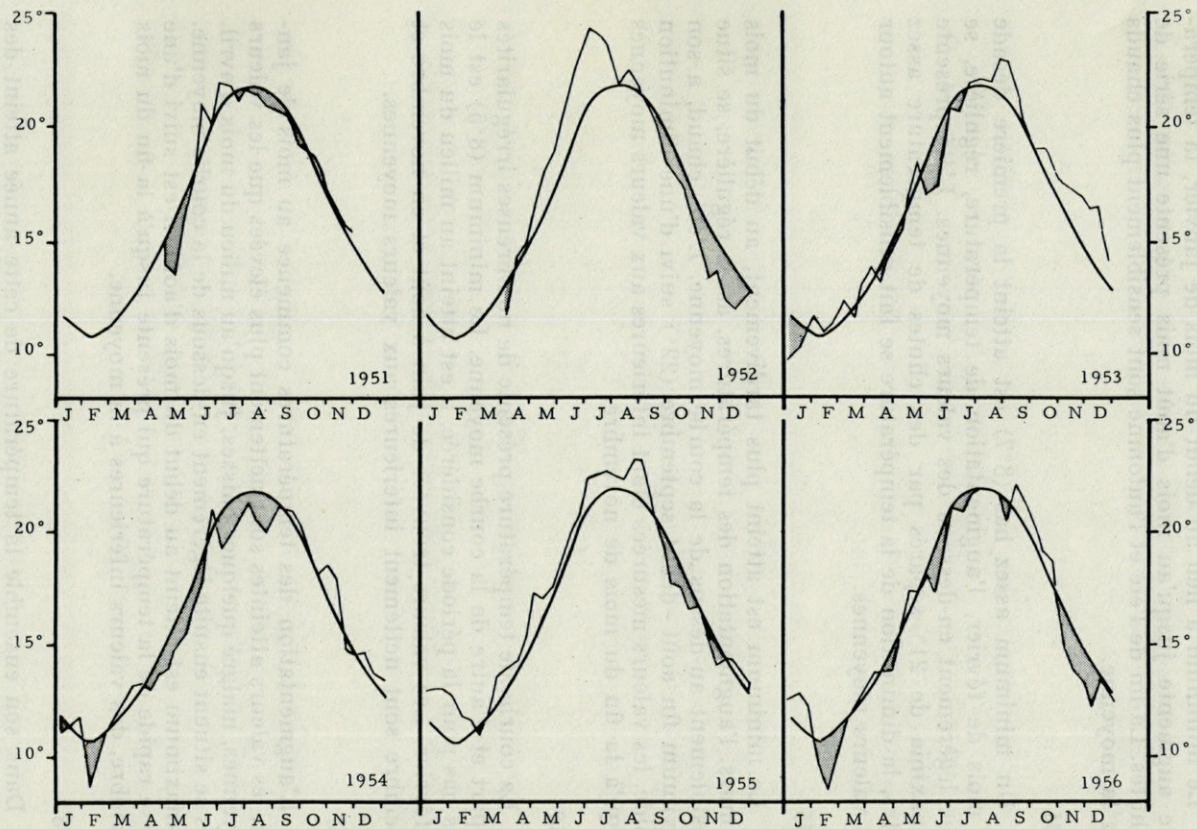


FIG. 2. — Courbes annuelles particulières comparées à la courbe moyenne (trait épais), années 1951-1956.

1953

Le minimum a lieu au début du mois de janvier, la température augmente jusqu'au mois d'août mais présente une série de 6 chutes. La fin de l'été et l'automne sont sensiblement plus chauds que la moyenne.

1954

Un minimum assez bas ($8^{\circ}7$) est atteint la première décade du mois de février, l'augmentation de température, régulière, se situe légèrement en-dessous des valeurs moyennes. L'été présente 3 maxima de 21° séparés par des chutes de température assez fortes, la diminution de la température se fait sensiblement autour des valeurs moyennes.

1955

Le minimum est atteint plus tardivement, au début du mois de mars, l'augmentation des températures, assez régulière, se situe sensiblement au-dessus de la courbe moyenne. L'été, chaud, a son maximum fin août - début septembre (22°) suivi d'une diminution rapide, les valeurs mesurées étant inférieures aux valeurs moyennes jusqu'à la fin du mois de novembre.

1956

La courbe de température présente de nombreuses irrégularités de part et d'autre de la courbe moyenne. Le minimum ($8^{\circ}5$) est le plus bas pour la période considérée, il est atteint au milieu du mois de février. Les valeurs trouvées de juin à août et en novembre et décembre sont nettement inférieures aux valeurs moyennes.

1957

L'augmentation des températures commence au mois de janvier, les valeurs atteintes sont nettement plus élevées que les valeurs moyennes, malgré quelques baisses, jusqu'au milieu du mois d'avril, elles se situent ensuite légèrement en-dessous de la courbe moyenne. Le maximum est atteint au début du mois d'août, il est suivi d'une baisse rapide de la température qui présente jusqu'à la fin du mois d'octobre, des valeurs inférieures à la moyenne.

1958

Dans son ensemble la température de cette année atteint des valeurs nettement inférieures aux valeurs moyennes exception faite de celles obtenues au mois de septembre. Les températures infé-

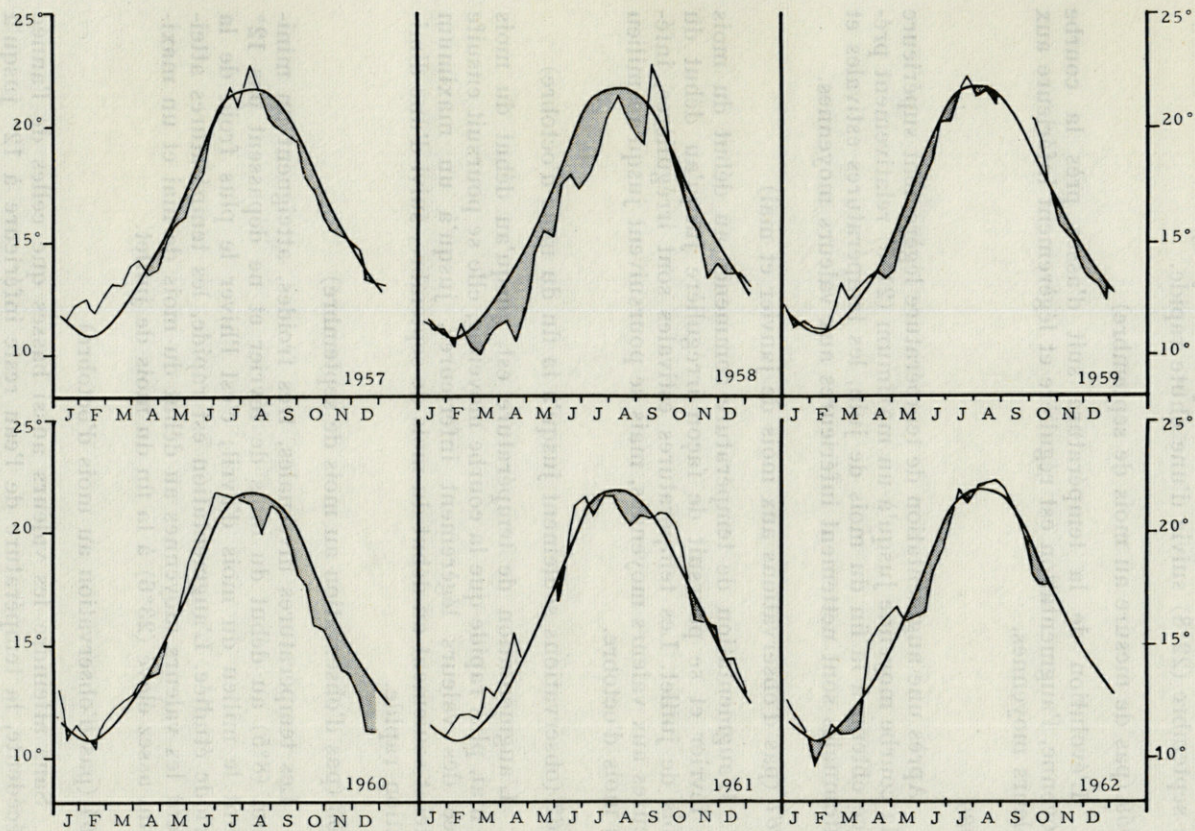


FIG. 3. — Courbes annuelles particulières comparées à la courbe moyenne (trait épais), années 1957-1962.

rieures à 12° existent jusqu'à la fin du mois d'avril, l'augmentation de température est irrégulière et se poursuit jusqu'à la fin du mois de septembre (22°8) suivie d'une chute rapide.

1959 (pas de mesure au mois de septembre)

L'évolution de la température suit d'assez près la courbe moyenne, l'augmentation est régulière et légèrement inférieure aux valeurs moyennes.

1960

Après une augmentation de température légèrement supérieure à la courbe moyenne jusqu'à un maximum (21°8) relativement précoce obtenu à la fin du mois de juin, les températures estivales et automnales sont nettement inférieures aux valeurs moyennes.

1961 (pas d'observations aux mois de janvier et mai)

L'augmentation de température commence au début du mois de février et se poursuit de façon irrégulière jusqu'au début du mois de juillet. Les températures estivales sont irrégulières, inférieures aux valeurs moyennes, mais se poursuivent jusqu'au milieu du mois d'octobre.

1962 (observations seulement jusqu'à la fin du mois d'octobre)

L'augmentation de température est, jusqu'au début du mois de mai, plus rapide que la courbe moyenne, elle se poursuit ensuite avec des valeurs légèrement inférieures, jusqu'à un maximum atteint seulement au début du mois de septembre, suivi d'une diminution rapide.

1963 (pas d'observation au mois de septembre)

Les températures hivernales, très froides, atteignent un minimum (8°5) au début du mois de février et ne dépassent pas 12° avant le milieu du mois d'avril; c'est l'hiver le plus froid de la période étudiée. L'augmentation est rapide, les températures atteignent les valeurs moyennes au début du mois de mai et un maximum assez élevé (23°6) à la fin du mois de juillet.

1964 (pas d'observation au mois d'octobre)

Sans atteindre les valeurs aussi basses que celles de l'année précédente, la température de l'eau reste inférieure à 12° jusqu'à la fin du mois d'avril, elle augmente ensuite rapidement mais subit une très forte diminution au mois de juin, le maximum est atteint

à la fin du mois de juillet (23°). Les températures des mois de novembre et de décembre sont inférieures aux températures moyennes correspondantes.

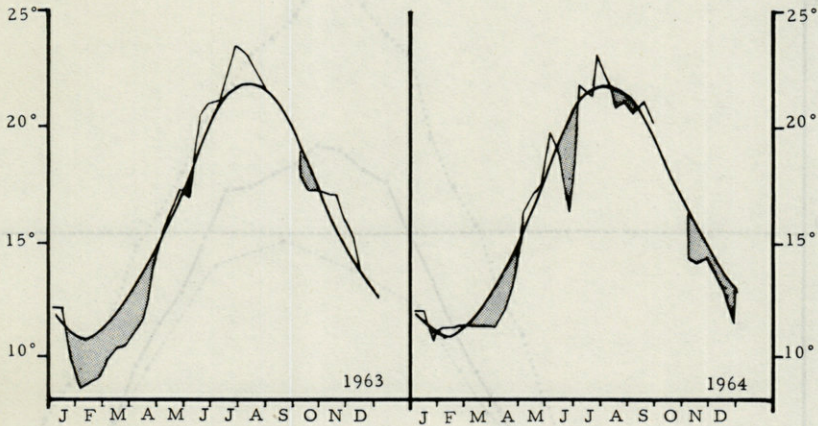


FIG. 4. — Courbes annuelles particulières comparées à la courbe moyenne (trait épais), années 1963-1964.

Cette étude montre que les principales différences, entre la température d'une année particulière et la courbe moyenne, portent sur l'amplitude thermique, le synchronisme des variations et leur étalement.

Par ailleurs une caractéristique particulière de l'évolution de la température à Banyuls est mise en évidence. La température moyenne peut baisser entre 2 décades successives de plusieurs degrés au printemps et en été; ceci doit être lié à l'action du vent, la Tramontane : vent de terre, froid et sec.

COMPARAISON GÉOGRAPHIQUE (fig. 5)

Des résultats obtenus dans des conditions analogues, à Marseille (L. BOURDILLON-CASANOVA, 1960) et à Villefranche-sur-Mer (P. BOUGIS, L. FENAUX et M. DEZILIÈRE, 1965), permettent de comparer l'évolution de la température en 3 points de la côte française de la Méditerranée. La température moyenne des eaux de surface de Villefranche-sur-Mer est nettement plus chaude que celle des 2 autres stations. Les courbes obtenues à Marseille et à Banyuls-sur-Mer sont très voisines l'une de l'autre à l'exception de la période estivale, l'eau de Marseille n'atteignant pas la moyenne mensuelle de 20°.

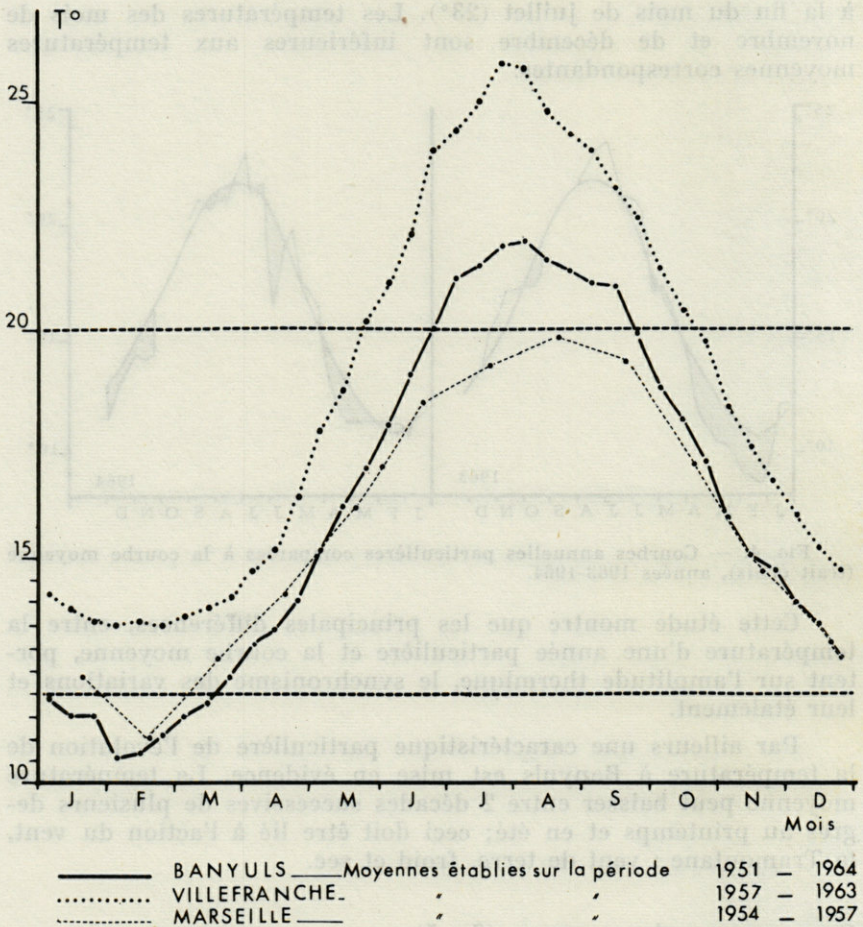


FIG. 5. — Variations annuelles de la température à Banyuls-sur-Mer, à Villefranche-sur-Mer et à Marseille.

CONCLUSIONS

L'évolution annuelle de la température des eaux de surface à Banyuls-sur-Mer devant le laboratoire Arago présente les caractéristiques suivantes :

- températures hivernales inférieures à 12°;
- températures estivales supérieures à 20°;
- minimum annuel pendant la première décade de février, maximum pendant la première décade d'août;

- chute de plusieurs degrés, de la température moyenne, entre 2 décades successives, liée à la Tramontane;
- température moyenne inférieure aux valeurs obtenues à Villefranche-sur-Mer, mais proche de celle de Marseille à l'exception de la période estivale.

TABLEAU 1

1951 (mai) — 1964 (décembre)

Moyenne générale par décade et températures extrêmes

	1 - 10	11 - 20	21 - 31
JANVIER	11°9 (9°8 - 13°0)	11°5 (10°2 - 13°0)	11°5 (9°7 - 13°0)
FEVRIER	10°6 (8°5 - 12°7)	10°7 (8°7 - 11°9)	11°1 (9°0 - 12°5)
MARS	11°5 (9°8 - 13°1)	11°8 (10°3 - 13°2)	12°4 (10°4 - 13°9)
AVRIL	13°1 (11°0 - 14°9)	13°4 (10°6 - 15°7)	14°1 (12°2 - 16°2)
MAI	15°2 (13°7 - 17°2)	16°1 (13°4 - 18°1)	16°9 (15°3 - 19°0)
JUIN	17°9 (16°4 - 20°7)	19°0 (17°2 - 22°2)	20°0 (16°4 - 23°4)
JUILLET	21°1 (18°1 - 24°4)	21°4 (18°9 - 24°1)	21°8 (20°4 - 23°5)
AOÛT	21°9 (21°2 - 23°2)	21°5 (19°8 - 22°6)	21°3 (20°0 - 23°0)
SEPTEMBRE	21°0 (19°2 - 23°0)	20°9 (19°7 - 22°8)	19°9 (18°4 - 21°7)
OCTOBRE	18°7 (17°7 - 20°7)	18°0 (16°0 - 20°2)	17°1 (15°9 - 18°0)
NOVEMBRE	15°8 (14°2 - 17°5)	15°0 (13°4 - 17°3)	14°7 (13°3 - 17°0)
DECEMBRE	14°0 (12°2 - 16°4)	13°5 (11°4 - 16°5)	12°8 (11°4 - 14°6)

RÉSUMÉ

La température de l'eau de surface est relevée depuis plusieurs années devant le laboratoire de Banyuls-sur-Mer. Ces mesures ont permis d'établir une courbe moyenne de la variation annuelle de cette température, de dégager ses principales caractéristiques et de la comparer à celle de 2 autres stations de la côte méditerranéenne française.

SUMMARY

Surface water temperatures have been recorded for several years in front of the "Laboratoire Arago" (Banyuls-sur-Mer, France). Average temperatures during this period have been expressed graphically. Comparison was made with data from two other laboratories of the french mediterranean coast.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Oberflächentemperatur des Meerwassers vor dem Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, wurde seit mehreren Jahren registriert. Die Aufzeichnungen erlaubten eine graphische Darstellung der Jahresschwankungen. Die wichtigsten Eigenheiten der Temperaturveränderungen wurden hervorgehoben. Es wurden Vergleiche mit an zwei anderen französischen Mittelmeerstationen ausgeführten Beobachtungen gemacht.

RÉFÉRENCES

- BOUGIS, P. et C. CARRÉ, 1960. Conditions hydrologiques à Villefranche-sur-Mer pendant les années 1957-1958. *Cah. Océanogr.*, 12 (6) : 392-399.
- BOUGIS, P. et R. FENAUX, 1961. Conditions hydrologiques à Villefranche-sur-Mer pendant les années 1959-1960. *Ibid.*, 13 (9) : 627-635.
- BOUGIS, P., L. FENAUX et M. DEZILIÈRE, 1965. Conditions hydrologiques à Villefranche-sur-Mer pendant les années 1961, 1962 et 1963. *Ibid.*, 17 (10) : 685-701.
- BOURDILLON-CASANOVA, L., 1960. Le méroplancton du golfe de Marseille : les larves de Crustacés Décapodes. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 30 (18), tableau 20.
- LEVEAU, M., 1965. Contribution à l'étude des Ostracodes et Cladocères du golfe de Marseille. *Ibid.*, 37 (53) : p. 166, pl. 2.
- TRAVERS, A. et M. TRAVERS, 1962. Recherches sur le phytoplancton du golfe de Marseille. *Ibid.*, 28 (41) : p. 17, fig. 2.

SUMMARY

Surface water temperatures have been recorded for several years in front of the "Laboratoire Arago" (Banyuls-sur-Mer, France). Average temperatures during this period have been expressed graphically. Comparison was made with data from two other laboratories of the French Mediterranean coast.

SUR LA PRÉSENCE DU MADRÉPORAIRE
COENOCYATHUS MOUCHEZI
LACAZE-DUTHIERS, 1897 DANS LES RÉGIONS
DE BANYULS-SUR-MER ET DE BEYROUTH

par Maya B. BEST

SOMMAIRE

L'auteur décrit brièvement le rare Madréporaire *Coenocyathus mouchezi* et signale sa présence en deux localités nouvelles : Banyuls et Beyrouth.

Coenocyathus mouchezi Lacaze-Duthiers, 1897, appartient à la famille des *Caryophyllidae*; elle n'a été que très rarement observée en Méditerranée : à Naples et en Algérie seulement. Les quelques articles relatifs à cette espèce contiennent certaines contradictions et il m'a semblé utile de la redécrire ici en me fondant sur les petites colonies, récoltées cet été aux environs du Laboratoire Arago.

La famille des *Caryophyllidae* est représentée en Méditerranée par quelques genres. Les espèces du genre *Coenocyathus* sont solitaires, mais elles se présentent aussi souvent sous forme de petites colonies.

C. mouchezi a été décrite pour la première fois par H. DE LACAZE-DUTHIERS en 1897, d'après une colonie provenant des fonds de faible profondeur dans l'anse de Mansouria (Algérie).

En 1913, DÖDERLEIN a décrit une espèce nouvelle, qu'il a nommée *Coenocyathus apertus*, espèce considérée par Rossi (1957) comme synonyme probable de *C. mouchezi*. Cette synonymie semble fort probable, car on a très souvent attaché, dans la littérature taxonomique sur les Madréporaires, trop de valeur aux détails morphologiques du squelette.

•

En fait, la forme du squelette dépend dans une large mesure du milieu. Le seul caractère particulier à *C. apertus* concerne la forme de la columelle; ce n'est probablement pas suffisant pour justifier la création d'une espèce nouvelle. En effet, les *C. mouchezi* recueillis à Banyuls présentent des columelles dont les dimensions sont très variables.

En 1929, l'espèce a été redécrite par JOUBIN; dans son travail, JOUBIN admet que *Coenocyathus dohrni* Döderlein est un synonyme de *C. mouchezi*.

Malgré le fait que la définition de l'espèce *C. dohrni* pose certaines difficultés, je suis convaincue que l'espèce de DÖDERLEIN n'est pas identique à *C. mouchezi*. Les caractères de *C. mouchezi* ont été énumérés d'une façon excellente par JOUBIN : le calice est rouge brun, l'extérieur est sillonné par des costae bien développées. Les palis sont irréguliers et minces; en fusionnant avec la columelle, ils forment ainsi le V, toujours très visible au fond du calice (fig. 2).

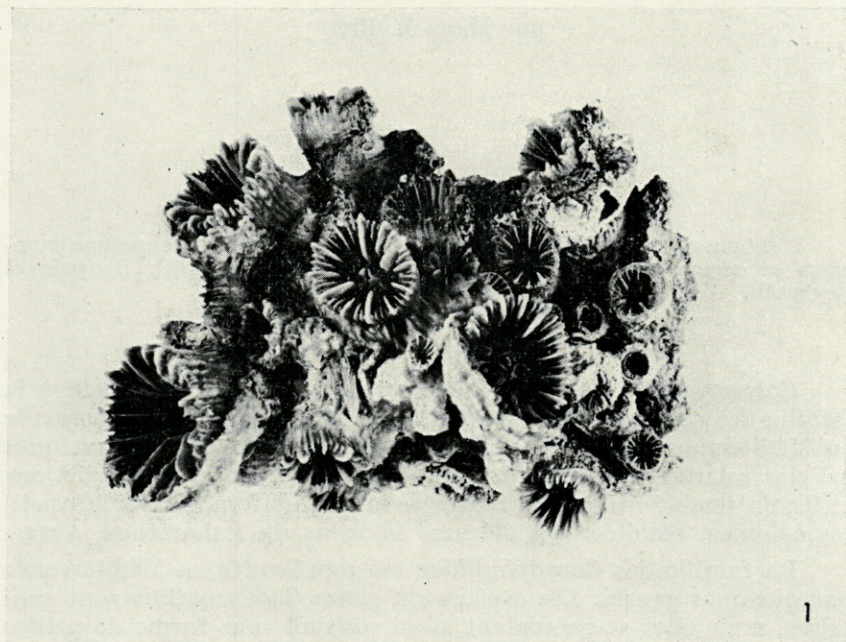


FIG. 1. — Une petite colonie de *Coenocyathus mouchezi*. Les polypiers à différentes phases de développement. Notez le calice sillonné à l'extérieur, souvent difficile à voir par suite d'incrustations de Bryozoaires.

J'ai trouvé des petites colonies devant la côte de Banyuls, au Cap Castell, par 8 m de profondeur, sous une roche en surplomb. La forme de ces colonies est cespiteuse, le diamètre du calice est de 14 mm au maximum. Le polypier lui-même n'est jamais très long (15 mm au maximum); une longueur de 30 mm, telle que l'a

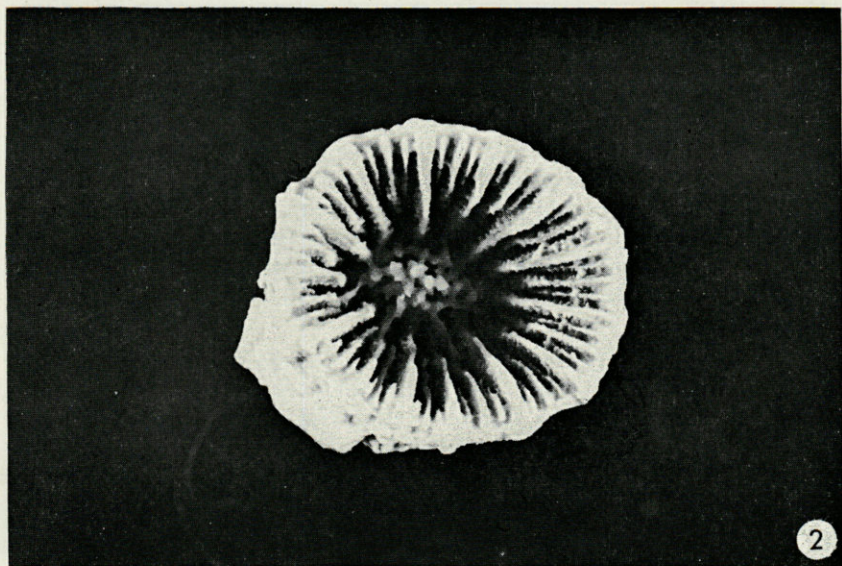


FIG. 2. — Un exemplaire solitaire de *Coenocyathus mouchezi*. La fusion des palis et de la columelle produit des structures calcaires en forme de V.

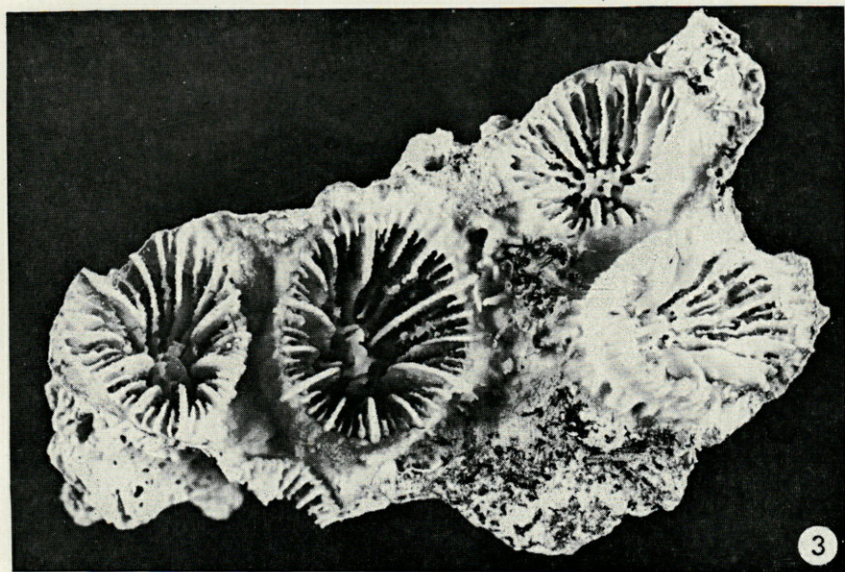


FIG. 3. — Quelques exemplaires de *Coenocyathus mouchezi*, fortement soudés à la roche dans un biotope exposé aux courants.

décrite H. DE LACAZE-DUTHIERS, est, selon moi, le résultat d'une croissance en série, au cours de laquelle le jeune polype se développe dans le vieux. Ce processus peut se répéter plusieurs fois, de sorte que des chaînes d'individus se forment dans une même colonie. A plus grande profondeur, les mouvements et l'agitation de l'eau sont moins importants; là le processus peut se poursuivre plus longtemps qu'à la surface, où le milieu plus rude ne permet pas la formation des colonies en forme de chaîne si fragile. La forme ramifiée de *C. mouchezi*, trouvée par ROSSI, peut s'expliquer de cette façon. Des phénomènes fort comparables ont été décrits dans divers travaux écologiques sur d'autres espèces de Madréporaires.

Tout récemment le Dr L. LAUBIER m'a aimablement confié pour étude quelques échantillons de Madréporaires provenant des environs de Beyrouth (Liban). Parmi ce matériel se trouvaient quelques colonies de *C. mouchezi*, ramassées dans l'entrée d'une grotte sous-marine, par 28 m de profondeur, en septembre 1965. Cette récolte étend l'aire de distribution de l'espèce jusqu'à la Méditerranée orientale.

A Banyuls, sur le vivant, le polype est d'un rouge brun, les tentacules sont verdâtres. Lorsque l'animal est totalement épanoui, le polype est situé au-dessus du squelette, comme une urne hyaline et brune. Sur la paroi on observe très bien des lignes verticales, parallèles, colorées en brun. Les tentacules sont longs et transparents, de nombreuses taches vertes (dans lesquelles se trouvent des nématocystes) sur les tentacules leur donnent une teinte générale verte.

Chez les exemplaires de Beyrouth la coloration verte manque entièrement.

Distribution géographique : Algérie (Mansouria), 8 m (DE LACAZE-DUTHIERS); Naples, faible profondeur (DÖDERLEIN); Naples, plus grande profondeur (ROSSI); Banyuls, 8 m (présente note); Beyrouth (LAUBIER), 28 m.

RÉSUMÉ

L'espèce *Coenocyathus mouchezi* Lacaze-Duthiers, 1897, a été récoltée assez rarement en Méditerranée. H. DE LACAZE-DUTHIERS a récolté ce Madréporaire appartenant à la famille des *Caryophyllidae* dans les eaux côtières peu profondes d'Algérie (Mansouria). L'espèce a ensuite été signalée des environs de Naples (DÖDERLEIN, 1913 et ROSSI, 1957). La forme de la colonie récoltée par ROSSI diffère totalement de ce qu'avaient décrit LACAZE-DUTHIERS et DÖDERLEIN.

Ce fait est probablement le résultat de différences écologiques. La colonie de ROSSI provenait de plus grandes profondeurs que celles de LACAZE-DUTHIERS et DÖDERLEIN. *C. mouchezi* a été récolté pour la première fois à Banyuls et à Beyrouth. L'existence de nombreuses contradictions dans la définition de l'espèce a conduit l'auteur à une courte redescription.

SUMMARY

The species *Coenocyathus mouchezi* Lacaze-Duthiers, 1897, has not been found frequently in the Mediterranean. H. DE LACAZE-DUTHIERS recorded this Madreporarian, belonging to the family *Caryophyllidae*, from shallow coastal waters of Algeria (Mansouria). Later on it has also been reported from the surroundings of Naples by DÖDERLEIN (1913) and ROSSI (1957). The form of the colony found by ROSSI was completely different from the one collected by LACAZE-DUTHIERS and DÖDERLEIN. This is probably the result of the different environmental circumstances. The colony of ROSSI came from greater depths than the ones of LACAZE-DUTHIERS or DÖDERLEIN. *C. mouchezi* is recorded in this paper for the first time from Banyuls and Beirut. As there exists so many contradictions about this species, I thought it useful to describe it again.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Art *Coenocyathus mouchezi* LACAZE-DUTHIERS, 1897, ist nicht oft im Mittelmeer gefunden. H. DE LACAZE-DUTHIERS beschreibt die Madreporaria — zur Familie *Caryophyllidae* gehörend — die er im flachen Wasser vor der Küste Algeriens (Mansouria) gefunden hat. Später wurde sie auch in der Umgebung Neapels von DÖDERLEIN (1913) und ROSSI (1957) entdeckt und beschrieben. ROSSI jedoch fand eine andere Kolonief orm von *C. mouchezi* als DÖDERLEIN oder LACAZE-DUTHIERS gesammelt hatten. Diese unterschiedlichen Ergebnisse erklären sich wahrscheinlich durch verschiedene Oecologische Umstände; denn die Kolonie von ROSSI stammt aus tieferem Wasser als die anderen. *C. mouchezi* hier zum ersten Mal aus Banyuls und Beirut gemeldet. Da so viele Widersprüche existieren, fand ich es nützlich ebenfalls darüber zu schreiben.

Zoölogisch Museum,
Universiteit van Amsterdam.

BIBLIOGRAPHIE

- DÖDERLEIN, L., 1913. Die Steincorallen aus dem Golf von Neapel. *Mitt. zool. Stat. Neapel*, **XXI** (n° 5) : 105-152, pl. 7-9.
- JOUBIN, L., 1929. Hexacorallidae. Faune et flore de la Méditerranée (Paris).
- LACAZE-DUTHIERS, H. de, 1897. Faune du golfe du Lion. *Arch. zool. exp. gén.*, (3), 5 : 1-250, pl. I-XII.
- ROSSI, L., 1957. Revisione critica dei Madreporarii del Mar Ligure. *Doriana*, 276 : 1-19, pl. 1-4.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Art *Ctenocyathus mouchei* Lacaze-Duthiers, 1897, ist nicht oft im Mittelmeer gefunden. H. de Lacaze-Duthiers beschreibt die Madreporaria — zur Familie *Caryophyllidae* gehörend — die er im flachen Wasser vor der Küste Algiers (Marseille) gefunden hat. Später wurde sie auch in der Umgebung Neapels von Döderlein (1913) und Rossi (1957) entdeckt und beschrieben. Rossi jedoch fand eine andere Koloniestform von *C. mouchei* als Döderlein oder Lacaze-Duthiers gesammelt hatten. Diese unterschiedlichen Ergebnisse erklären sich wahrscheinlich durch verschiedene Oecologische Umstände; denn die Kolonie von Rossi stammt aus tieferem Wasser als die anderer. *C. mouchei* hier zum ersten Mal aus Bayreuth und Berlin gemeldet. Da so viele Widersprüche existieren, fand ich es nützlich ebenfalls darüber zu schreiben.

Zoologisch Museum,
Universiteit van Amsterdam.

ADDITIONS À LA FAUNE DES ANNÉLIDES POLYCHÈTES DE BANYULS-SUR-MER

par Alain GUILLE et Lucien LAUBIER

SOMMAIRE

Ce travail constitue un supplément à la faune des Polychètes de la région de Banyuls-sur-Mer publiée en 1962 : aux 330 espèces signalées à cette époque s'ajoutent 89 formes nouvelles.

INTRODUCTION

Depuis la publication, dans le cadre de la Faune marine des Pyrénées-Orientales, du catalogue des Annélides Polychètes de la région de Banyuls-sur-Mer (LAUBIER et PARIS, 1962), nos connaissances sur ce groupe se sont largement développées en particulier grâce aux études de bionomie benthique poursuivies depuis cette date au Laboratoire Arago. Par ailleurs, les recherches monographiques de l'un d'entre nous (L. LAUBIER) ont permis la description de quelques espèces nouvelles pour la Science, ou pour la Méditerranée.

A un chiffre de 330 espèces environ signalées en 1962, s'ajoutent aujourd'hui quelques 89 espèces, soit un total de 419 espèces. Il est remarquable de constater que, pour la plupart, ces formes ont été découvertes dans le cadre d'une prospection systématique des substrats meubles de la côte des Albères (A. GUILLE) : à l'exception du travail de PARIS (1954) sur la zone Nord des Cannalots, personne, depuis les célèbres prospections de PRUVOT (1894-1895), n'avait repris l'étude des substrats meubles.

L'étude régulière des larves planctoniques, dans le cadre d'une thèse de 3^e Cycle d'Océanographie biologique, a également fourni à BHAUD (1966) quelques espèces nouvelles pour la Méditerranée, qui sont reprises dans le présent travail.

Pour la Méditerranée dans son ensemble, RULLIER (1963), dans un mémoire récent sur les rapports des Annélides Polychètes de Méditerranée avec celles du Bosphore, de la Mer de Marmara et de la Mer Noire, évalue à 536 espèces les formes méditerranéennes. Ce chiffre est aujourd'hui largement dépassé : BELLAN (1964) y ajoute 24 espèces nouvelles, ou tout au moins non signalées par RULLIER; le même auteur, dans une publication consacrée aux Polychètes profondes de la région de Monaco (BELLAN, 1965) signale 7 espèces supplémentaires. Certaines de ces formes figurent également dans un travail présenté à la Commission internationale pour l'Exploration de la Méditerranée par l'un d'entre nous (LAUBIER, 1965a); 6 espèces y sont par ailleurs signalées pour la première fois en Méditerranée. A l'occasion d'une étude écologique sur les mattes d'herbiers, HARMELIN (1964) ajoute à son tour 7 espèces nouvelles pour la faune méditerranéenne, dont 1 genre et 2 espèces nouveaux pour la Science. En passant, signalons que l'espèce décrite par cet auteur sous le nom de *Protocapitella simplex* Berkeley et Berkeley, 1932, est en fait synonyme de *Branchiomaldane vincentii* Langerhans, 1881.

Enfin, il faut ajouter à ces chiffres quelques espèces (4) qui ont été citées en Méditerranée [par exemple *Micronephthys stameri* (Augener), signalée de Rovigno par BANSE, 1959], mais n'ont pas été reprises dans le mémoire général de RULLIER.

Ces diverses publications portent à 584 espèces le total des Polychètes méditerranéennes contre 536 d'après RULLIER (1963).

Le présent supplément au Catalogue des Polychètes de Banyuls-sur-Mer contient, nous l'avons dit, près de 90 espèces nouvelles pour la région; parmi elles, 16 espèces ne sont pas citées dans les publications monographiques énumérées ci-dessus; toutefois, certaines ont été décrites de Méditerranée, mais jamais revues depuis la description originale : elles sont comprises dans ces 16 espèces, qui sont indiquées dans le texte par un astérisque. Ces résultats portent donc à 598 le total actuel des Annélides Polychètes de Méditerranée.

Avec 420 espèces environ sur un total méditerranéen de 600, la région de Banyuls contient les 7/10^e de la faune méditerranéenne, chiffre qui révèle à la fois la richesse faunistique et la diversité écologique de la région de Banyuls, ainsi que l'ancienneté des recherches dans cette localité. Et ce rapport est encore plus éloquent si l'on tient compte des différences profondes entre les bassins occidental et oriental de la Méditerranée.

Comme dans le catalogue de 1962, les espèces non encore signalées sont présentées par ordre systématique; pour chacune d'elles, sont résumés les renseignements concernant les différents biotopes où l'espèce a été rencontrée suivis du nom du collecteur; pour certains cas, nous avons cru bon d'ajouter à la nouvelle signalisation quelques données quantitatives. Ces données ont été obtenues par dragages à volume constant (50 dm³ de sédiment, drague Charcot modifiée par PICARD, 1965) et sont donc comparables entre elles.

LISTE SYSTÉMATIQUE

APHRODITIDAE Malmgren, 1867

Harmothoë Kinberg, 1855

1. *Harmothoë longisetis* (Grube, 1863)

FAUVEL, 1923, p. 66.

Commensale dans des tubes de *Chaetopterus variopedatus*, plage des Elmes, 12 m de profondeur, sable à *Amphioxus* (MONNIOT) (1).

SIGALIONIDAE Malmgren, 1867

Leanira Malmgren, 1867

2. *Leanira yhleni* Malmgren, 1867

FAUVEL, 1923, p. 117

Vase du Troc à *Sternaspis scutata*, 35 m (LAUBIER, 1964a); vase du large, roc Nou, en baie de Banyuls, 45 m (VIDAL); vase à débris coquilliers Est de Béar, 80 m (GUILLE).

CHRYSOPETALIDAE Ehlers, 1864

Chrysopetalum Ehlers, 1864

3. *Chrysopetalum caecum* Langerhans, 1880 *

LAUBIER, 1964b, p. 125.

Dans l'endofaune des concrétions coralligènes, cap l'Abeille, 25-40 m, 2 individus (LAUBIER, 1964b, 1965b).

(1) Les renseignements inédits marqués F. MONNIOT dans le catalogue de 1962 ont été publiés depuis cette date. Voir bibliographie, MONNIOT, 1962.

AMPHINOMIDAE Savigny, 1818

Chloeia Savigny, 1818

4. *Chloeia venusta* Quatrefages, 1815

FAUVEL, 1923, p. 134.

Dans les vases bathyales du rech Lacaze-Duthiers et du rech du Cap, 200 à 400 m de profondeur (LAUBIER).

EUPHROSINIDAE Williams, 1851

Euphrosine Savigny, 1818

5. *Euphrosine armadillo* Sars, 1851

FAUVEL, 1923, p. 137.

Fonds de graviers organogènes, par 650 m de profondeur, dans le rech Lacaze-Duthiers (LAUBIER, 1965a).

PHYLLODOCIDAE Williams, 1851

Anaitides Czerniavsky, 1882

6. *Anaitides madeirensis* (Langerhans, 1880)

FAUVEL, 1923, p. 150.

Zone des Ouillals (VIDAL, 1963).

Hesionura Hartmann-Schröder, 1958

7. *Hesionura mystidoïdes* (Hartmann-Schröder, 1963) *

HARTMANN-SCHRÖDER, 1963, p. 225.

Sable à Amphioxus, par 20 m de profondeur, cap Oullestreil (HARTMANN-SCHRÖDER, 1963).

Paranaitis Southern, 1914

8. *Paranaitis kosteriensis* (Malmgren, 1867) *

FAUVEL, 1923, p. 157.

Vase sableuse, baie de Banyuls, 20-35 m de profondeur (GUILLE).

9. *Paranaitis lineata* (Claparède, 1868)

FAUVEL, 1923, p. 147.

Vase du Troc, 30-35 m de profondeur (GUILLE); plancton au large de Béar, de février à mai, métatrichophores en profondeur (50 m) et trichophores en surface (BHAUD, 1966).

Protomystides Czerniavsky, 1882

10. *Protomystides bilineata* La Greca, 1946 *

LA GRECA, 1946, p. 270.

Endofaune des concrétions coralligènes, 30 m de profondeur, cap l'Abeille (LAUBIER, 1965b).

11. *Protomystides brunnea* Hartmann-Schröder, 1963 *

HARTMANN-SCHRÖDER, 1963, p. 238.

Sable à *Amphioxus*, par 20 m de profondeur, cap Oullestreil (HARTMANN-SCHRÖDER, 1963).

ALCIOPIDAE Ehlers, 1864

Rhynchonereella A. Costa, 1864

12. *Rhynchonereella petersii* (Langerhans, 1880)

FAUVEL, 1923, p. 214 (*Callizona setosa* (Greeff)).

Plancton au large de Banyuls, par 100 m de profondeur sur un fond de 800 m de profondeur (BHAUD, 1966).

LOPADORRHYNCHIDAE Claparède, 1868

Pelagobia Greeff, 1879

13. *Pelagobia longicirrata* Greeff, 1879

FAUVEL, 1923, p. 192.

Toute l'année dans le plancton en baie de Paulilles et au large de Béar, en surface et en profondeur (50 m) (BHAUD, 1966).

LACYDONIIDAE Bergström, 1914

Paralacydonia Fauvel, 1913

14. *Paralacydonia paradoxa* Fauvel, 1913

FAUVEL, 1923, p. 198.

Sables vaseux, 25-35 m de profondeur, baie de Banyuls; graviers coquilliers, Est de Béar, 90-100 m de profondeur; espèce commune (GUILLE). Nombreuses métatrichophores dans le plancton de surface au large de Béar du 15 novembre au 15 décembre 1965 (BHAUD, 1966).

IOSPILIDAE Bergström, 1914

Phalacrophorus Greeff, 1879

15. *Phalacrophorus pictus* Greeff, 1879

FAUVEL, 1923, p. 196.

Toute l'année dans le plancton au large de Béar, de la côte aux grandes profondeurs (BHAUD, 1966).

PILARGIDAE Saint-Joseph, 1899

Pilargis Saint-Joseph, 1899

16. *Pilargis verrucosa* Saint-Joseph, 1899

FAUVEL, 1923, p. 252.

Vase sableuse, 35 m de profondeur, baie de Paulilles (GUILLE).

SYLLIDAE Grube, 1850

Ehlersia Quatrefages, 1881

17. *Ehlersia ferrugina* Langerhans, 1881

FAUVEL, 1923, p. 269; LAUBIER, 1965b.

Dans l'endofaune des concrétions coralligènes, cap l'Abeille, 30 m de profondeur (LAUBIER, 1965b).

Exogone Oersted, 1845

18. *Exogone hebes* (Webster et Benedict, 1884)

FAUVEL, 1923, p. 308.

Herbier à Posidonies, en face du Racou, 8-12 m de profondeur (LAUBIER).

19. *Exogone rostrata* Naville, 1933

NAVILLE, 1933, p. 190.

Pêche à la lumière en baie de Banyuls (NAVILLE, 1933).

Opisthodonta Langerhans, 1879

20. *Opisthodonta morena* Langerhans, 1879

PÉRÈS, 1954, p. 107; LAUBIER, 1965*b*.

Dans l'endofaune des concrétions coralligènes, cap l'Abeille, de 25-40 m, espèce commune (LAUBIER, 1965*b*).

Paratyposyllis Hartmann-Schröder, 1962

21. *Paratyposyllis peresi* Laubier, 1966 * (1)

LAUBIER, 1965*b*.

Dans l'endofaune des concrétions coralligènes du cap l'Abeille, un unique exemplaire (LAUBIER, 1965*b*).

Sphaerosyllis Claparède, 1863

22. *Sphaerosyllis papillifera* Naville, 1933 *

NAVILLE, 1933, p. 185.

Pêche à la lumière en baie de Banyuls (NAVILLE, 1933).

Syllides Oersted, 1845

23. *Syllides edentula* (Claparède, 1868)

FAUVEL, 1923, p. 284.

Fond à *Ophiothrix quinquemaculata* au large de Canet-plage (GUILLE, 1964, p. 286).

(1) La description de cette forme nouvelle a été faite en 1965 dans un travail ronéotypé (LAUBIER, 1965*b*); elle sera publiée en 1966 dans les *Annales de l'Institut Océanographique*.

Xenosyllis Marion et Bobretzky, 1875

24. *Xenosyllis scabra* (Ehlers, 1864)

LAUBIER, 1965b.

Abondant dans l'endofaune des concrétions coralligènes du cap l'Abeille et du cap Oullestreil (LAUBIER, 1965b).

NEREIDAE Johnston, 1865

Perinereis Kinberg, 1866

25. *Perinereis macropus* (Claparède, 1870)

FAUVEL, 1923, p. 356.

Dans les crevasses des falaises schisteuses, étage médiolittoral (KENSLE, 1965, p. 954); dans les anfractuosités de la corniche à *Lithophyllum tortuosum* (LAUBIER).

NEPHTYIDAE Grube, 1850

Aglaophamus Kinberg, 1868

26. *Aglaophamus agilis* (Langerhans, 1879)

FAUVEL, 1923, p. 372.

Sable et graviers, 25 m de profondeur, en face du Troc (6 exemplaires dans un dragage de 50 dm³, GUILLE).

27. *Aglaophamus rubella* (Michaelsen, 1897)

FAUVEL, 1923, p. 373.

Sable et graviers, 25 m de profondeur, en face du Troc (GUILLE).

Nephtys Cuvier, 1817

28. *Nephtys incisa* Malmgren, 1865

FAUVEL, 1923, p. 369.

Baie de Banyuls, de 25 à 35 m de profondeur (27 exemplaires dans un dragage de 50 dm³); fond de 100 m, sable vaseux, en face de Banyuls (GUILLE).

29. *Nephtys hystericis* Mc'Intosh, 1908

FAUVEL, 1923, p. 373.

Commun dans la baie de Banyuls, de 25 à 40 m de profondeur (GUILLE).

30. *Nephtys cirrosa* Ehlers, 1868

FAUVEL, 1923, p. 369.

Sable à Amphioxus du Racou, par 5 m de profondeur (LAUBIER).

SPHAERODORIDAE Malmgren, 1867

Sphaerodorum Oersted, 1843

31. *Sphaerodorum peripatus* (Claparède, 1863)

FAUVEL, 1923, p. 379.

Dans la vase sableuse entre les blocs concrétionnés coralligènes du cap l'Abeille, par 30 m de profondeur (LAUBIER).

GLYCERIDAE Grube, 1850

Glycera Savigny, 1818

32. *Glycera gigantea* Quatrefages, 1865

FAUVEL, 1923, p. 387.

Vase du Troc par 32 m de profondeur (GUILLE).

GONIADIDAE Kinberg, 1866

Glycinde Müller, 1858

33. *Glycinde nordmanni* (Malmgren, 1866)

FAUVEL, 1923, p. 394.

Vase terrigène côtière du Troc, entre 30 et 35 m de profondeur (LAUBIER, 1965a); baie de Banyuls 30-40 m, commun; sable et graviers, Est de Béar, par 100 m de profondeur (GUILLE).

Goniada Audouin et Milne Edwards, 1833

34. *Goniada maculata* Oersted, 1843

FAUVEL, 1923, p. 392.

Abondant dans la baie de Banyuls de 20 à 40 m; commun dans les sables et graviers, par 100 m de profondeur, en face de Banyuls (GUILLE).

ONUPHIDAE Kinberg, 1865

Hyalinoecia Malmgren, 1867

35. *Hyalinoecia fauveli* Rioja, 1918

FAUVEL, 1923, p. 424.

Sable vaseux, par 30 m de profondeur, en baie de Banyuls; sable vaseux, par 90 m de profondeur, Est de Béar (GUILLE).

EUNICIDAE Savigny, 1818

Marphysa Quatrefages, 1865

36. *Marphysa bellii* (Audouin et Milne Edwards, 1833)

FAUVEL, 1923, p. 410.

Sable vaseux, par 30 m de profondeur, baie de Paulilles; sable et graviers, par 100 m de profondeur, en face de Banyuls (11 exemplaires dans un dragage de 50 dm³, GUILLE).

LUMBRINERIDAE Malmgren, 1867

Ninoë Kinberg, 1865

37. *Ninoë kinbergi* Ehlers, 1887

EHLERS, 1887, p. 105.

Sable, par 90 m de profondeur, au large de Banyuls (GUILLE).

ORBINIIDAE Hartman, 1942

Scolaricia Eisig, 1914

38. *Scolaricia typica* Eisig, 1914

FAUVEL, 1927, p. 19.

Sable, par 25 m de profondeur, en face du Troc (GUILLE).

Scoloplos Blainville, 1828

39. *Scoloplos armiger* (Müller, 1776)

FAUVEL, 1927, p. 20.

Très abondant sur tous types de substrats meubles, entre 20 et 100 m de profondeur, dans la baie de Banyuls. 106 exemplaires dans un dragage de 50 dm³ en face du Toc, par 33 m (GUILLE et LAUBIER).

PARAONIDAE Cerruti, 1909

Aricidea Webster, 1879

40. *Aricidea cerrutii* Laubier, 1966 (1)

FAUVEL, 1927, p. 75, sous le nom de *A. jeffreysii* Mc'Intosh, 1879, sensu CERRUTI, 1909.

Sable à Amphioxus, plage des Elmes (F. MONNIOT, 1962); sable à Amphioxus du Racou par 5 m de profondeur et concrétions coralligènes du cap l'Abeille, par 30 m de profondeur (LAUBIER, 1965b).

Cirrophorus Ehlers, 1908

41. *Cirrophorus branchiatus* Ehlers, 1908 *

EHLERS, 1908, p. 124.

Vases circalittorales, par 35-40 m de profondeur, Nord-Est du cap l'Abeille (LAUBIER, 1966b).

42. *Cirrophorus lyriformis* Annenkova, 1934 *

ANNENKOVA, 1934, p. 656; USCHAKOV, 1955, p. 286.

Graviers coquilliers à débris de grands Coraux blancs par 200 m de profondeur à l'Est du plateau du Balandrau (LAUBIER, 1966b).

(1) La description de cette espèce et sa nouvelle dénomination ont été faites en 1965 dans un travail ronéotypé (LAUBIER, 1965b); elles seront publiées en 1966 dans les *Annales de l'Institut Océanographique*.

Paraonis Grube, 1872

43. *Paraonis gracilis* (Tauber, 1879)

HARTMAN, 1957, p. 330.

Fonds à *Ophiothrix quinquemaculata*, par 50 m de profondeur, en face de Canet-plage (GUILLE, 1964); vases bathyales du rech Lacaze-Duthiers, 200-300 m de profondeur (LAUBIER).

Paradoneis Hartman, 1965

44. *Paradoneis lyra* (Southern, 1914)

FAUVEL, 1927, p. 72.

Fonds à *Ophiothrix quinquemaculata*, par 50 m de profondeur, en face de Canet-plage (GUILLE, 1964); graviers organogènes, rech du Cap, par 650 m (LAUBIER).

APISTOBRANCHIDAE Mesnil et Caullery, 1898

Apistobranchnus Levinsen, 1883

45. *Apistobranchnus* sp. cf. *tullbergi* (Theel, 1879) *

ORRHAGE, 1962, p. 423.

Vase à *Sternaspis scutata*, par 30-32 m de profondeur, en face de la baie du Troc (LAUBIER, 1965a); vases bathyales, par 250 m de profondeur, rech Lacaze-Duthiers.

SPIONIDAE Grube, 1850

Nerinides Mesnil, 1896

46. *Nerinides cantabra* Rioja, 1918

FAUVEL, 1927, p. 31.

Dans le plancton au large de Béar, 50 m de profondeur, stades larvaires évolués, de septembre à octobre (BHAUD, 1966).

47. *Nerinides tridentata* Southern, 1914

FAUVEL, 1927, p. 33.

Dans le plancton au large de Béar et dans la baie de Paulilles, en profondeur, stades larvaires, exclusivement en décembre-janvier (BHAUD, 1966).

Polydora Bosc, 1802

48. *Polydora hermaphroditica* Hannerz, 1956 *

HANNERZ, 1956, p. 111.

Fréquente dans le plancton de septembre à mars; les stades planctoniques et le jeune stade benthique obtenu en élevage correspondent rigoureusement à la diagnose d'HANNERZ (BHAUD, 1966).

Pseudopolydora Czerniavsky, 1881

49. *Pseudopolydora antennata* (Claparède, 1870)

FAUVEL, 1927, p. 56 sous le nom de *Polydora (Carazzia) antennata*.

1 stade larvaire dans le plancton de Béar, en Mars (BHAUD, 1966).

50. *Pseudopolydora pulchra* (Carazzi, 1895) *

FAUVEL, 1927, p. 57 sous le nom de *Polydora (Carazzia) antennata* var. *pulchra*.

Stades larvaires dans le plancton de Béar, prises irrégulières de Décembre à Avril (BHAUD, 1966).

Prionospio Malmgren, 1867

51. *Prionospio banyulensis* Laubier, 1966 * (1)

LAUBIER, 1965b.

Dans l'endofaune des concrétions coralligènes du cap l'Abeille, par 25-40 m de profondeur (LAUBIER, 1965b).

52. *Prionospio cirrifera* Wirén, 1883

FAUVEL, 1927, p. 62.

Très nombreux stades planctoniques de novembre à janvier (BHAUD, 1966); vase à *Sternaspis scutata*, 30-40 m de profondeur, en face du Troc (GUILLE et LAUBIER).

(1) La description de cette forme nouvelle a été faite en 1965 dans un travail ronéotypé (LAUBIER, 1965b); elle sera publiée en 1966 dans les *Annales de l'Institut Océanographique*.

53. *Prionospio ehlersi* Fauvel, 1928

FAUVEL, 1928, p. 10.

Vase à *Sternaspis scutata*, 30-35 m de profondeur, en face du Troc (LAUBIER, 1965); sables coquilliers par 105 m de profondeur, en face de Banyuls (GUILLE).

54. *Prionospio pinnata* Ehlers, 1901

EHLERS, 1901, p. 163.

Très abondant sur tous types de substrats meubles, de 20 à 100 m de profondeur, en baie de Banyuls (GUILLE et LAUBIER).

55. *Prionospio steenstrupi* Malmgren, 1867

FAUVEL, 1927, p. 60.

Peu commun sur tous types de substrats meubles, de 30 à 105 m de profondeur, en baie de Banyuls (GUILLE et LAUBIER).

Spio Fabricius, 1785

56. *Spio multioculata* (Rioja, 1918)

FAUVEL, 1927, p. 44.

Vase sableuse, en face de Banyuls, par 80 m de profondeur (GUILLE).

Spiophanes Grube, 1860

57. *Spiophanes bombyx* (Claparède, 1870).

FAUVEL, 1927, p. 41.

Stades larvaires abondants dans le plancton de Béar et de la baie de Paulilles, de décembre à mars (BHAUD, 1966).

58. *Spiophanes kroyeri reyssei* Laubier, 1964

LAUBIER, 1964, p. 562.

Vase sableuse, par 35 et 80 m de profondeur, dans la baie de Banyuls (GUILLE); vases bathyales, par 360 m de profondeur, dans le rech Lacaze-Duthiers (LAUBIER, 1964c).

MAGELONIDAE Cunningham et Ramage, 1888

Magelona Müller, 1858

59. *Magelona alleni* Wilson, 1958

WILSON, 1958, p. 617.

Sable vaseux par 25 m de profondeur, en baie de Paulilles (GUILLE), vase par 70 m de profondeur, dans l'Est de Béar (LAUBIER); stades larvaires dans le plancton de Béar (BHAUD, 1966).

DISOMIDAE Mesnil, 1897

Poecilochaetus Ehlers, 1875

60. *Poecilochaetus serpens* Allen, 1904

FAUVEL, 1927, p. 67.

Stades larvaires dans le plancton, de 7 à 50 segments, au large de Béar (BHAUD, 1966 et LAUBIER); sable par 90 à 100 m de profondeur, en face de Banyuls, quelques exemplaires adultes (GUILLE).

CHAETOPTERIDAE Malmgren, 1867

Phyllochaetopterus Grube, 1863

61. *Phyllochaetopterus socialis* Claparède, 1868

FAUVEL, 1927, p. 84.

Fonds coralligènes du cap l'Abeille, 30 m de profondeur (LAUBIER); sur des débris de coraux profonds, dans le rech du Cap, par 220 m de profondeur (REYSS).

Ranzanides Chamberlin, 1919

62. *Ranzanides sagittaria* (Claparède, 1870) *

FAUVEL, 1927, p. 80 (*Ranzania sagittaria*).

Stades larvaires dans le plancton au large de Béar, prises irrégulières de juillet à septembre (BHAUD, 1966).

Spiochaetopterus Sars, 1856

63. *Spiochaetopterus typicus* Sars, 1856

FAUVEL, 1927, p. 82.

Sur des débris, dans le rech Lacaze-Duthiers, par 400 m de profondeur (LAUBIER); stades larvaires dans le plancton de Béar (BHAUD, 1966).

COSSURIDAE Day, 1963

Cossura Webster et Benedict, 1887

64. *Cossura soyeri* Laubier, 1964

LAUBIER, 1964a, p. 833.

Vase terrigène côtière, en face de la baie du Troc et du cap de l'Abeille, par 40 m de profondeur (LAUBIER, 1964a et 1965a); vase fine bathyale, dans le rech du Cap, par 1 050 m de profondeur (LAUBIER).

CIRRATULIDAE Carus, 1863

Cirratulus Lamarck, 1801, in Audouin et Milne Edwards, 1833

65. *Cirratulus cirratus* (Müller, 1776)

FAUVEL, 1927, p. 94.

Fonds de graviers, en face de la baie du Troc, par 20 m de profondeur (GUILLE).

Heterocirrus Saint-Joseph, 1894

66. *Heterocirrus bioculatus* (Keferstein, 1862)

FAUVEL, 1927, p. 96.

Sable à Amphioxus, en face du Racou, par 4 m de profondeur; en face du cap Oullestreil, par 20 m de profondeur (LAUBIER); fonds de graviers coquilliers, par 100 m de profondeur, dans l'Est de Béar (GUILLE).

67. *Heterocirrus caputesocis* Saint-Joseph, 1894

FAUVEL, 1927, p. 97.

Fonds de graviers, par 20 m de profondeur, en face de la baie du Troc; fonds de sable par 25 m de profondeur dans la baie de Paulilles (GUILLE).

Tharyx Webster et Benedict, 1887

68. *Tharyx marioni* (Saint-Joseph, 1894)

FAUVEL, 1927, p. 100.

Vase de la baie de Banyuls, de 25 à 35 m (GUILLE); graviers coralligènes du cap l'Abeille, par 35 m de profondeur (LAUBIER).

Scalibregma Rathke, 1843

70. *Scalibregma inflatum* Rathke, 1843

FAUVEL, 1927, p. 123.

Fonds de vase par 70 m de profondeur, à l'Est de Béar (LAUBIER); sables vaseux par 50 m de profondeur, en face du cap Oulstreil (GUILLE).

OPHELIIDAE Malmgren, 1876

Ammotrypane Rathke, 1843

71. *Ammotrypane aulogaster* Rathke, 1843

FAUVEL, 1927, p. 133.

Vases circalittorales gluantes, par 90 m de profondeur, à l'Est du cap Béar (GUILLE).

72. *Ammotrypane cylindricaudatus* Hansen, 1878

FAUVEL, 1927, p. 133.

Vases circalittorales, par 70 m de profondeur, à l'Est de Béar (LAUBIER, 1965a).

CAPITELLIDAE Grube, 1862

Capitomastus Eisig, 1887

73. *Capitomastus minimus* (Langerhans, 1881)

FAUVEL, 1927, p. 156.

Stades larvaires dans le plancton, surtout en hiver et au printemps (BHAUD, 1966).

Leiocapitella Hartman, 1947

74. *Leiocapitella dollfusi* (Fauvel, 1936)

FAUVEL, 1936, p. 81.

Vase circalittorale, par 35 m de profondeur, en bordure nord du plateau coralligène du cap l'Abeille (GUILLE).

Pseudoleiocapitella Harmelin, 1964

75. *Pseudoleiocapitella fauveli* Harmelin, 1964

HARMELIN, 1964, p. 90.

Vase circalittorale, par 35 m de profondeur, en bordure nord du plateau coralligène du cap l'Abeille (LAUBIER).

MALDANIDAE Malmgren, 1867

Asychis Kinberg, 1867

76. *Asychis gotoi* (Izuka, 1902)

FAUVEL, 1934, p. 64.

Vase circalittorale et vase sableuse, de 35 à 90 m de profondeur, en face de Banyuls (GUILLE).

Rhodine Malmgren, 1866

77. *Rhodine loveni* Malmgren, 1865 *

MALMGREN, 1866, p. 189.

Fonds de vase bathyale, par 300 m de profondeur, rech Lacaze-Duthiers. La découverte de cette espèce à Banyuls a fait l'objet d'une publication particulière (REYSS, 1966).

SABELLARIIDAE Johnston, 1865

Phalacrostemma Marenzeller, 1895

78. *Phalacrostemma cidariophilum* Marenzeller, 1895

FAUVEL, 1927, p. 212.

Stades larvaires dans le plancton au large de Béar, en novembre (BHAUD, 1966).

Sabellaria Savigny, 1818

79. *Sabellaria spinulosa* Leuckart, 1849

FAUVEL, 1927, p. 208.

Dans l'endofaune des concrétions coralligènes, par 30 m de profondeur, cap l'Abeille (LAUBIER, 1965*b*); métatrochophores dans le plancton de la baie de Banyuls, en profondeur, d'octobre à mars (BHAUD, 1966).

AMPHARETIDAE Malmgren, 1867

Auchenoplax Ehlers, 1867 *

80. *Auchenoplax crinita* Ehlers, 1887

HARTMAN, 1965, p. 216.

Sable, par 100 m de profondeur en face de Banyuls. La découverte de cette espèce à Banyuls a fait l'objet d'une publication particulière (LAUBIER, 1966*a*).

Lysippe Malmgren, 1866

81. *Lysippe labiata* Malmgren, 1866

MALMGREN, 1866, p. 367.

Vase et vase sableuse, par 30 m de profondeur, en baie de Banyuls (GUILLE).

SABELLIDAE Malmgren, 1867

Bispira Kröyer, 1856

82. *Bispira volutacornis* (Montagu, 1804)

FAUVEL, 1927, p. 307.

Fonds coralligènes du cap l'Abeille et du cap Oullestreil, de 25 à 40 m de profondeur (LAUBIER, 1965*b*).

Chone Kröyer, 1856

83. *Chone collaris* Langerhans, 1880

FAUVEL, 1927, p. 337.

Sable vaseux, par 25 m de profondeur, en baie de Paulilles (GUILLE).

84. *Chone filicaudata* Southern, 1914

FAUVEL, 1927, p. 337.

Sable coquillier, par 110 m de profondeur, en face de Banyuls (GUILLE).

Euchone Malmgren, 1866

85. *Euchone rosea* Langerhans, 1884

FAUVEL, 1927, p. 340.

Sable vaseux, par 25 m de profondeur, en baie de Paulilles; sable coquillier, par 110 m de profondeur, en face de Banyuls (GUILLE).

NOTA : les quelques exemplaires d'*Euchone* différant spécifiquement d'*E. rubrocincta* (Sars) ont été rangés provisoirement dans l'espèce de LANGERHANS, *E. rosea*. Toutefois, l'état actuel de la systématique du genre, et l'imprécision de la diagnose de LANGERHANS, ne permettent pas une identification certaine des spécimens banyulens.

Jasmineira Langerhans, 1880

86. *Jasmineira caudata* Langerhans, 1880

FAUVEL, 1927, p. 332.

Vase sableuse, de 25 à 30 m de profondeur, en baie de Paulilles (GUILLE).

SERPULIDAE Savigny, 1818

Dexiospira Caullery et Mesnil, 1897

87. *Dexiospira pagenstecheri* (Quatrefages, 1865)

FAUVEL, 1927, p. 394.

Dans les fentes et les crevasses des falaises schisteuses littorales (KENSLE, 1965).

Omphalopomopsis Saint-Joseph, 1894

88. *Omphalopomopsis fimbriata* (delle Chiaje, 1828)

FAUVEL, 1927, p. 368.

Sur les débris de coraux profonds (*Madrepora oculata*), rech Lacaze-Duthiers, par 250-350 m de profondeur (LAUBIER).

Serpula Linnaeus, 1758

89. *Serpula lobiancoi* Rioja, 1917

FAUVEL, 1927, p. 353.

Fonds coralligènes du cap l'Abeille, par 30 m de profondeur (LAUBIER, 1965b).

RÉSUMÉ

Depuis la publication du catalogue des Annélides Polychètes de la région de Banyuls-sur-Mer (LAUBIER et PARIS, 1962), les connaissances sur ce groupe se sont largement développées. D'autre part, à l'échelle de la Méditerranée dans son ensemble, des travaux modernes ont fourni l'inventaire complet des Polychètes de cette mer. Dans ce travail, les auteurs fournissent la liste systématique des 89 espèces nouvelles pour Banyuls, à ajouter aux 330 espèces signalées en 1962. Plusieurs d'entre elles sont nouvelles pour l'ensemble de la Méditerranée, et certaines nouvelles pour la Science.

SUMMARY

Since the publication of the catalogue of the polychaetous Annelids of Banyuls area (LAUBIER and PARIS, 1962) our informations on this group have greatly increased. On the other hand, regarding the whole Mediterranean, some recent works have given the full list of the Polychaets of this sea. In the present paper, the authors give the systematic list of 89 species new to Banyuls area, to be add to the 330 written in 1962. Several species are new to the whole Mediterranean, and some are new to Science.

ZUSAMMENFASSUNG

Seit dem Erscheinen des Polychaetenkataloges der Gegend von Banyuls-sur-Mer haben sich die Kenntnisse dieser Gruppe bedeutend weiterentwickelt. Ausserdem steht heute, dank moderner Arbeiten, ein Gesamtinventar der Polychaetenfauna für das ganze Mittel-

meer zur Verfügung. In der vorliegenden Arbeit geben die Autoren eine Liste von 89, für Banyuls neuen Arten, die den 330, im Jahre 1962 signalisierten Arten beigefügt werden müssen. Mehrere unter ihnen sind neu für das Mittelmeer, einige für die Wissenschaft.

BIBLIOGRAPHIE

- ANNENKOVA, N., 1934. Meeres-Paraoniden im Fernen Osten der USSR (In Russian with German summary). *C.R. Acad. Sc. U.R.S.S.*, (III), III (8-9) : 656-661.
- BANSE, K., 1959. Polychaeten aus Rovinj (Adria). *Zool. Anz.*, 162 (9/10) : 295-313.
- BELLAN, G., 1964. Contribution à l'Etude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. Thèse Fac. Sciences Marseille, L.-Jean, print.
- BELLAN, G., 1965. Contribution à l'étude des Polychètes profondes des parages de Monaco et des côtes de la Corse. *Bull. Inst. océanogr., Monaco*, 65 (1345) : 1-24.
- BHAUD, M., 1966. Larves planctoniques d'Annélides Polychètes : leur intérêt pour une meilleure connaissance faunistique. *Vie Milieu*, XVII (1-B), sous presse.
- EHLERS, E., 1887. Reports on the results of dredging under the direction of L.F. Pourtalès, during the years 1868-1870, and of Alexander Agassiz, in the gulf of Mexico (1877-78), and the Caribbean Sea (1878-79), in the U.S. coast survey steamer « Blake ». XXXI. Report on the Annelids. *Mem. Mus. comp. Zool. Harv.*, XV : 1-335, Pls 1-60.
- EHLERS, E., 1901. Die Polychaeten des magellanischen und chilenischen Strandes. Ein faunistischer Versuch. Festschrift zur Feier des Hundertfünfzigjährigen Bestehens der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen (Abh. Math.-Phys.), Berlin, Wiedemannsche Buchhandlung, pp. 1-232, pls 1-25.
- EHLERS, E., 1908. Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition. *Wissenschaft. Ergebn. der Deutschen Tiefsee-Exped. auf dem Dampfer « Valdivia » 1898-1899*, XVI : 1-168.
- FAUVEL, P., 1923. Faune de France. 5. Polychètes Errantes. Lechevalier Edit. Paris.
- FAUVEL, P., 1927. Faune de France. 16. Polychètes Sédentaires. Lechevalier Edit. Paris.
- FAUVEL, P., 1934. Annélides Polychètes de Rovigno d'Istria. *Thalassia*, I (7) : 1-78.
- FAUVEL, P., 1936. Contribution à la Faune des Annélides Polychètes du Maroc. *Mém. Soc. Sci. nat. Maroc*, n° XLIII : 1-143.
- GUILLE, A., 1964. Contribution à l'étude de la systématique et de l'écologie d'*Ophiothrix quinque maculata* d. Ch. *Vie Milieu*, XV (2) : 243-308.
- HANNERZ, L., 1956. Larval Development of the Polychaete Families Spionidae Sars, Disomidae Mesnil and Poecilochaetidae n. fam. in the Gullmar Fjord (Sweden). *Zool. Bidr. Upps.*, 31 : 1-204.

- HARMELIN, J.G., 1964. Etude de l'endofaune des « Mattes » d'herbiers de *Posidonia oceanica* Delile. *Rec. Trav. St. Mar. End.*, 35 (51) : 43-105.
- HARTMAN, O., 1957. Orbiniidae, Apistobrachidae, Paraonidae and Lonosomidae. *Allan Hancock Pacific Exped.*, 15 (3) : 211-393.
- HARTMAN, O., 1965. Deep-water benthic polychaetous Annelids off New England to Bermuda and other North atlantic Areas. *Occ. Pap. Allan Hancock Fdn Publ.*, n° 28 : 1-378.
- HARTMANN-SCHRÖDER, G., 1963. Revision der Gattung *Mystides* Théel (Phyllodocidae; Polychaeta Errantia). Mit Bemerkungen zur Systematik der Gattungen *Eteonides* Hartmann-Schröder und *Protomystides* Czerniavsky und mit Beschreibungen zweier neuer Arten aus dem Mittelmeer und einer neuen Art aus Chile. *Zool. Anz.*, 171 (5/8) : 204-243.
- KENSLE, C.D., 1965. The mediterranean crevice habitat. *Vie Milieu*, XV (4) : 947-977.
- LA GRECA, M., 1946. Studii sui Polichei del Golfo di Napoli. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, XX (3) : 270-280.
- LAUBIER, L., 1964a. Découverte du genre *Cossura* (Polychète, *Cossuridae*) en Méditerranée : *Cossura soyeri* sp.n. *Vie Milieu*, XIV (4) : 833-842.
- LAUBIER, L., 1964b. Contribution à la faunistique du coralligène. VI. — Présence de *Chrysopetalum caecum* Langerhans dans l'endofaune coralligène. *Vie Milieu*, XV (1) : 125-138.
- LAUBIER, L., 1964c. Un Spionidien des vases bathyales de Banyuls-sur-Mer, *Spiophanes kroyeri reyssii* ssp.n. *Bull. Soc. Zool. France*, XXXIX (4) : 562-577.
- LAUBIER, L., 1965a. Quelques Annélides Polychètes de l'Atlantique récemment signalées ou nouvelles en Méditerranée occidentale. *Rap. Proc.-verb. réun. Commn int. Expl. sci. mer Méditer.*, XVIII (2) : 135-138.
- LAUBIER, L., 1965b. Le coralligène des Albères. Monographie biocénotique. Thèse Fac. Sci. Paris, Ronéotypie (sous presse in *Annales de l'Institut Océanographique*).
- LAUBIER, L., 1966a. Découverte d'une Annélide Polychète nouvelle en Méditerranée occidentale : *Auchenoplax crinita* Ehlers, 1887. *Vie Milieu*, sous presse.
- LAUBIER, L., 1966b. Sur la présence du genre *Cirrophorus* (Polychète, *Paraonidae*) en Méditerranée. *Bull. Soc. zool. France*, XC (4) : 469-477.
- LAUBIER, L. et J. PARIS, 1962. Faune marine des Pyrénées-Orientales. Annélides Polychètes, fasc. 4 : 1-80.
- MALMGREN, A.J., 1866. Nordiska Hafs-Annulater. *Ofvers. af K. Vet.-Akad. Förh.*, n° 2 : 181-192; 355-410, Pls 1-24.
- MONNIOT, F., 1962. Recherches sur les graviers à Amphioxus de la région de Banyuls-sur-Mer. *Vie Milieu*, XIII (2) : 231-322.
- NAVILLE, A., 1933. Quelques formes épitoques d'Annélides polychètes nouvelles ou peu connues pêchées à la lumière dans la baie de Banyuls. *Ann. Sci. Nat. Zool. Paris*, 16 (sér. 10) : 171-208, 19 figs.
- ORRHAGE, L., 1962. Ueber die Aussere Morphologie der Familie *Apistobrachidae* Mesnil und Caullery (Polychaeta Sedentaria). *Zool. Bidr. Upps.*, 33 : 423-446.
- PARIS, J., 1955. Contribution à la connaissance de la « zone Nord des Cannalots ». *Vie Milieu*, V (4) : 469-512.

- PÉRÈS, J.-M., 1954. Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la Méditerranée occidentale. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, (13-8) : 83-162.
- PICARD, J., 1965. Recherches qualitatives sur les Biocénoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. Thèse Fac. Sc. Aix-Marseille, L.-Jean, print.
- REYSS, D., 1966. Sous presse.
- RULLIER, F., 1963. Les Annélides Polychètes du Bosphore, de la Mer de Marmara et de la Mer Noire, en relation avec celles de la Méditerranée. *Rapp. Proc. v. Commn int. Explor. sci. Mer Méditer.*, 17 (2) : 161-260.
- USCHAKOV, P., 1955. Mnogoshchetinkovye chervi dal'nevostochnykh Morei SSSR (Polychaeta). *Opredeliteli po faune SSSR, Akad. nauk. SSSR*, n° 56 : 1-445.
- VIDAL, A., 1963. Contribution à l'étude de la zone des Ouillals (Mer Catalane). *Vie Milieu*, XIV (2) : 275-283.
- VIDAL, A., 1964. Etude des fonds rocheux circalittoraux le long de la côte du Roussillon. Ronéotypie. Thèse Fac. Sci. Paris, 3° Cycle Océanogr. biol.
- WILSON, D.P., 1958. The Polychaete *Magelona alleni* n.sp. and a re-assessment of *Magelona cincta* Ehlers. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 37 : 617-626.

COPÉPODES DE LA FAUNE BENTHIQUE DU LÉMAN

par B. H. DUSSART

Une des particularités géographiques du Léman est de posséder un certain nombre de plages et amas sableux.

La faune interstitielle de ces sables, situés soit en surface soit en profondeur et ceci jusqu'aux plus grands fonds, a été fort peu étudiée. JUGET (1961) y a consacré une note préliminaire et nous annonce un mémoire important sur cette faune. Dans les nombreux prélèvements qu'il a effectués se trouvaient des copépodes dont cet ami m'a confié l'étude.

Les 16 échantillons recueillis contenaient :

- 1) Sur une plage exondée entre Vion et Foron, à 5 m environ de la ligne de rivage, à la lisière du domaine forestier de Coudrée, dans un sable fin humide, riche en débris végétaux par 5 à 15 cm de profondeur (en août 1962) :

Parastenocaris fontinalis Schnitter & Chappuis.

- 2) Sur la ligne de rivage entre Vion et Foron et à Excenevex-Plage dans la couche superficielle du sédiment balayée par les vagues et constituée essentiellement de sables grossiers hétérogènes :

Macrocyclops albidus (Jur.)

Eucyclops serrulatus (Fisch.)

Paracyclops fimbriatus poppei (Rehb.)

Diacyclops bisetosus (Rehb.)

Canthocamptus staphilinus (Jur.)

Attheyella crassa (Sars).

- 3) A l'embouchure du Vion dans la couche superficielle d'un sable fortement putride, localement vaseux, sous quelques centimètres d'eau :

Acanthocyclops vernalis (Fisch.)
Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Paracyclops fimbriatus poppei (Rehb.)
Paracyclops fimbriatus fimbriatus (Fisch.)
Moraria mrazeki (T. Scott).

- 4) Pellicule superficielle du sable fin homogène des cordons duaires sous lacustres au large du Vion par 0,50 m à 2 m d'eau :

Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Paracyclops fimbriatus (Fisch.)
Mesocyclops bodanicola (Kiefer)
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Bryocamptus minutus (Claus)
» *pygmaeus* (Sars)
Paracamptus schmeili (Mrazek).

- 5) Sable vaseux à *Chara*, riche en débris, au large du Vion, par 6 m à 8 m de fond, dans les couches superficielles :

Macrocyclops albidus (Jur.)
Paracyclops fimbriatus (Fisch.)
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars)
Attheyella dentata (Pogg.)
Moraria mrazeki (T. Scott)
Bryocamptus minutus (Claus)
Paracamptus schmeili (Mrazek).

- 6) Sable fin d'une petite plage à fort pendage à l'embouchure du Foron, au niveau de l'eau :

Acanthocyclops vernalis (Fisch.)
Acanthocyclops robustus (Sars)
Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Eucyclops speratus (Lillj.)
Paracyclops fimbriatus (Fisch.)
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars).

- 7) Gravier et sablons très hétérogènes constituant la grève à l'ouest de l'embouchure du Redon (prélèvement par trou de CHAPPUIS) :

Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Eucyclops macrurus (Sars)
Diacyclops bisetosus (Rehb.)

- Phyllognathopus viguieri* (Maupas)
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars)
Bryocamptus minutus (Claus)
Elaphoidella gracilis (Sars).
- 8) Sur fond caillouteux feutré d'algues au large de l'embouchure du Redon par 4 m de fond :
Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Paracyclops fimbriatus (Fisch.)
Bryocamptus minutus (Claus).
- 9) Sur fond graveleux entre Thonon et la pointe de Ripaille par 20 à 30 m de fond :
Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson)
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars)
Bryocamptus zschokkei (Schmeil)
Bryocamptus echinatus (Mrazek)
Paracamptus schmeili (Mrazek).
- 10) Sur fond vaseux dans la baie de Sciez, par 20 à 30 m de fond :
Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson)
Paracyclops fimbriatus fimbriatus (Fisch.)
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars)
Paracamptus schmeili (Mrazek).
- 11) Sur fond vaseux au large de la pointe de Ripaille près Thonon par 50 à 60 m de fond :
Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson)
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars)
Bryocamptus zschokkei var. *lemani mihi*
Bryocamptus hoferi (Van Douwe)
Paracamptus schmeili (Mrazek).
- 12) Sur fond vaseux dans la baie de Sciez par 50 à 60 m de fond :
Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson)
Acanthocyclops (Megacyclops) viridis f. clausi
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars)
Bryocamptus zschokkei (Schmeil)
Paracamptus schmeili (Mrazek).

- 13) Limon et graviers de la moraine sous-lacustre d'Yvoire, par 50 à 60 m de fond :

Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Paracyclops fimbriatus fimbriatus (Fisch.)
Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson)
Acanthocyclops (Megacyclops) viridis (Jur.)
Acanthocyclops (Megacyclops) viridis f. clausi
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars)
Bryocamptus zschokkei (Schmeil)
Bryocamptus zschokkei var. *frigida* (Willey)
Bryocamptus echinatus (Mrazek)
Bryocamptus echinatus var.
Bryocamptus hoferi (Van Douwe)
Paracamptus schmeili (Mrazek).

- 14) Fond vaseux de la zone orientale du petit lac, par 60 m de fond :

Cyclops strenuus landei (Kozm.)
Paracamptus schmeili (Mrazek).

- 15) Fonds divers par 100 à 150 m en différents endroits du grand lac :

Acanthocyclops (megacyclops) viridis f. clausi
Diacyclops languidoides (Lillj.)
Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson)
Mesocyclops bodanicola (Kieffer)
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars)
Bryocamptus zschokkei (Schmeil)
Bryocamptus zschokkei var. *frigida* (Willey)
Bryocamptus echinatus (Mrazek)
Paracamptus schmeili (Mrazek).

- 16) Sur fond du lac par 309 m (plaine centrale) :

Acanthocyclops (megacyclops) viridis (Jur.)
Eucyclops serrulatus (Fisch.)
Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson)
Canthocamptus staphilinus (Jur.)
Attheyella crassa (Sars)
Paracamptus schmeili (Mrazek).

COPÉPODES CITÉS DANS CETTE ÉTUDE

Ordre des *CYCLOPOIDA*

Famille des *CYCLOPIDAE*

- Genre *Macrocyclops* Claus
Macrocyclops albidus (Jur., 1820).
- Genre *Eucyclops* Claus
Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851)
Eucyclops speratus (Lilljeborg, 1901)
Eucyclops macrurus (G.O. Sars, 1863).
- Genre *Paracyclops* Claus
Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)
Paracyclops fimbriatus poppei (Rehberg, 1880)
Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson, 1882).
- Genre *Cyclops* O.F. Müller
Cyclops strenuus landei (Kozminski, 1933).
- Genre *Acanthocyclops* Kiefer
Acanthocyclops (Megacyclops) viridis (Jurine, 1820)
Acanthocyclops (Megacyclops) viridis f. clausi
Acanthocyclops (A.) vernalis (Fischer, 1853)
Acanthocyclops (A.) robustus (G.O. Sars, 1863).
- Genre *Diacyclops* Kiefer
Diacyclops bisetosus (Rehberg, 1880)
Diacyclops languidoides (Lilljeborg, 1901).
- Genre *Mesocyclops* G.O. Sars
Mesocyclops bodanicola (Kiefer, 1929).

Ordre des *HARPACTICOÏDA*

Famille des *PHYLLOGNATHOPODIDAE*

- Genre *Phyllognathopus* Mrazek
Phyllognathopus viguieri (Maupas, 1892).

Famille des *CANTHOCAMPTIDAE*

- Genre *Canthocamptus* Westwood
Canthocamptus staphilinus (Jurine, 1820).
- Genre *Attheyella* Brady
Attheyella (A.) *crassa* (G.O. Sars, 1862)
Attheyella (*Brehmiella*) *dentata* (Poggenpol, 1874).
- Genre *Elaphoidella* Chappuis
Elaphoidella gracilis (G.O. Sars, 1862).
- Genre *Bryocamptus* Chappuis
Bryocamptus (B.) *zschokkei* (Schmeil, 1893)
Bryocamptus (B.) *zschokkei* var. *frigida* (Willely)
Bryocamptus (B.) *zschokkei* var. *lemanii* nov. var.
Bryocamptus (B.) *minutus* (Claus, 1863)
Bryocamptus (B.) *pygmaeus* (G.O. Sars, 1862).
Bryocamptus (*Limocamptus*) *echinatus* (Mrazek, 1893)
Bryocamptus (L.) *hoferi* (Van Douwe, 1908).
- Genre *Moraria* T. & A. Scott
Moraria mrazeki (Th. Scott, 1903).
- Genre *Paracamptus* Chappuis
Paracamptus schmeili (Mrazek, 1893).
P. schmeili var. *profunda* nov. var.

Famille des *PARASTENOCARIDAE*

- Genre *Parastenocaris* Kessler
Parastenocaris fontinalis Schnitter et Chappuis, 1922.



Enp₃P₄

FIG. 1. — *Mesocyclops bodanicola*.

REMARQUES

Sur les trente espèces citées, nombreuses sont les formes intéressantes. Parmi elles citons notamment *Mesocyclops bodanicola*, nouvelle pour la France. Je l'avais déjà observée en 1957 dans le Léman mais cette trouvaille était inédite. Elle est caractérisée notamment par l'armature de l'endopodite de P_4 qui possède ici deux épines grêles subégales et plus ou moins sétiformes. KIEFER note que dans le lac de Constance où cette espèce a été découverte, l'épine externe seule est sétiforme; dans le Léman la différence entre les deux épines n'est que peu marquée (fig. 1). Il ne semble pas cependant qu'il faille dénommer pour l'instant cette variété. Une étude ultérieure sur de nombreux échantillons serait nécessaire afin de définir la variabilité spécifique de cette forme.

Paracyclops fimbriatus

Il est intéressant de constater que cette espèce troglophile et psammique se présente dans le Léman soit sous sa forme typique, dans la zone littorale, soit sous sa variété *chiltoni* en profondeur, soit encore sous sa sous-espèce *poppei* dans la zone supralittorale.

Cette espèce aux nombreuses variétés encore mal définies a été étudiée notamment par LINDBERG (1958). La variété *chiltoni* décrite par THOMSON semble être assez stable dans le Léman bien que limitée à la zone profonde. Rappelons que *P. fimbriatus chiltoni* est la dénomination exacte de *P. finitimus* Kiefer.

Acanthocyclops vernalis et *A. robustus*

Une fois encore les deux espèces *A. vernalis* et *A. robustus* ont été observées dans le même échantillon correspondant à la zone littorale. Il est de plus en plus certain qu'une étude sérieuse morphologique et écologique de ce groupe permettrait de préciser la variabilité réelle des formes et les limites de leur spécificité (DUSSART, sous presse).

Phyllognathopus viguieri

J'ai déjà signalé sa présence dans le Léman (DUSSART, 1963). Afin de permettre les comparaisons avec d'autres populations attribuées à la même espèce, j'ai dessiné les principaux appendices d'un des individus trouvés à l'embouchure du Redon (fig. 2).

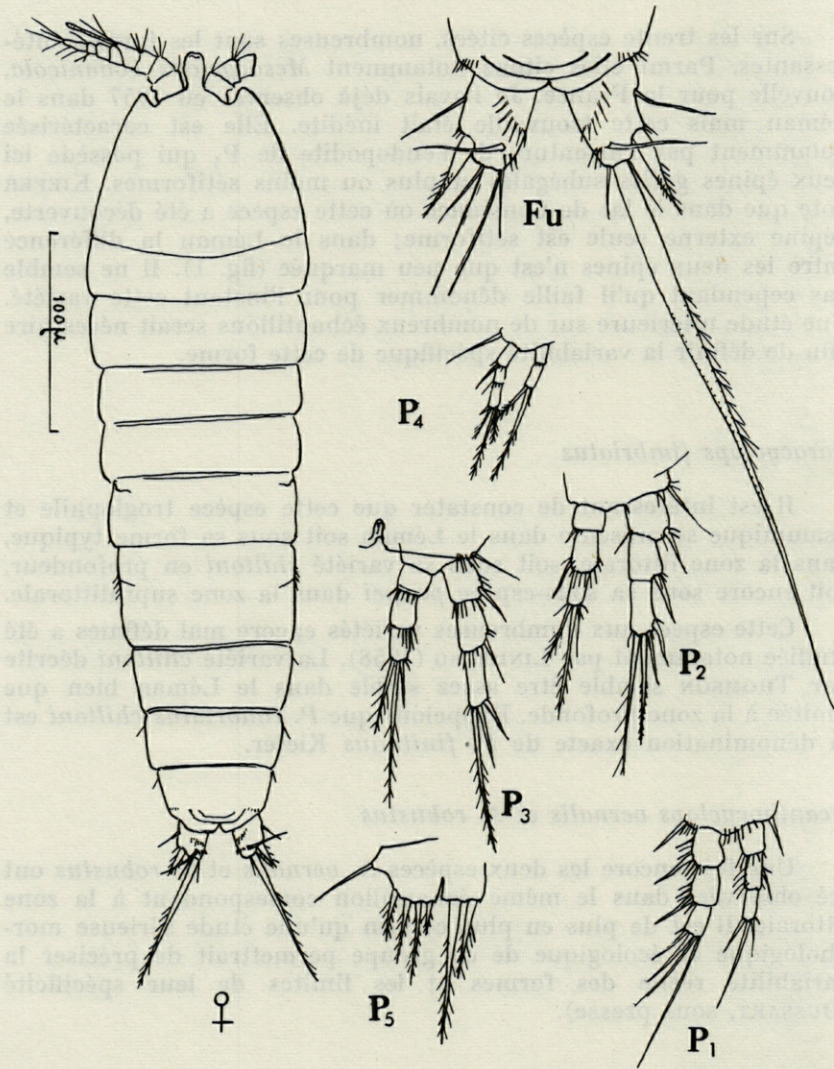


FIG. 2. — *Phyllognathopus viquieri*, femelle.

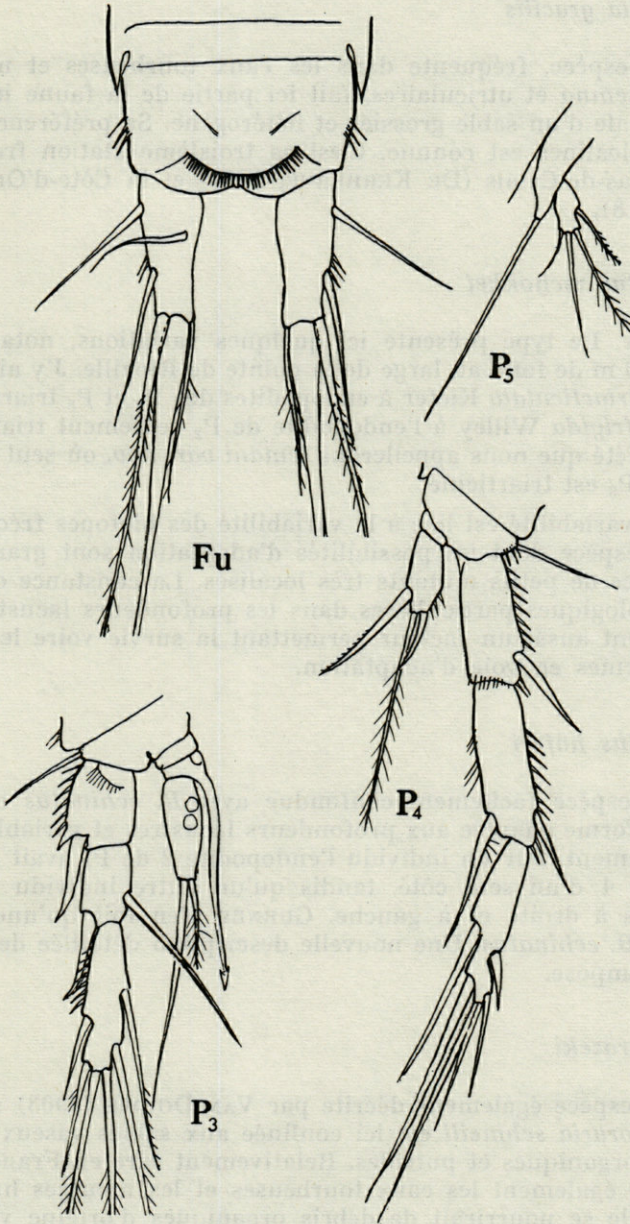


FIG. 3. — *Elaphoidella gracilis*.

Elaphoidella gracilis

Cette espèce, fréquente dans les eaux tourbeuses et marécageuses à *Lemna* et utriculaires, fait ici partie de la faune interstitielle littorale d'un sable grossier et hétérogène. Sa préférence pour les eaux alcalines est connue. C'est sa troisième station française après le Pas-de-Calais (DE KERHERVE, 1914) et la Côte-d'Or (ROY, 1922) (fig. 3).

Bryocamptus zschokkei

Banale. Le type présente ici quelques variations, notamment par 50 à 60 m de fond au large de la pointe de Ripaille. J'y ai décelé la variété *triarticulata* Kiefer à endopodites des P₂ et P₃ triarticulés, la variété *frigida* Willey à l'endopodite de P₂ seulement triarticulé, et une variété que nous appellerons *lemanii* var. nov. où seul l'endopodite de P₃ est triarticulé.

Cette variabilité est liée à la variabilité des biotopes fréquentés par cette espèce dont les possibilités d'adaptation sont grandes et à l'existence de petits mutants très localisés. La constance de conditions écologiques particulières dans les profondeurs lacustres est certainement aussi un facteur permettant la survie voire le maintien de formes en voie d'adaptation.

Bryocamptus hoferi

Cette espèce facilement confondue avec *B. echinatus* est elle aussi une forme adaptée aux profondeurs lacustres et variable morphologiquement. Sur un individu l'endopodite 2 de P₄ avait 5 soies au lieu de 4 d'un seul côté, tandis qu'un autre individu portait ces 5 soies à droite et à gauche. GURNEY n'en fait qu'une sous-espèce de *B. echinatus*. Une nouvelle description détaillée des deux formes s'impose.

Moraria mrazeki

Cette espèce également décrite par VAN DOUWE (1903) sous le nom de *Moraria schmeili* est ici confinée aux sables vaseux riches en débris organiques et putrides. Relativement rare en France, elle affectionne également les eaux tourbeuses et les mousses humides (fig. 4). Elle se nourrirait de débris organiques d'origine végétale et se reproduirait en été (LANG, 1948). Bien que très voisine écologiquement de *E. gracilis* elle n'a pas été trouvée dans le même

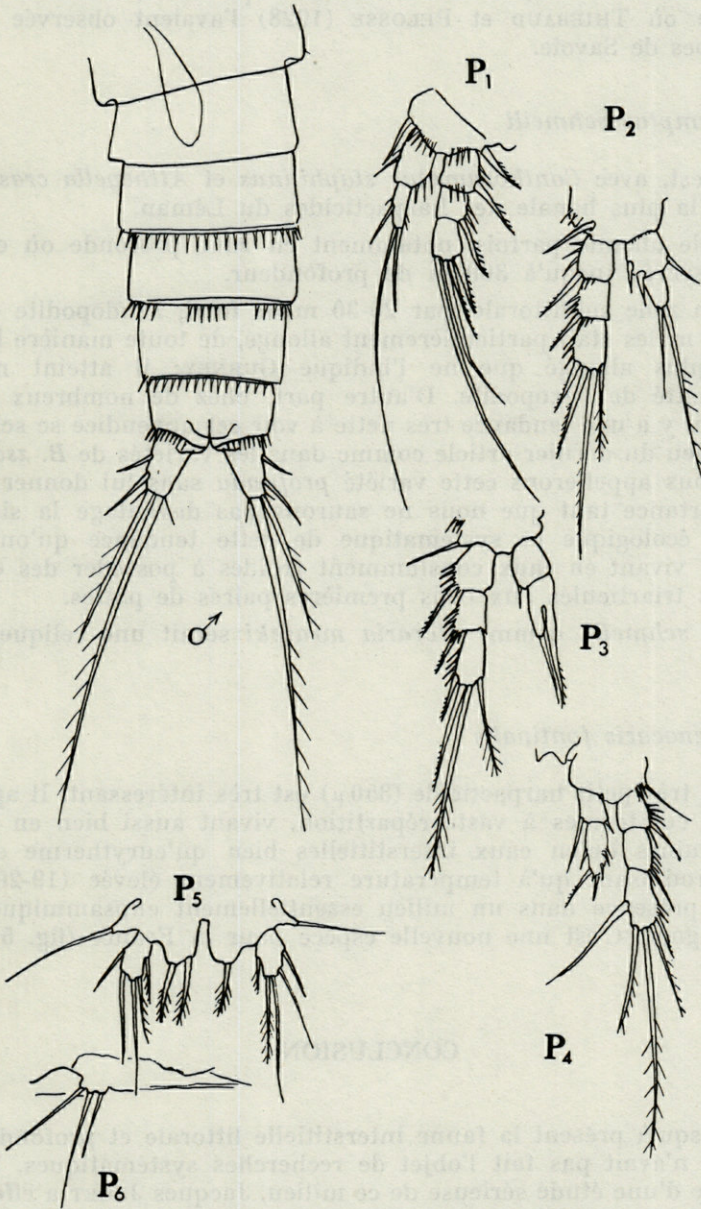


FIG. 4. — *Moraria mrazeki*.

milieu. C'est la seconde fois seulement qu'elle est rencontrée en France où THIEBAUD et PELOSSE (1928) l'avaient observée dans les Alpes de Savoie.

Paracamptus schmeili

C'est, avec *Canthocamptus staphilinus* et *Attheyella crassa* la forme la plus banale des harpacticides du Léman.

Elle abonde parfois, notamment en zone profonde où elle a été observée jusqu'à 309 m de profondeur.

En zone sublittorale, par 20-30 m de fond, l'endopodite de la P₂ des mâles était particulièrement allongé, de toute manière beaucoup plus allongé que ne l'indique GURNEY; il atteint même l'extrémité de l'exopodite. D'autre part, chez de nombreux individus, il y a une tendance très nette à voir cet appendice se scinder au milieu du dernier article comme dans les variétés de *B. zschokkei*. Nous appellerons cette variété *profunda* sans lui donner plus d'importance tant que nous ne saurons pas davantage la signification écologique et systématique de cette tendance qu'ont les formes vivant en eaux constamment froides à posséder des endopodites triarticulés aux trois premières paires de pattes.

P. schmeili, comme *Moraria mrazeki* serait une relique glaciaire.

Parastenocaris fontinalis

Ce très petit harpacticide (350 μ) est très intéressant. Il appartient à ces formes à vaste répartition, vivant aussi bien en eaux souterraines qu'en eaux interstitielles bien qu'eurytherme et ne se reproduisant qu'à température relativement élevée (19-20 °C). Ici sa présence dans un milieu essentiellement eupsammique est à souligner. C'est une nouvelle espèce pour la France (fig. 5).

CONCLUSIONS

Jusqu'à présent la faune interstitielle littorale et profonde du Léman n'avait pas fait l'objet de recherches systématiques. Dans le cadre d'une étude sérieuse de ce milieu, Jacques JUGET a effectué de nombreux prélèvements, représentant plusieurs centaines d'individus à tous les stades et tous déterminés après dissection, qui permettent de dresser une première liste des copépodes colonisant

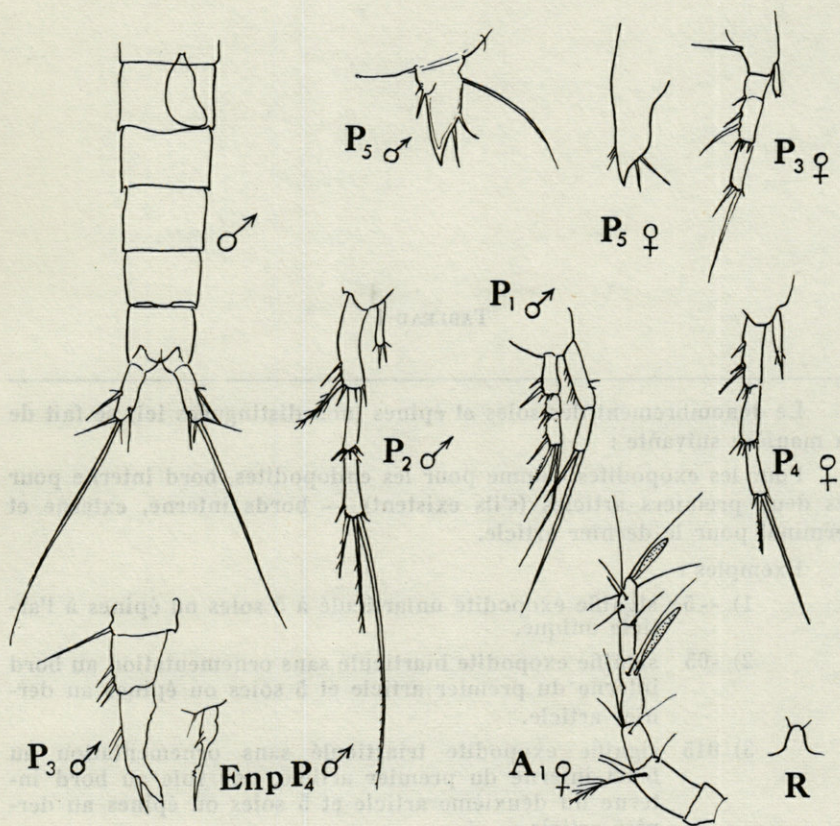


FIG. 5. — *Parastenocaris fontinalis*.

ce milieu. Cette liste complète celle publiée en 1948 et concernant le plancton (DUSSART, 1948), elle-même mise à jour par MARTIN (1961). Plusieurs espèces sont intéressantes par leur rareté ou le milieu dans lequel elles ont été trouvées et qui précise leur écologie. De nouvelles prospections, notamment au niveau de l'eupsammon permettraient probablement de nouvelles trouvailles.

ADDENDUM

Pour faciliter la détermination des espèces d'harpacticoïdes susceptibles de vivre dans ces milieux limites entre benthon, psammon et faune interstitielle, la clé et le tableau suivants aideront le taxinomiste.

TABLEAU I

Le dénombrement des soies et épines (non distinguées ici) se fait de la manière suivante :

Pour les exopodites comme pour les endopodites, bord interne pour les deux premiers articles (s'ils existent) — bords interne, externe et terminal pour le dernier article.

Exemples :

- 1) --5 signifie exopodite uniarticulé à 5 soies ou épines à l'article unique.
- 2) -05 signifie exopodite biarticulé sans ornementation au bord interne du premier article et 5 soies ou épines au dernier article.
- 3) 015 signifie exopodite triarticulé sans ornementation au bord interne du premier article, une soie au bord interne du deuxième article et 5 soies ou épines au dernier article.

Même manière de compter pour les endopodites.

Codifiés d'après ce tableau et reportés dans la clé du tableau 2, ces dénombrements et autres caractères distinctifs permettent de situer rapidement une espèce. Il suffira alors de l'observer et de la confronter à la diagnose de détail.

TABLEAU 1 (suite)

60				60				60															
EXOPODITE (A B C D)				ENDOPODITE (E F G H)				P 5 (J K)															
								Exp-Basoend.															
a	-	4	l	0	0	2	a	-	0	q	0	0	2	a	2	-	p	4	-	3			
b	-	5	m	0	0	3	b	-	1	r	0	0	3	b	3	-	q	4	-	4			
c	-	6	n	0	0	4	c	-	2	s	0	1	2	c	4	-	r	4	-	5			
d	-	0	1	o	0	0	5	d	-	3	t	0	1	3	d	5	-	s	4	-	6		
e	-	0	2	p	0	0	6	e	-	0	1	u	0	1	4	e	1	-	2	t	5	-	1
f	-	0	4	q	0	1	3	f	-	0	2	v	0	1	5	f	1	-	4	u	5	-	2
g	-	0	5	r	0	1	4	g	-	0	3	w	1	0	2	g	2	-	1	v	5	-	4
h	-	0	6	s	0	1	5	h	-	0	4	x	1	0	3	h	2	-	3	w	5	-	5
i	-	1	3	t	0	1	6	i	-	0	5	y	1	1	2	i	3	-	3	x	5	-	6
j	-	1	5	u	0	1	7	j	-	0	6	z	1	1	3	j	3	-	4	y	5	-	7
k	-	1	6	v	1	0	3	k	-	1	1	aa	1	1	4	k	3	-	5	z	6	-	2
			w	1	0	4	1	-	1	2	bb	1	1	5	l	3	-	6	aa	6	-	3	
			x	1	1	3	m	-	1	3	cc	1	1	6	m	4	-	0	bb	6	-	4	
			y	1	1	4	n	-	1	4	dd	1	1	7	n	4	-	1	cc	6	-	5	
			z	1	1	5	o	-	1	5					o	4	-	2	dd	6	-	6	
			aa	1	1	7	p	-	1	6													
			bb	1	1	8																	

<u>ANTENNULE</u>	<u>FURCA</u>	<u>SOIES FURCALES</u>
L	M	N
a moins de 6 art.	a rectangulaire	a normales
b 6 articles	b subcarrée	b coudées à la base
c 7 articles	c subtriangulaire	c réduites
d 8 articles	d autre	
e plus de 8 art.	OPERCULE ANAL : O	
	a glabre	} arrondi
	b cilié	
	c denticulé (- de 5)	
	d " (+ de 6)	
	e triangulaire	

TABLEAU 2

	EXOPODITE				ENDOPODITE						L	M	N	O
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K				
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P5♀	P5♂				
<i>AMBIRIDAE</i> (1)														
<i>Nitocra lacustris</i>	s	u	u	u	z	t	v	bb	cc	z	d	a		
<i>N. hibernica</i>	r	s	s	u	z	s	t	t	cc	cc	d	a	a	d
<i>N. typica</i>	s	t	t	u	r	aa	aa	aa	cc	bb	a	a	b	d
<i>N. spinipes</i>	s	u	u	u	z	aa	bb	bb	bb	w	d	a		d
<i>N. divaricata</i>	s	s	s	u	z	s	t	t	cc	aa	d	a		c
<i>Nitocrella gracilis</i>														
<i>N. chappuisi</i>			s	s	s		m	n	m	j	d	a		a
<i>N. subterranea</i>	s	s	s	s	x	y	z	y	j		d	a		d
<i>N. hofmilleri</i>	r	r	q	r	r	q	f	g	p		d	a	a	
<i>N. reducta</i>	o	s	s	u	z	t	t	t	w			b		c
<i>N. omega</i>	r				r		q	v				a		d
<i>N. dubia</i>			r	r	t	b	b	b		f		a		d
<i>N. vasconica</i>										i		c		c
<i>N. stammeri</i>			r	r	s	f	f	f	{ o p			b		d
<i>N. psammophila</i>	r			r	w	f		f	p	o	d	c		d
<i>N. neutra</i>			r	r	s	e	f	e	p	t		a		d
<i>N. intermedia</i>			r	r	r	z	z	m	e	e		e		a
<i>N. hirta</i>	r	r	r	r	q	f	f	f	o	o		a		d
<i>N. elegans</i>	s	s	s	t	x	y	z	l	p	t	d	c	a	a
<i>Psyllocampus propinquus</i>														
<i>P. monachus</i>	o	o	n	p	m	q	r	r		p		c		b
<i>Stenocopia longicaudata</i>														
		aa	bb	bb		bb	cc	bb						
<i>CANTHOCAMPIDAE</i>														
<i>Canthocampus staphilinus</i>														
	r	t	u	u	z	bb	bb	o	w		d	a	a	d
<i>Mesochra lilljeborgi</i>														
	r	t	u	u	m	o	o	o	x	u	c	a		a
<i>M. rapiens</i>	r	t	u	u	z	o	o	o	x	p	c	b		a
<i>M. aestuari</i>	r	s	t	t	m	n	o	o	x	aa	c	c	a	d
<i>M. heldti</i>	r	u	t	u	y	o	o	o	x		b	b		b
<i>Attheyella crassa</i>														
	r	t	u	u	z	o	p	o	x	a	d	a	b	d
<i>A. dentata</i>	r	t	u	u	z	p	p	o	x	u	d	a	a	d
<i>A. trispinosa</i>	r	t	u	u	z	p	p	i	u	t	d	a	a	b
<i>A. walmeri</i>	r	t	u	u	z	p	p	o	x	z	a	d	a	b
<i>A. aliena</i>	n	s	t	t	m	h	i	c	x	m	d	a	c	d
<i>Maraenobiotus vejdotskyi</i>														
<i>M. " var. truncatus</i>	j	g	h	j	l	n	o	n	o	o	c	a	a	a
	j	g	h	j	l	n	o	n	o	o		b	c	b

(1) Description de ces espèces dans DUSSART (1967)

TABLEAU 2 (suite)

	EXOPODITE				ENDOPODITE										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P5♀	P5♂	A1	Fu	SF	OA	
<i>Maraenobiotus insignipes</i> , <i>alpinus</i>	g	g	k	j	m	n	o	o	k	o		a	a	d	
<i>M.</i> " , <i>pelossei</i>	b	g	k	j		n	o	o	k					d	
<i>M.</i> <i>brucei</i>	g	f	g	j	l	n	o	o	k	o		a		d	
<i>M.</i> " <i>carpathicus</i>	g	f	g	j		h	o	o							
<i>Epactophanes richardi</i>	n	s	s	s	g	{ ^e _f	{ ^e _f	c	s		{ ^b _c			c	
<i>Moraria catalana</i>			n	n		l		k	r		c	c	a	a	
<i>M.</i> <i>brevipes</i>	n	n	n	o	l	m	m	m	q	t	c	a	c	e	
<i>M.</i> <i>poppei</i>	n	n	n	n	m	m	m	m	s	t	c	a		e	
<i>M.</i> <i>duthiei</i>	n	n	o		h	n	o	n	x	t	d	c		e	
<i>M.</i> <i>mrazeki</i>	n	n	o		m	m		n	x	t	c	a	a	a	
<i>M.</i> <i>varica</i>	n	n	n	n	m	m	m		s	o	d	a	a	a	
<i>M.</i> <i>arboricola</i>			n		m	m	m		s	t	c	a	a	a	
<i>M.</i> <i>pectinata</i>				r				h	x	t	c	a	a	e	
<i>M.</i> <i>sphaenicola</i>	n	m	n	n	l	l	l	l	l	t	c	a	a	a	
<i>M.</i> <i>monticola</i>									x		d	a	a	d	
<i>Itunella muelleri</i>	n	x		q	r	d		d	v	z		d	a	a	
<i>Ceuthonectes gallicus</i>									u	t	d	a	a	a	
<i>Bryocampus pyrenaicus</i>	r	t	u	u	n	o	p	h	q	t					
<i>B.</i> <i>minutus</i>	r	t	u	t	x	y	z	j	x	z	d	a	a	d	
<i>B.</i> <i>zschokkei</i>	r	t	u	u	n	o	p	o	x { ^r _s	{ ^y _t	d	a	a	c	
<i>B.</i> <i>vejdovskyi</i>	r	t	u	u	z	aa	bb	o	x	z		a	c	d	
<i>B.</i> <i>pygmaeus</i>	r	s	t	t	m	n	o	i	x { ^x _t		d	b	a	{ ^c _d	
<i>B.</i> <i>typhlops</i>	r	s	s	t	a	h	g	c	{ ^v _w	z	d	a	a	c	
<i>B.</i> <i>weberi</i>	r	s	r	t	a	g	g	f	w	z	d	b	a	c	
<i>B.</i> <i>unisaetosus</i>			s	s	t		g	g	c	r	d	b	c	c	
<i>B.</i> <i>dentatus</i>			s	t	t		h	n	h	x	t	d	c	a	c
<i>B.</i> <i>alpestris</i>	r	s	s	s	m	n	o	i	w	{ ^x _t	d	c	c	d	
<i>B.</i> <i>rhaeticus</i>	r	s	s	t	m	n	o	{ ⁱ _o	x	k	d	a	a	c	
<i>B.</i> <i>cuspidatus</i>	r	s	t	t	m { ^h _n	o	i		x	t	d	a	a	d	
<i>B.</i> <i>unisetiger</i>									cc			a	c	d	

TABLEAU 2 (suite)

	EXOPODITE				ENDOPODITE						L	M	N	O				
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K					A1	Fu	SF	OA
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P5♀	P5♂								
<i>Bryocamptus arcticus</i>	r	s	s	t	m	n	o	i	{ y x w	x	d	a	a	d				
<i>B. van douwei</i>												a	c	d				
<i>B. laccophilus</i>	q	s	s	t	m	n	o	h	x			b	a	d				
<i>B. bryobates</i>	q	s	r	s	m	n	o	i	x			a	a	d				
<i>B. abnobensis</i>	o	s	s	t	m	n	o	i	x			a	a	d				
<i>B. echinatus</i>	n	t	u	u	z	h	o	h	x	z	d	a	a	d				
<i>B. hoferti</i>	n			u	z		o	h	x		d	b	a	d				
<i>Limocamptus praegeri</i>	n	t	u	u	z	h	h	g	x	z	d	b	a	b				
<i>Echinocamptus pilosus</i>	r	t	u		z	i	j	i	r	n	d	a	a	d				
<i>E. georgevitschi</i>			t	u	u		i	j	h	j		c	a	c	b			
	r	s	t	t	z	o	p	n	v	m		c	a	a	d			
<i>Elaphoidella gracilis</i>	r	s	t	t		o	{ o p	h	v			c	a	a	d			
<i>E. bidens</i>	r	s	t	s	s	g	g		e	a		c	c		b			
<i>E. coiffaiti</i>	a	b	c	d	z	n	o	m	i			d	d	c	d			
<i>E. léruthi</i>				s		m	g	g	i	b		d	c	c	b			
<i>E. mauro</i>			s	t	s		g	g	g	h	a	d	c	a	b			
<i>E. longifurcata</i>						z	m	p	n	p	m	c	a	a	b			
<i>E. jeannel</i>						z	o	p	h	q		c	c	a	b			
<i>E. pseudophreatica</i>	a					z	o	p	h	q		c	c	a	b			
<i>E. dubia</i>																		
<i>E. calypsonia</i>	n	r	y	q	l	f	h	b	j	g		c	a	c	d			
<i>E. vandeli</i>	r	r	t	z	z	l	n	m	h				c	a	d			
<i>Antrocamptus coiffaiti</i>	r	s	z	y	z	f	g	f	g	a		c	a	a	d			
<i>Paracamptus schmeili</i>	m	s	s	r	l	e	e	e	w			c	a	a	{ a b			
<i>Hypocamptus brehmi</i>	f	f		s	n	n		o	cc			c						
PARASTENOCARIDAE																		
<i>Parastenocaris brevitipes</i>	n	v	l	l	q	b			g	g		c	a	a	a			
<i>P. fontinalis</i>	n	w	l	l	{ l f	c	a	b				c	a	a	a			
<i>P. vicesima</i>	n	m	l	m	q								a	c	a			
<i>P. glareola</i>	n	m		l	y													
<i>P. germanica</i>			m	e	e								c	a	a			
<i>P. cantabrica</i>										d	d		a	c	b			
<i>P. stammeri</i>								b	a				a	c	a			
<i>P. nolli</i>							b		a				c	a	a			
<i>E. bouilloni</i>	r	s	s	t	z	g	h	g	v	m		d	a	a	b			
<i>E. reducta</i>	r	s	s	s	z	g	f	(b)	d	b		d	c	a	b			

TABLEAU 2 (suite)

	EXOPODITE				ENDOPODITE									
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P5♀	P5♂	A1	Fu	SF	OA
<i>Parastenocaris phyllura</i>												a	a	a
<i>P. aedes</i>														
<i>P. hippuris</i>														
<i>P. dianae</i>						b			g			a	c	a
<i>P. glacialis</i>	n	m	e	l	f	b			a	c	c	a	c	a
<i>P. italica</i>											c	c	c	a
<i>P. hussmanni</i>						d		b	d		c	a	a	a
<i>P. ruffoi</i>											b	c	c	a
<i>P. dentulatus</i>														
<i>P. micheli</i>														
<i>P. orcina</i>									c	b	c	a	c	d
<i>P. proserpina</i>									b	b	c	a	c	a
CLETODIDAE														
<i>Cletocamptus confluens</i>	q	s	s	r	m	g	$\begin{Bmatrix} g \\ h \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} f \\ l \end{Bmatrix}$	x		b	a	c	d
<i>C. retrogressus</i>	r	s	t	s	m	h	i	f	dd	bb	$\begin{Bmatrix} b \\ c \end{Bmatrix}$	a		d
<i>Pseudonychocamptus proximus</i>	r	k	k	k	e	h	$\begin{Bmatrix} n \\ o \end{Bmatrix}$	n	cc	n				
<i>Nannopus palustris</i>	r	t	u	u		g	g	c	v	w	a	a	a	b
LAOPHONTIDAE														
<i>Heterolaophonte stromi</i>	n	k	k	h	e	h	j	h	x	c	a	a		
<i>Paronychocamptus nanus</i>	g	t		s	e	h	j	g	q		b			
<i>Onychocamptus mohammed</i>	g	t	k	k	e	h	j	g	i	e	a	a	a	b
<i>Laophonte setosa</i>		k	j	j		h	j	$\begin{Bmatrix} g \\ m \end{Bmatrix}$	r	f	b	a		a

BIBLIOGRAPHIE

- DUSSART, B., 1948. Sur le plancton du lac Léman. *Arch. Sci. Genève*, 1, 3 : 417-428.
- DUSSART, B., 1963. Copépodes rares, peu connus ou nouveaux pour la France. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 88 (5/6) : 518-521.
- DUSSART, B. (en collab. avec R. HUSSON & J. GRAF), 1966. Les crustacés de la Fontaine des Suisses à Dijon. *Int. J. Spéleol.* (sous presse).
- DUSSART, B., 1967. *Copépodes des eaux continentales. Faune d'Europe occidentale*. Boubée, Paris (sous presse).
- GURNEY, R., 1931/1933. *British fresh-water Copepoda*. Ray Soc. Londres, 3 vol.
- JUGET, J., 1961. Le milieu interstitiel des sables submergés lacustres. *C. r. hebd. séanc. Acad. Sci. Paris*, 253 : 2392-2394.
- JUGET, J., 1964. Modalités et déterminisme du peuplement des sédiments lacustres par la faune benthique. Etude de la faune lémanique. 89^e Congr. Soc. Sav. : 413-433.
- KERHERVE, B. de, 1914. Harpacticidae : genres *Nitocra* et *Canthocamptus*. Espèces trouvées en France. *Canthocamptus wulmeri* n. spec. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 39 : 97-106.
- KIEFER, F., 1960. *Rudersfusskrebse (Copepoden)*. Kosmos-Verlag Franckh-Stuttgart. 1 vol., 97 p.
- LANG, K., 1948. *Monographie der Harpacticiden*. Nordiska Bokhandeln, Stockholm. 2 vol., 896 p.
- LINDBERG, K., 1958. Un cyclopid (Crustacé Copépode) récolté par Monsieur Patrice PAULIAN dans l'île Amsterdam. *Arkiv. Zool.*, (2), 11 (20) : 355-377.
- MARTIN, P., 1961. Le plancton du Lac Léman (Inventaire). *Schweiz. Z. Hydrol.*, 23 (2) : 462-493.
- ROY, J., 1922. Sur les Copépodes libres de la Côte d'Or. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 47 : 186-191.
- THIEBAUD, M. & PELOSSE, J., 1928. Note sur les espèces du genre *Moraria* constatées en France. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 53 (7) : 455-466.

COPÉPODES HARPACTICOÏDES DE BANYULS-SUR-MER

3. QUELQUES FORMES DU CORALLIGÈNE

par Jacques SOYER

SOMMAIRE

L'étude de la microfaune harpacticoïdienne des fonds coralligènes de la région de Banyuls a permis la récolte de six formes originales, entraînant la création de deux genres, de cinq espèces et d'une sous-espèce nouveaux pour la Science.

Dans le cadre d'une étude faunistique et écologique des fonds coralligènes de la région de Banyuls, M. LAUBIER, sous-Directeur du Laboratoire Arago, a recueilli une abondante collection de Copépodes Harpacticoïdes dont il a bien voulu me confier l'étude.

A côté de formes banales, bien connues en général de l'étage infralittoral, dont la localisation dans l'étage circalittoral est cependant intéressante, j'ai eu l'occasion d'examiner un certain nombre de formes originales appartenant à des familles variées. Les quelques prélèvements réalisés sur le plateau coralligène du cap l'Abeille par 35 mètres de fond ont fourni deux genres et six espèces inédits. Ceci montre à quel point l'étude de la microfaune harpacticoïdienne des substrats durs circalittoraux a été négligée.

Les échantillons ont été traités par la méthode utilisée par LAUBIER (1964) pour l'obtention des micro-Annélides endogées de cette biocénose. Il est d'ailleurs remarquable de constater que sur les six formes envisagées ici, cinq appartiennent à des familles ou à des genres spécialisés dans la vie limicole. Ceci implique la présence au sein même des concrétions coralligènes de véritables micromilieus très limités en volume dont l'étude, même à l'aide du scaphandre autonome, apparaît pour l'instant délicate.

CANUELLIDAE Lang

CANUELLOPSIS Lang

Ce genre n'avait jamais encore été rencontré en Méditerranée. L'espèce-type, *C. typica* Lang, fréquente les mers polaires (fonds de vase, 150 m de profondeur). Une seconde espèce, *C. swedmarki* Por, 1964, a été décrite récemment des vases bathyales du Skagerrak (150, 200, 300 et 405 m). La découverte d'une forme appartenant à ce genre par 35 m de fond est donc particulièrement intéressante.

CANUELLOPSIS MEDITERRANEA n. sp

MATÉRIEL EXAMINÉ

Quatre femelles matures, dans un dragage par 35 m de fond sur le plateau coralligène du cap l'Abeille. La présente description est fondée sur la dissection d'un exemplaire de 922 μ ; les caractères originaux ont été confirmés sur les trois autres qui sont conservés avec la dissection dans la collection personnelle de l'auteur.

DESCRIPTION

Mes exemplaires mesuraient respectivement 850 μ , 870 μ , 922 μ et 930 μ . Ils présentent l'aspect caractéristique du genre : grand allongement du corps pour une faible largeur, rostre très développé, couleur brunâtre due à une chitinisisation prononcée. Les principales dimensions de l'individu disséqué étaient les suivantes :

Longueur totale	922 μ
Largeur maximale	138 μ
Longueur : ensemble tête - Th 1	231 μ
rostre	83 μ
métasome	262 μ
urosome	346 μ
rames furcales	100 μ

Le premier segment thoracique est soudé à la tête qui porte une légère carène et le segment génital est formé par la fusion très imparfaite des deux premiers segments abdominaux. Les segments thoracique sont glabres tandis que les segments abdominaux montrent une fine spinulation au bord postérieur, comme l'opercule anal.

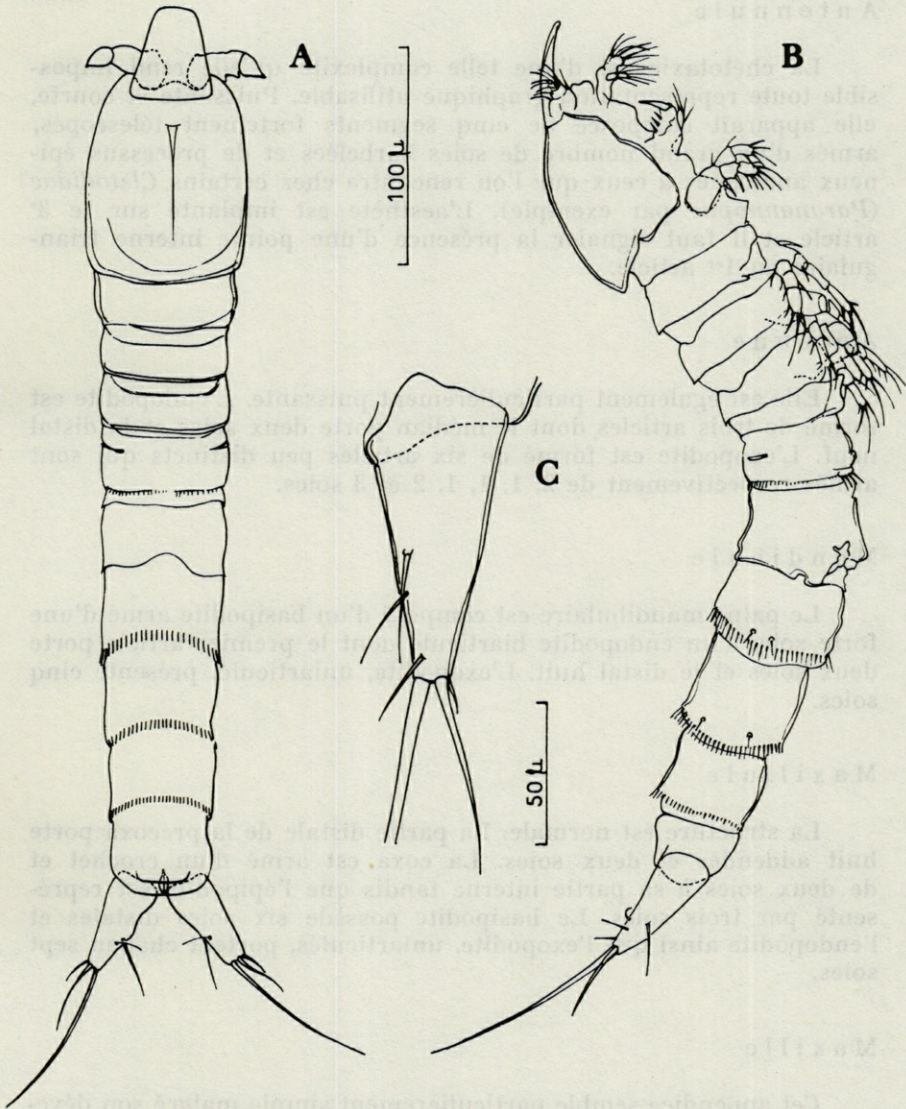


PLANCHE 1. — *Canuellopsis mediterranea* n. sp. : A, B, habitus; C, furca.

Les branches furcales sont coniques, environ deux fois et demi plus longues que larges, et divergentes. L'ornementation est réduite à trois courtes soies internes, deux longues soies apicales dont l'interne est la plus développée, et une courte soie externe.

Antennule

La chétotaxie est d'une telle complexité qu'elle rend impossible toute représentation graphique utilisable. Puissante et courte, elle apparaît composée de cinq segments fortement télescopés, armés d'un grand nombre de soies barbelées et de processus épineux analogues à ceux que l'on rencontre chez certains *Cletodidae* (*Paranannopus* par exemple). L'aesthète est implanté sur le 3^e article et il faut signaler la présence d'une pointe interne triangulaire au 1^{er} article.

Antenne

Elle est également particulièrement puissante. L'endopodite est formé de trois articles dont le médian porte deux soies et le distal neuf. L'exopodite est formé de six articles peu distincts qui sont armés respectivement de 2, 1, 1, 1, 2 et 3 soies.

Mandibule

Le palpe mandibulaire est composé d'un basipodite armé d'une forte soie, d'un endopodite biarticulé dont le premier article porte deux soies et le distal huit. L'exopodite, uniarticulé, présente cinq soies.

Maxillule

La structure est normale. La partie distale de la précoxa porte huit addendes et deux soies. La coxa est armé d'un crochet et de deux soies à sa partie interne tandis que l'épipodite est représenté par trois soies. Le basipodite possède six soies distales et l'endopodite ainsi que l'exopodite, uniarticulés, portent chacun sept soies.

Maxille

Cet appendice semble particulièrement simple malgré son développement important. Il possède trois endites. Le proximal et le

médian sont armés de trois addendes. Le distal porte un fort crochet et deux soies. Le palpe est biarticulé et chaque article présente quatre soies.

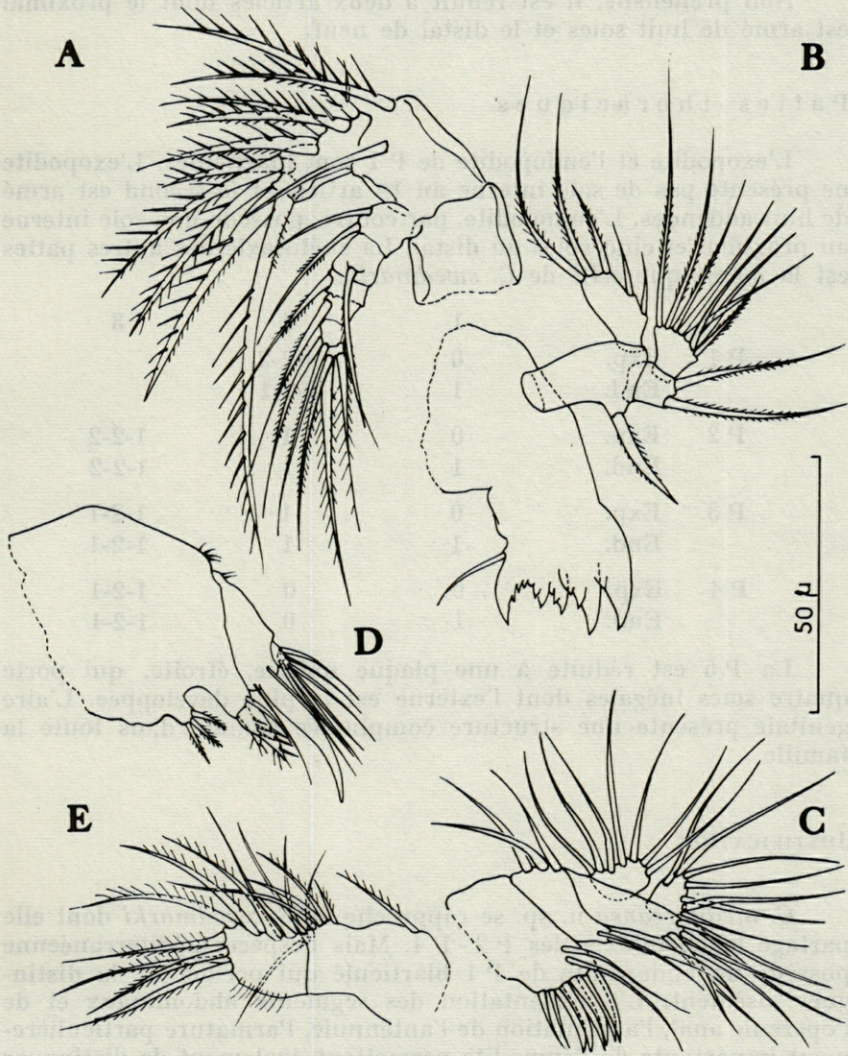


PLANCHE 2. — *Canuellopsis mediterranea* n. sp. : A, antennule; B, mandibule; C, maxillule; D, maxille; E, maxillipède.

Maxillipède

Non préhensile, il est réduit à deux articles dont le proximal est armé de huit soies et le distal de neuf.

Pattes thoraciques

L'exopodite et l'endopodite de P 1 sont biarticulés. L'exopodite ne présente pas de soie interne au 1^{er} article et le second est armé de huit addendes. L'endopodite, par contre, possède une soie interne au proximal et cinq soies au distal. La chétotaxie des autres pattes est la même que celle de *C. swedmarki*.

		1	2	3
P 1	Exp.	0	4-2-2	
	End.	1	2-2-1	
P 2	Exp.	0	1	1-2-2
	End.	1	1	1-2-2
P 3	Exp.	0	1	1-2-1
	End.	1	1	1-2-1
P 4	Exp.	0	0	1-2-1
	End.	1	0	1-2-1

La P 5 est réduite à une plaque unique, étroite, qui porte quatre soies inégales dont l'externe est la plus développée. L'aire génitale présente une structure compliquée comme dans toute la famille.

JUSTIFICATION

C. mediterranea n. sp. se rapproche de *C. swedmarki* dont elle partage la chétotaxie des P 2 - P 4. Mais l'espèce méditerranéenne possède un endopodite de P 1 biarticulé qui permet de la distinguer aisément. L'ornementation des segments abdominaux et de l'opercule anal, l'articulation de l'antennule, l'armature particulièrement importante de l'épipodite permettent également de distinguer les deux formes. *C. typica* présente une chétotaxie sensiblement différente de celle des deux espèces précédentes mais la découverte de *C. mediterranea* entraîne peu de modifications dans la diagnose proposée par LANG (1948); celles-ci portent sur le nombre de soies de l'épipodite et sur le nombre d'articles de l'endopodite de P 1.

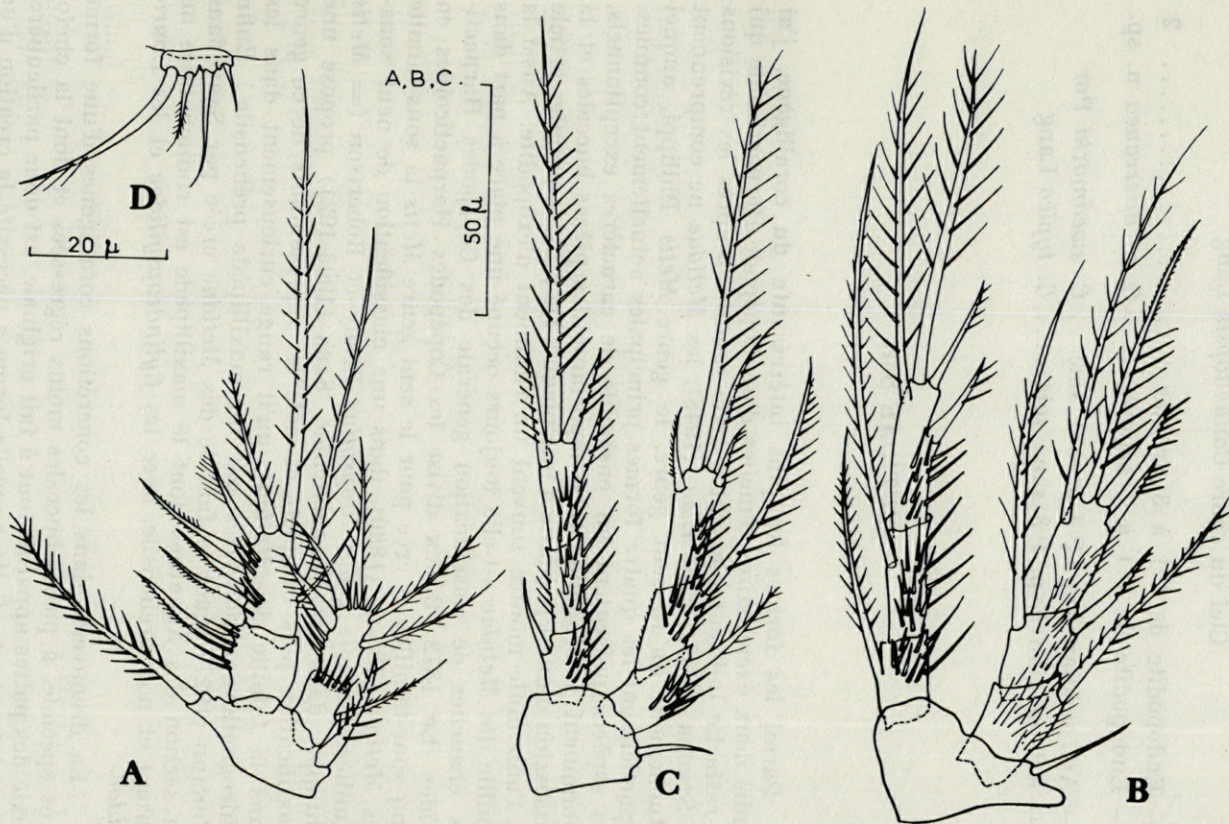


PLANCHE 3. — *Canuellopsis mediterranea* n. sp. : A, P1; B, P3; C, P4; D, P5.

Clef du genre *Canuellopsis* Lang

- 1 — Endopodite de P 1 à 3 articles 2
- Endopodite de P 1 à 2 articles *C. mediterranea* n. sp.
- 2 — Art. médian Exp. P 3 avec 1 soie .. *C. swedmarki* Por
- Art. médian Exp. P 3 sans soie *C. typica* Lang

METIDAE Sars

Parmi les formes les plus intéressante du coralligène, j'ai étudié deux exemplaires femelles d'un Copépode Harpacticoïde qui se rattache indiscutablement à cette famille. D'après les révisions de STEUER (1937) et de LANG (1948), les *Metidae* ne comprennent actuellement qu'un seul genre, le genre *Metis* Philippi, auquel appartiennent les quatre formes principales actuellement connues. Ces espèces présentent un ensemble de caractères exceptionnels, notamment la réduction très importante des pièces buccales et la possession d'une P₅ réduite à une plaque. De plus, le premier article de l'antennule montre souvent un rudiment d'exopodite. Aussi la famille des *Metidae* a-t-elle toujours occupé une place à part dans les ébauches de classification générale des Copépodes Harpacticoïdes. En 1872, BOECK divise les Copépodes Harpacticoïdes en cinq sous-familles et crée pour le seul genre *Metis* la sous-famille des *Metinae*. BRADY (1880), dans une classification de neuf sous-familles, place le genre *Iliopsyllus* Brady et Robertson (= *Metis* Philippi) dans les *Harpacticinae*. SARS (1903-1921) propose une classification plus complète et isole les représentants de ce genre dans la famille des *Metidae*, qu'il range curieusement dans les Chirognathes, caractérisés par un maxillipède préhensile ! Enfin MONARD (1927) place la famille des *Metidae* créée par SARS dans sa section des Agnathes dont le maxillipède est rudimentaire ou absent et non préhensile, avec les *Cylindropsyllidae* et les *Lourinidae*.

La découverte dans les concrétions coralligènes d'une forme très spéciale, à pièces buccales moins régressées et dont la chéto-taxie des pattes apparaît tout à fait originale, est donc particulièrement importante. Cette nouvelle forme a nécessité la création d'un genre nouveau que j'ai le plaisir de dédier à son collecteur. La

description de ce genre entraîne la modification de la diagnose familiale telle qu'elle a été établie par SARS (1910) et reprise par LANG (1948).

DIAGNOSE DE LA FAMILLE (d'après LANG)

Corps court, bossu dans sa partie antérieure — suture du segment génital parfois bien marquée dorsalement — F courte — rostre bien développé, articulé — A 1 ♀ à 5-6 articles (parfois 4 ?), ♂ haplocère — A 2 avec allobase, avec ou sans expopodite rudimentaire — pièces buccales régressées — Mxp. soudés ou non — P 1 avec expopodite à 3 articles, endopodite à 2 ou 3 articles — P 2 - P 4 à 2 rames triarticulées — P 5 réduite, les basoendopodites soudés — épine interne du basipodite de P 1 modifiée chez le mâle.

LAUBIERIA n. g. (1)

DIAGNOSE

Corps court, bossu dans sa partie antérieure, effilé vers l'arrière — suture du segment génital visible latéralement — F courte — rostre sans épines articulées — A 1 ♀ à 6 articles — A 2 avec allobase, expopodite représenté par une soie — pièces buccales régressées — Mxp. non soudés, à 2 articles — P 1 avec expopodite et endopodite à 3 articles — P 2 - P 4 à 2 rames triarticulées, le médian de l'exopodite dépourvu d'épine externe — P 5 en plaque — taille : 420-450 μ — mâle inconnu.

Clef de la famille

- End. P 1 à 2 art., médian Exp. P 2 - P 4 avec épine externe *Metis* Philippi
- End. P 1 à 3 art., médian Exp. P 2 - P 4 sans épine externe *Laubieria* n. g.

(1) Ce genre nouveau est amicalement dédié à son collecteur, M. Lucien LAUBIER.

LAUBIERIA CORALLICOLA n. sp.

MATÉRIEL EXAMINÉ

Deux individus femelles dans un dragage sur le plateau coralligène du Cap l'Abeille (35 m). La présente description est fondée sur la dissection d'un des individus, les caractères originaux ont été confirmés sur le second. Celui-ci ainsi que les préparations sont conservés dans la collection personnelle de l'auteur.

DESCRIPTION

Le corps est court, bossu dans sa partie antérieure, très atténué en arrière et l'aspect général est voisin de celui des *Diarthrodes* Thompson. Les dimensions principales de l'individu disséqué étaient les suivantes : longueur totale : 450 μ , tête + 1^{er} thoracique : 160 μ , tête + métasome : 300 μ , urosome : 120 μ , rameaux furcaux : 30 μ .

Le bord postérieur de l'ensemble tête - premier thoracique est lisse, celui des autres segments thoraciques fortement dentelé. La suture entre le premier et le second segment de l'urosome n'apparaît pas dorsalement. Les segments abdominaux sont dentelés postérieurement. L'ornementation est faible :

U 2 : quatre groupes de spinules latéraux et ventraux.

U 3 - U 4 : un peigne ventral médian et un peigne latéral.

U 5 : une rangée ventrale et latérale de spinules autour des rames furcales.

Les rames furcales sont extrêmement robustes et fortement spinuleuses. Elles portent une soie dorsale interne à base, une courte soie apicale interne, deux fortes soies apicales dont l'interne est la plus développée et une courte soie externe. A la base des rames furcales, ainsi qu'au voisinage de l'implantation des soies externes et apicales s'observe une rangée de fortes spinules.

Antennule

Elle est robuste, courte, formée de six articles. Le premier, subquadrangulaire, est puissant. Il est armé d'une forte soie. Le second dont la largeur atteint les 2/3 du précédent et la longueur

les 4/5 porte trois soies et un peigne de fortes spinules. Le troisième article présente trois soies et l'aesthète qui dépasse nettement l'extrémité de l'antennule. Le quatrième et le cinquième articles sont subégaux et portent respectivement une et deux soies. L'article apical est armé d'une soie proximale et de quatre soies apicales dont deux sont articulées.

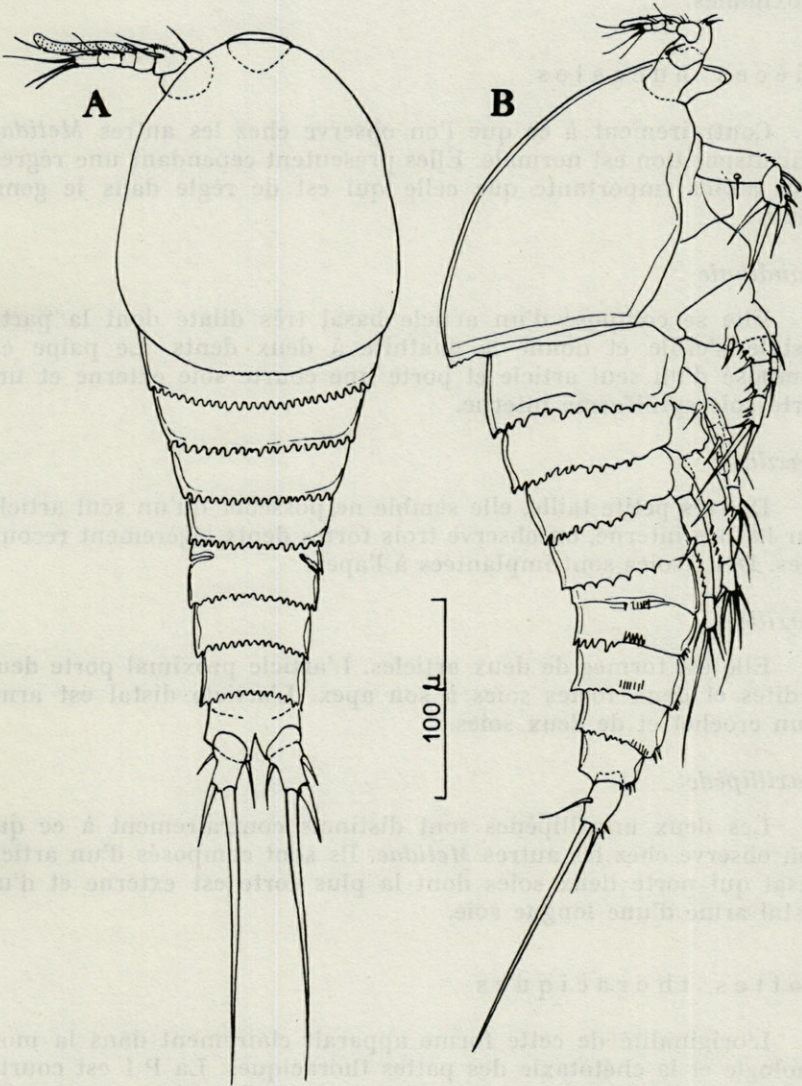


PLANCHE 4. — *Laubieria corallicola* n. g., n. sp. : A, B, habitus.

Antenne

Elle est très robuste et fortement armée. L'article basal est allongé et porte un exopodite rudimentaire formé d'une soie. Le distal montre six fortes épines et un peigne de très fortes spinules proximales.

Pièces buccales

Contrairement à ce que l'on observe chez les autres *Metidae*, leur disposition est normale. Elles présentent cependant une régression moins importante que celle qui est de règle dans le genre *Metis*.

Mandibule

Elle se compose d'un article basal très dilaté dont la partie distale s'effile et donne le gnathite à deux dents. Le palpe est composé d'un seul article et porte une courte soie externe et une forte soie spiniforme interne.

Maxillule

De très petite taille, elle semble ne posséder qu'un seul article. Sur la face interne, on observe trois fortes dents légèrement recourbées. Deux soies sont implantées à l'apex.

Maxille

Elle est formée de deux articles. L'article proximal porte deux endites et deux fortes soies à son apex. L'article distal est armé d'un crochet et de deux soies.

Maxillipède

Les deux maxillipèdes sont distincts contrairement à ce que l'on observe chez les autres *Metidae*. Ils sont composés d'un article basal qui porte deux soies dont la plus forte est externe et d'un distal armé d'une longue soie.

Pattes thoraciques

L'originalité de cette forme apparaît clairement dans la morphologie et la chétotaxie des pattes thoraciques. La P 1 est courte, puissamment armée. Les deux rames sont tri-articulées. Le proximal et le médian de l'exopodite porte une épine externe et le

distal trois forts addendés. L'endopodite est formé de trois courts articles dont seul le dernier est armé de deux fortes épines.

Les trois paires de pattes suivantes ont le même aspect et seule leur taille varie. Elles sont caractérisées par l'allongement

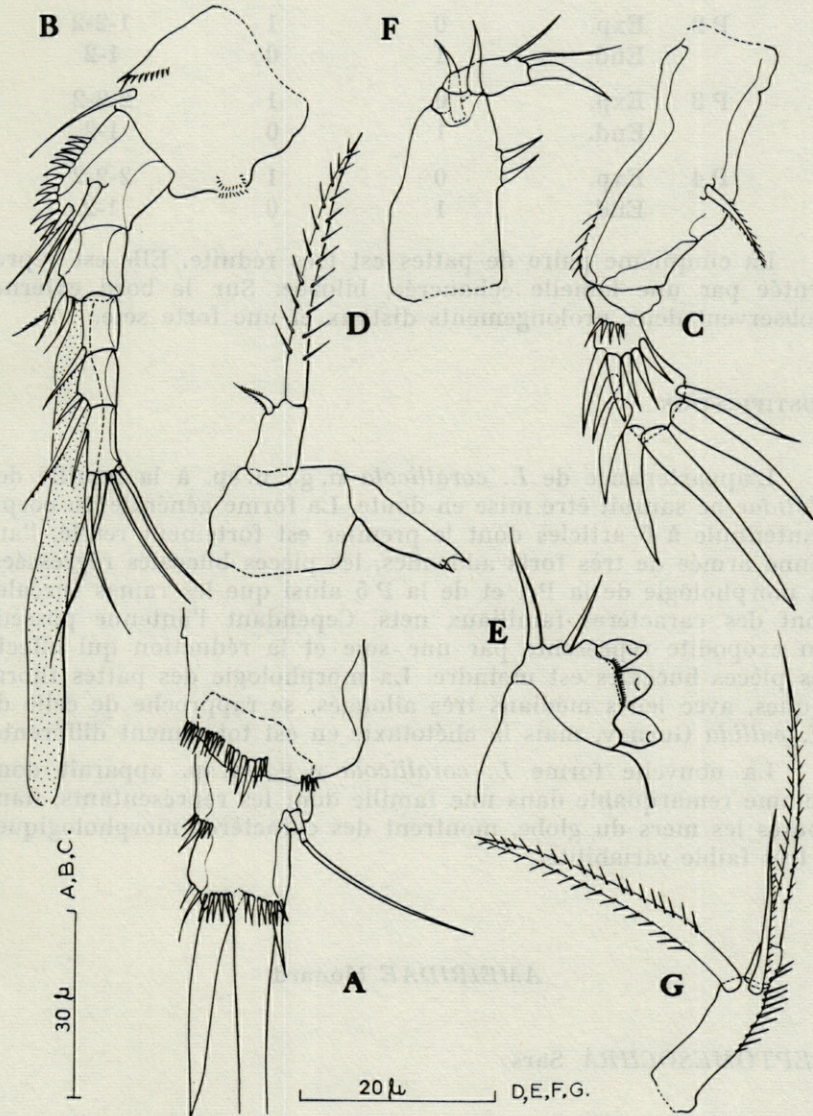


PLANCHE 5. — *Laubieria corallicola* n. g., n. sp. : A, furca; B, antennule; C, antenne; D, mandibule; E, maxillule; F, maxille; G, maxillipède.

du médian de l'exopodite qui ne porte pas d'épine externe mais une soie interne et par le médian de l'endopodite dépourvu de soie. La chétotaxie en est la suivante :

		1	2	3
P 2	Exp.	0	1	1-2-2
	End.	1	0	1-2
P 3	Exp.	0	1	2-2-2
	End.	1	0	1-2
P 4	Exp.	0	1	2-2-2
	End.	1	0	1-2

La cinquième paire de pattes est très réduite. Elle est représentée par une lamelle échancrée, bilobée. Sur le bord externe, s'observent deux prolongements distaux et une forte soie.

JUSTIFICATION

L'appartenance de *L. corallicola* n. g., n. sp. à la famille des *Metidae* ne saurait être mise en doute. La forme générale du corps, l'antennule à 6 articles dont le premier est fortement renflé, l'antenne armée de très forts addendés, les pièces buccales régressées, la morphologie de la P 1 et de la P 5 ainsi que les rames furcales sont des caractères familiaux nets. Cependant l'antenne possède un exopodite représenté par une soie et la réduction qui affecte les pièces buccales est moindre. La morphologie des pattes thoraciques, avec leurs médians très allongés, se rapproche de celle de *M. pallida* Gurney, mais la chétotaxie en est totalement différente.

La nouvelle forme *L. corallicola* n. g., n. sp. apparaît donc comme remarquable dans une famille dont les représentants, dans toutes les mers du globe, montrent des caractères morphologiques à très faible variabilité.

AMEIRIDAE Monard

LEPTOMESOCHRA Sars

Ce genre est connu essentiellement des fonds de sable et de graviers et notamment des sables à *Amphioxus*. A ma connaissance,

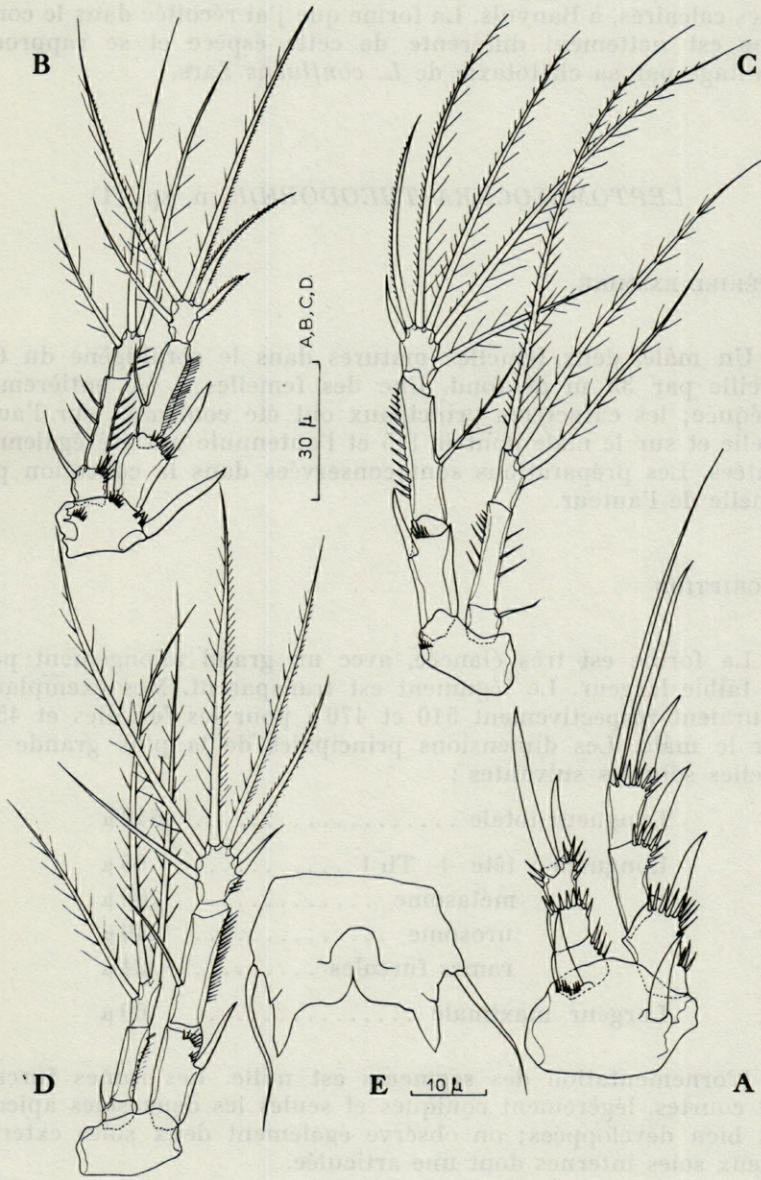


PLANCHE 6. — *Laubieria corallicola* n. g., n. sp. : A, P 1; B, P 2; C, P 3; D, P 4; E, P 5.

en Méditerranée, seul *L. infima* Monard a été rencontré dans les algues calcaires, à Banyuls. La forme que j'ai récoltée dans le coralligène est nettement différente de cette espèce et se rapproche davantage par sa chétotaxie de *L. confluens* Sars.

LEPTOMESOCHRA THEODORIDIS n. sp. (1)

MATÉRIEL EXAMINÉ

Un mâle, deux femelles matures dans le coralligène du Cap l'Abeille par 35 m de fond. Une des femelles a été entièrement disséquée; les caractères principaux ont été confirmés sur l'autre femelle et sur le mâle dont la P 5 et l'antennule ont été également montées. Les préparations sont conservées dans la collection personnelle de l'auteur.

DESCRIPTION

La forme est très élancée, avec un grand allongement pour une faible largeur. Le tégument est transparent. Mes exemplaires mesuraient respectivement 510 et 470 μ pour les femelles et 458 μ pour le mâle. Les dimensions principales de la plus grande des femelles sont les suivantes :

Longueur totale	510 μ
Longueur : tête + Th 1	96 μ
métasome	150 μ
urosome	240 μ
rames furcales	24 μ
Largeur maximale	60 μ

L'ornementation des segments est nulle. Les rames furcales sont courtes, légèrement coniques et seules les deux soies apicales sont bien développées; on observe également deux soies externes et deux soies internes dont une articulée.

(1) C'est très amicalement que je dédie cette espèce à M. Jean THÉODORIDÈS, Maître de Recherche au C.N.R.S.

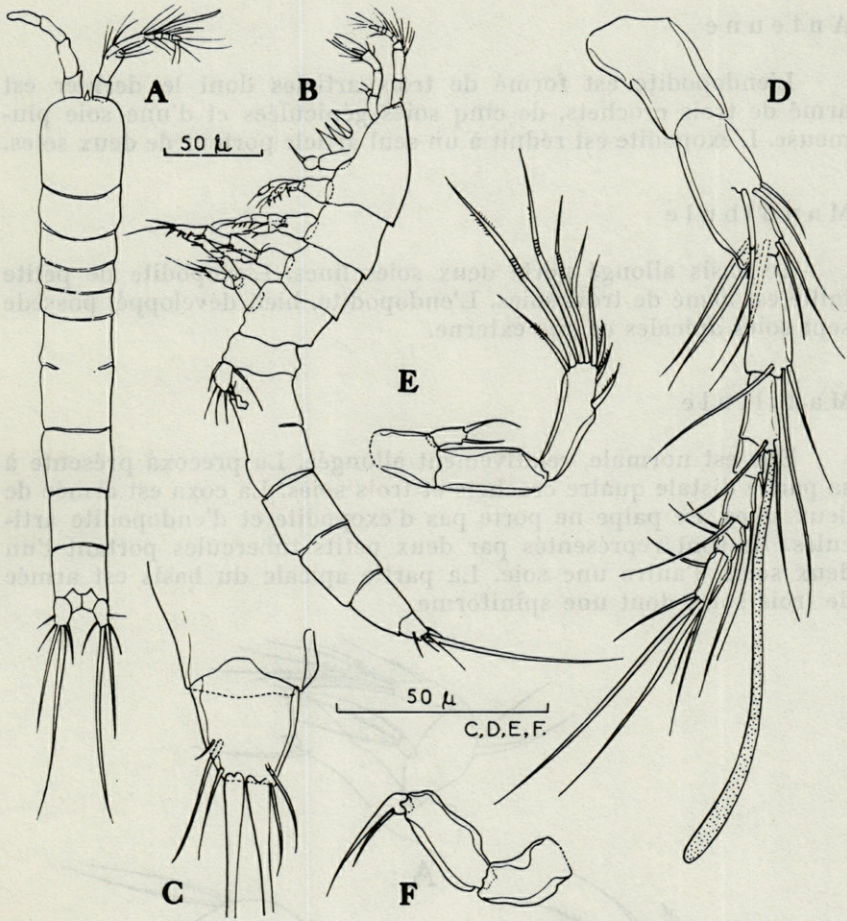


PLANCHE 7. — *Leptomesochra theodoridis* n. sp. : A, B, habitus; C, furca; D, antennule; E, antenne; F, maxillipède.

Antennule

Elle est très allongée et possède neuf articles. Les trois premiers articles sont plus grands que les cinq derniers réunis. L'aesthète très fin est porté par le quatrième. L'armature des articles est la suivante : 0, 8, 3, 2 + aesthète, 1, 2, 1 + 1, 1 + 1, 3 + 2.

Antenne

L'endopodite est formé de trois articles dont le dernier est armé de trois crochets, de cinq soies géniculées et d'une soie plumeuse. L'exopodite est réduit à un seul article porteur de deux soies.

Mandibule

Le basis allongé porte deux soies fines. L'exopodite de petite taille est armé de trois soies. L'endopodite, bien développé, possède sept soies apicales et une externe.

Maxillule

Elle est normale, relativement allongée. La précoxa présente à sa partie distale quatre crochets et trois soies. La coxa est armée de deux soies. Le palpe ne porte pas d'exopodite et d'endopodite articulés. Ils sont représentés par deux petits tubercules portant l'un deux soies, l'autre une soie. La partie apicale du basis est armée de trois soies dont une spiniforme.

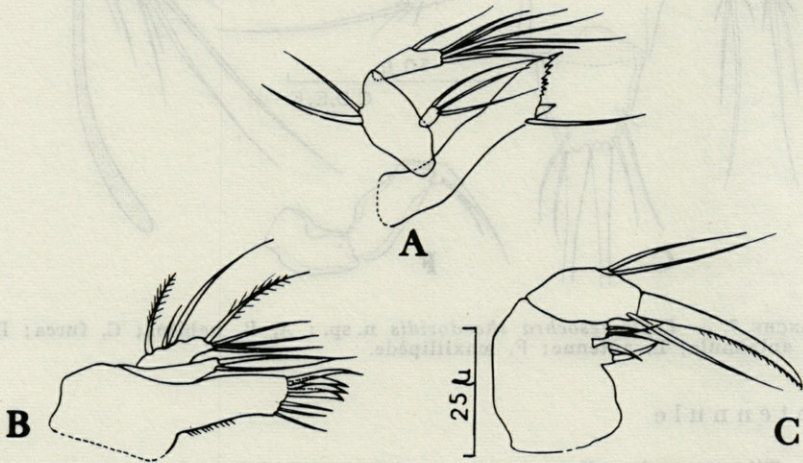


PLANCHE 8. — *Leptomesochra theodoridis* n. sp. : A, mandibule; B, maxillule; C, maxille.

Maxille

Bien que puissant, cet appendice est peu armé. Il présente trois endites dont le proximal porte deux addendes, le médian trois fines

soies et le distal un fort crochet et une fine soie. Le palpe, articulé, est armé de deux soies.

Maxillipède

Le maxillipède présente une structure tout à fait classique. Le distal est différencié en crochet et sa partie proximale renflée porte une courte soie.

Pattes thoraciques

Toutes les pattes thoraciques possèdent un exopodite triarticulé et un endopodite biarticulé. La première paire de pattes présente un endopodite préhensile, dont le proximal porte une soie interne implantée légèrement au-dessus du milieu de l'article; le distal est armé de deux forts crochets. L'article terminal de l'exopodite porte quatre addendes. La chétotaxie des autres pattes nataires est la suivante :

		1	2	3
P 2	Exp.	0	1	3-2-0
	End.	(1)	1-2	
P 3	Exp.	0	1	3-2-0
	End.	(1)	1-2	
P 4	Exp.	0	1	3-2-1
	End.	(1)	1-2	

La cinquième paire de pattes de la femelle est biarticulée. Le basoendopodite présente quatre soies dont les deux internes sont les plus courtes. L'exopodite, aussi large que long, est armé de quatre soies également dont la médiane est la moins développée.

MÂLE

Les seuls caractères sexuels secondaires résident dans l'antennule et la structure de la P 5.

Antennule

Elle est haplocère et comprend huit articles, l'articulation se faisant entre le sixième et le septième. L'armature des articles est

la suivante : 1, 10, 5, 4 + aesthète, 1, 3, 1, 5 + 3 soies articulées.
P 5

Les deux articles sont soudés. Le lobe interne porte deux soies
et le lobe externe cinq.

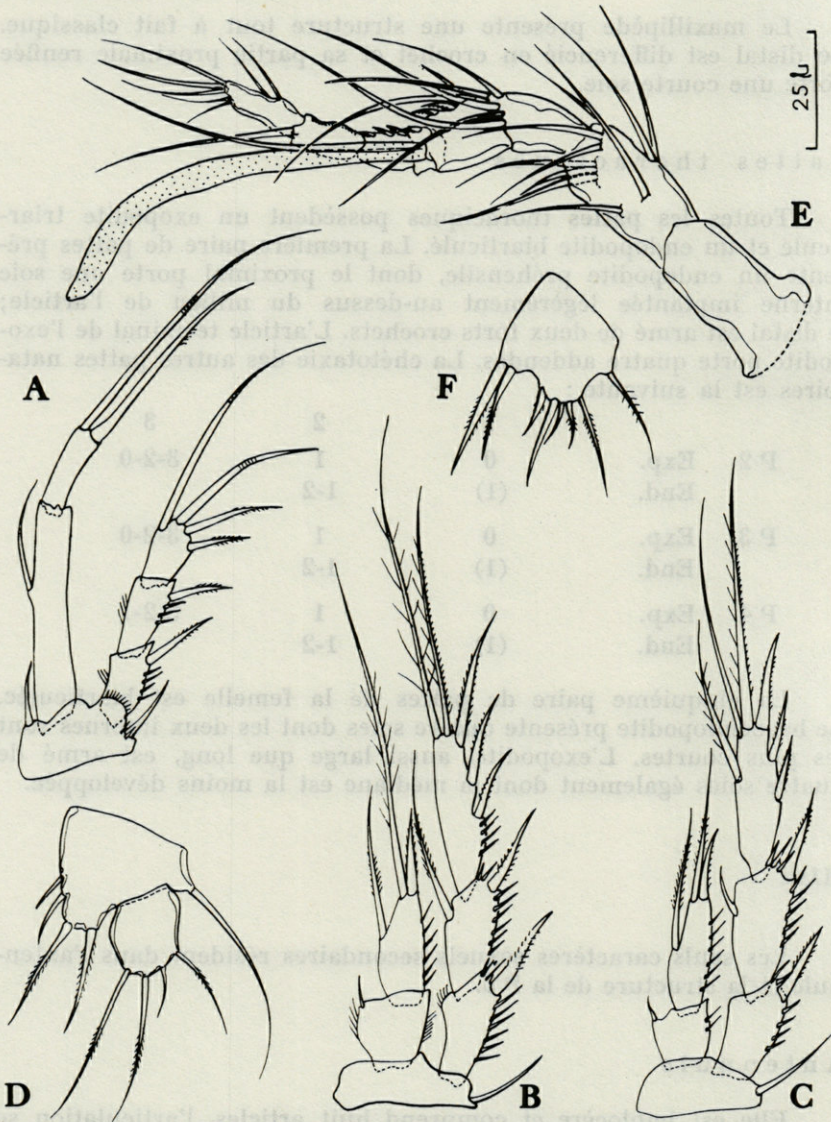


PLANCHE 9. — *Leptomesochra theodoridis* n. sp. : A, P 1 femelle; B, P 2 femelle; C, P 4 femelle; D, P 5 femelle; E, antennule mâle; F, P 5 mâle.

9. Sgt 2 exp. P3 - P4 à soie interne -
 segt 3 end. P 4 à 5 addendes *L. pygmaea* Vervoort
 . Sgt 2 exp. P3 - P4 sans soie in-
 terne - Segt 3 end. P 4 avec 4 add. . *L. africana* Kunz
10. Basoend. P 5 avec 4 soies *L. tenuicornis* Sars
 . Basoend. P 5 avec 3 soies 11
11. Sgt 2 end. P 2 avec 3, segt 3 end.
 P 4 avec 4 soies - exp. P 5 avec 7
 addendes *L. elongata* Bozic
 . Sgt 2 end. P 2 avec 2, segt 3 end.
 P 4 avec 3 soies - exp. P 5 avec 5
 addendes *L. eulitoralis* Noodt

CLETODIDAE T. Scott

Cette famille, qui comprend essentiellement des formes fouis-
 seuses, était représentée dans la biocénose coralligène par trois
 genres, dont un inédit. A côté du banal *Stylicletodes numidicus*
 Monard, j'ai rencontré une première forme qui doit être rattachée
 au genre *Fultonia* T. Scott, dont j'ai décrit récemment sous le nom
 de *F. bougisi* une espèce récoltée sur des vases bathyales de Banyuls
 (SOYER, 1964a et b). Dans le cadre d'une étude plus générale des
 représentants de cette famille dans l'étage bathyal, j'ai souligné
 l'intérêt de la découverte d'un tel genre, connu auparavant de la
 zone boréale, en Méditerranée dans une zone profonde où les condi-
 tions de sténothermie et de maximum de température semblent
 particulièrement favorables (SOYER, 1964c). La découverte de *Ful-*
tonia à la limite supérieure de l'étage circalittoral, zone dans la-
 quelle les variations thermiques et chimiques sont de grande ampli-
 tude (LAUBIER, 1965) ne va pas sans poser de nombreux problèmes
 écologiques et biogéographiques que l'état actuel de nos connais-
 sances ne nous permet pas de résoudre. Je me bornerai à constater
 que les individus de la biocénose coralligène sont légèrement diffé-
 rents de ceux de *F. bougisi*, qui, pour l'instant, doit être considéré
 comme fréquentant des profondeurs importantes.

Etant donné le grand nombre de caractères communs aux deux
 formes j'ai préféré pour la clarté de l'exposé passer seulement en
 revue les divers détails morphologiques pour lesquels j'ai observé
 des différences significatives.

FULTONIA T. Scott

Morphologie comparée de *F. BOUGISI BOUGISI*
et de *F. BOUGISI CORALLICOLA* n. ssp.

MATÉRIEL EXAMINÉ

F. bougisi bougisi : 4 femelles matures provenant de 360, 390 et 610 m. Un des paratypes a été déposé dans les collections du Laboratoire Arago sous la désignation B V a 3c 0007.

F. bougisi corallicola n. ssp. : 3 femelles ovigères récoltées dans le coralligène du Cap l'Abeille par 35 m de fond. Un des exemplaires a été désigné comme holotype, les autres devenant paratypes. Tous sont conservés dans la collection de l'auteur.

Taille, forme générale du corps

Sur le petit nombre d'exemplaires en ma possession, je n'ai pas remarqué de différence de taille significative. La forme du corps est identique : celui-ci est allongé et les segments du céphalosome et du métasome sont légèrement plus larges que ceux de l'urosome. L'urosome est cylindrique; le segment génital est double et la séparation entre les segments qui le composent est bien visible dorsalement. Le segment anal est aussi long que les deux derniers réunis.

Antennule

L'antennule de *F. bougisi bougisi* est nettement mieux armée que celle de *F. bougisi corallicola* n. ssp. J'ai résumé dans le tableau suivant la chétotaxie des segments antennulaires chez les deux sous-espèces. Le nombre de soies courtes en position interne qui ornent les articles 3, 4 et 5 semble soumis à des variations individuelles.

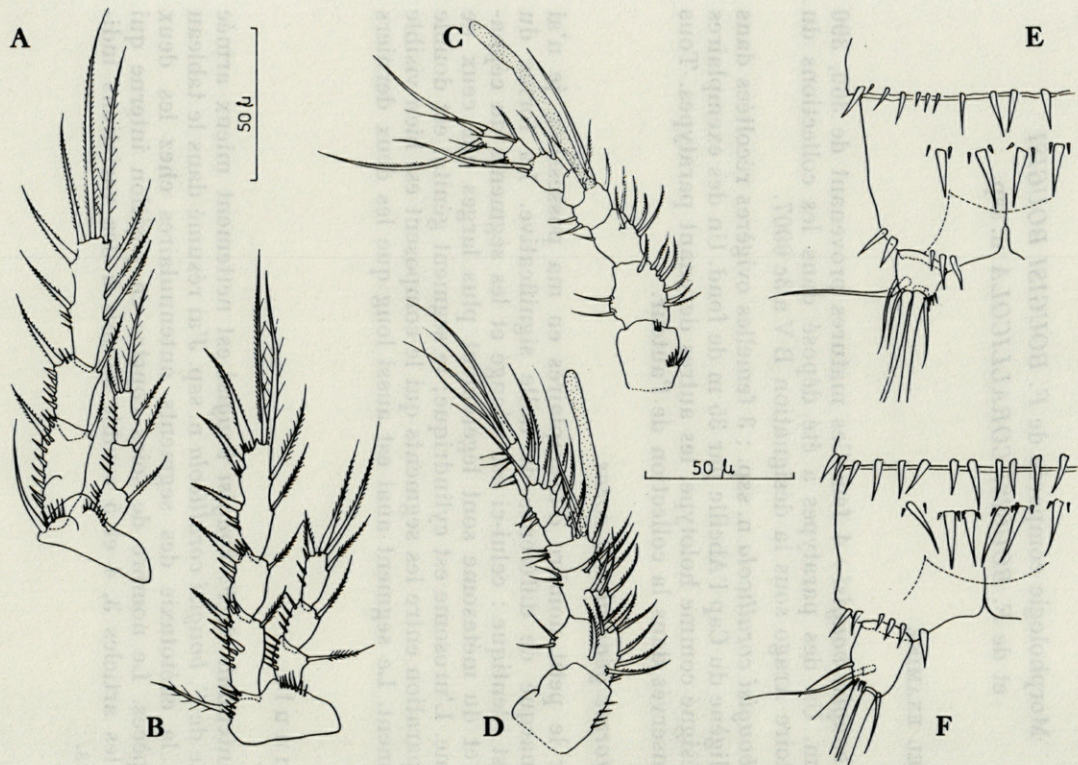


PLANCHE 10. — *Fultonia bougisi bougisi* Soyer : A, P 3; D, Antennule; F, dernier segment de l'urosome - *Fultonia bougisi corallicola* n. ssp. : B, P 3; C, antennule; E, dernier segment de l'urosome.

	<i>F. bougisi bougisi</i>	<i>F. bougisi corallicola</i> n. ssp.
Segt. 1	0	0
2	8	7
3	4 + 4 2 (3)	4 + 1 1
4	3 + aesthète 3 (2)	2 + aesthète 2
5	2	2
6	3	3
	3	0
7	2	2
	1 (2)	1
8	4	3
	3	2

Antenne et pièces buccales

Ces appendices ne présentent aucune différence significative dans les deux formes.

Pattes thoraciques

La structure et la chétotaxie des P 1, P 2 et P 4 est identique chez les deux formes. Tout au plus peut-on remarquer que, chez *F. b. bougisi*, les trois articles de l'endopodite réunis ne dépassent pas l'extrémité du médian de l'exopodite tandis qu'ils la dépassent dans la variété *corallicola* n. ssp.

La P 3 présente dans cette dernière forme une armature du distal de l'exopodite réduite :

		<i>F. bougisi bougisi</i>			<i>F. bougisi corallicola</i> n. ssp.		
		1	2	3	1	2	3
P 3	Exp.	1	1	3-2-3	1	1	3-2-2
	End.	1	1	1-2-1	1	1	1-2-1

La cinquième paire de pattes possède une morphologie très légèrement différente. Chez *F. bougisi bougisi*, la soie interne, forte, est insérée aux trois-quarts supérieurs de l'exopodite; une seule soie est réellement apicale et l'on observe six soies externes. Chez *F. bougisi corallicola* n. ssp., la soie interne est implantée aux deux tiers supérieurs de l'article; il y a deux soies apicales et trois soies externes. De plus la soie unique qui arme le basoendopodite est beaucoup plus forte.

Urosome et rames furcales

L'ornementation de l'urosome est également riche dans les deux formes. Cependant on observe quelques différences notables. Dans la forme typique, j'ai souligné le fait que la spinulation deve-

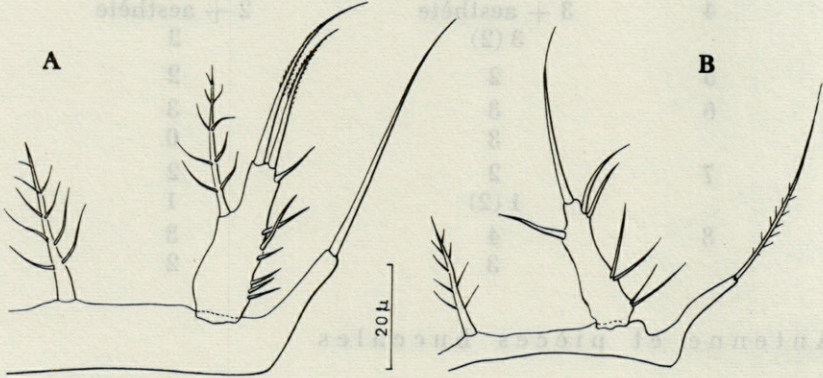


PLANCHE 11. — *Fultonia bougisi corallicola* n. ssp. : P 5 - *Fultonia bougisi bougisi* Soyer : B, P 5.

nait plus forte sur la face ventrale de l'urosome. Chez *F. bougisi corallicola* n. ssp., seul un petit nombre de spinules ventrales voit ses dimensions augmenter.

	<i>F. bougisi bougisi</i>	<i>F. bougisi corallicola</i> n. ssp.
U 2	6 spinules latérales	2 spinules latérales
U 3	spinules ventrales	4 spinules médianes
U 4	spinules ventrales	3 groupes de 3, 4 et 3 spinules
U 5	6 fortes spinules ventrales	4 fortes spinules ventrales

Les rameaux furcaux sont également différents. *F. bougisi bougisi* présente des rames furcales deux fois plus longues que larges. Dans la forme *corallicola* n. ssp., les rames furcales sont plus larges que longues.

La comparaison ci-dessus fait apparaître les quelques différences entre les deux formes rencontrées à Banyuls. Il est malheureusement hors de question d'essayer de préciser les rapports de parenté entre les trois espèces du genre, *F. hirsuta* T. Scott, *F. bougisi bougisi* et *F. bougisi corallicola* n. ssp. Bien que cette dernière présente une réduction sensible de la chétotaxie, je n'ai pas cru devoir créer une nouvelle espèce du fait de l'identité des pièces

buccales. En l'absence de toute connaissance des mâles de ce genre, qui fournissent chez les *Cletodidae* des indications phylogéniques précieuses, nous devons nous borner à constater la remarquable homogénéité du genre *Fultonia*.

CORALLICLETODES n. g.

Cette nouvelle forme présente toutes les caractéristiques de la famille des *Cletodidae*, famille très vaste dont la diagnose, comme le souligne LANG (1948) est extrêmement imprécise du fait de la très grande variabilité des caractères à l'intérieur d'un même genre. Elle ne se rattache à aucun des 28 genres recensés par LANG auxquels il faut ajouter, à ma connaissance, le genre *Metahuntemannia* décrit par SMIRNOV (1958) et le genre *Odiliacletodes* que j'ai récolté récemment dans la zone bathyale de Banyuls (SOYER, 1964b). La découverte du genre *Corallicletodes* n. g. ne modifie pas la diagnose de la famille.

Diagnose du genre *Corallicletodes* n. g.

Corps vermiforme, les segments de l'urosome à peine plus étroits que ceux du métasome — pas de rostre articulé — segment génital avec suture visible latéralement — A 1 à 7 articles, l'aesthète sur le 3^e — A 2 avec basipodite, exopodite rudimentaire, représenté par une soie — Md à palpe réduit, sans exopodite ni endopodite articulés — Mx 1 sans exopodite ou endopodite articulés — Mx 2 à 3 endites — Mxp préhensile — P 1 - P 4 à exopodite triarticulé, à endopodite biarticulé — P 1 avec soie interne au médian de l'exopodite, distal à 5 addendés — 1^{er} segment de l'endopodite avec soie interne, distal à 3 soies — P 2 - P 4, cf. tableau suivant — P 5 ♀ à basoendopodites soudés, armés de 4 soies, exopodite avec 5 soies — taille : 860 μ — mâle inconnu.

CORALLICLETODES BOUTIEREI n. sp. (1)

MATÉRIEL EXAMINÉ

Un exemplaire femelle mature dans le coralligène du cap l'Abeille (35 m de fond). La dissection de cet unique exemplaire est conservée dans la collection personnelle de l'auteur.

(1) Cette espèce est dédiée à mon ami M. Henri BOUTIÈRE, Assistant au Laboratoire Arago.

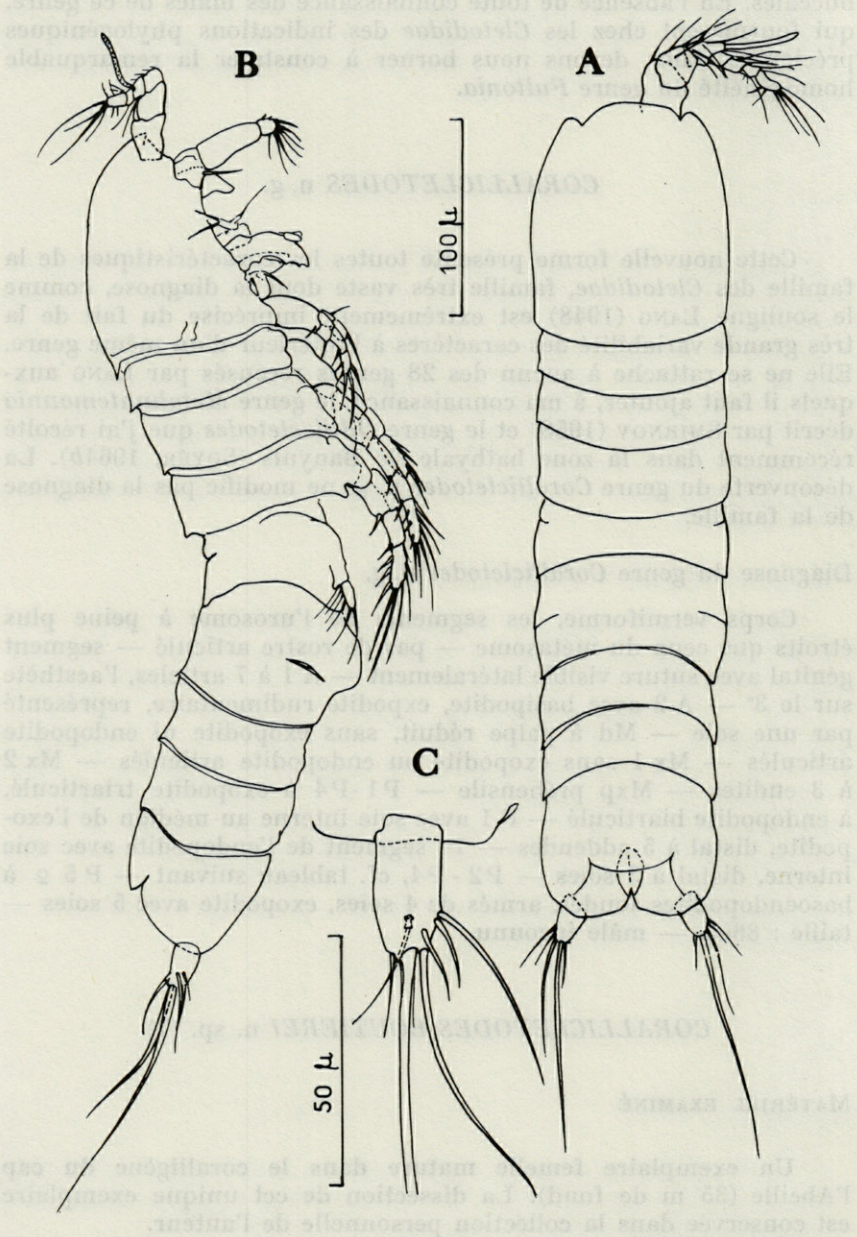


PLANCHE 12. — *Corallictetodes boutierei* n. g., n. sp. : A, B, habitus; C, furca.

DESCRIPTION

Le corps est vermiforme; sa largeur, importante par rapport à la longueur est à peu près constante. Tout au plus remarque-t-on un très léger rétrécissement des segments abdominaux. Les dimensions principales sont les suivantes :

Longueur totale :		880 μ
Largeur maximale :		200 μ
Longueur :	Tête + Th 1	220 μ
	métasome	300 μ
	urosome	320 μ
	rames furcales	40 μ

Le 1^{er} thoracique est soudé à la tête. Le segment génital est formé par la réunion des segments 1 et 2 de l'urosome et la suture est marquée latéralement. L'ornementation est nulle. Le dernier segment de l'urosome est plus long que les deux précédents réunis. L'opercule anal n'est pas orné. Les rames furcales sont petites, deux fois et demi plus longues que larges. Elles présentent trois soies externes, deux soies apicales dont l'interne est plus développée, une soie interne et une soie supère articulée.

Antennule

Bien que composée de sept articles, elle est courte et robuste. Les trois premiers articles sont aussi longs que les quatre derniers. L'armature en est la suivante : 1 + une rangée de spinules, 7, 7 + aesthète, 1, 3, 2 + 2 soies articulées, 4 + 4 soies articulées. L'aesthète, implantée sur le 3^e article dépasse légèrement l'extrémité de l'antennule.

Antenne

Elle est également très robuste et possède un basipodite. Son distal est armé de trois très forts crochets, de quatre soies géniculées et d'une soie plumeuse. L'exopodite est rudimentaire et représenté par une soie.

Mandibule

Elle présente une structure simplifiée caractéristique. Il n'y a pas d'exopodite ou d'endopodite articulés. Le basis présente deux

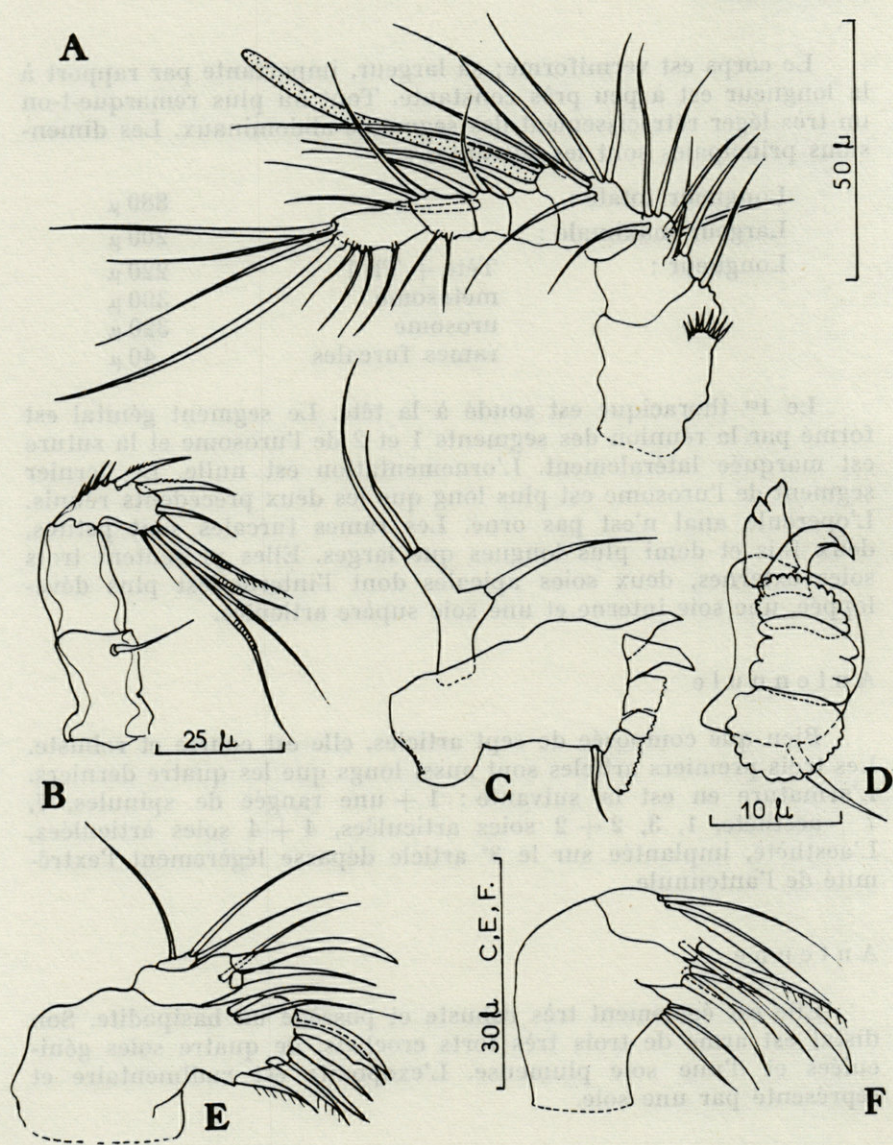


PLANCHE 13. — *Corallicletodes boutierei* n.g., n. sp. : A, antennule; B, antenne; C, mandibule; D, gnathite de la mandibule en vue frontale; E, maxillule; F, maxille.

lobes respectivement armés d'une et deux soies. Le gnathite est intéressant car il se rapproche de celui que l'on observe dans le genre *Mesocletodes* (SOYER, 1964b); on distingue en effet deux dents normales, trois dents en meule et une soie barbelée.

Maxillule

Elle est normale. La précoxa porte du côté interne deux soies barbelées, quatre addendes et deux soies plumeuses. La coxa est armée d'un très fort crochet et de deux soies. Le basis est réduit; il présente une soie externe qui représente sans doute l'exopodite et deux soies apicales.

Maxille

La maxille bien développée montre trois endites. Le proximal et le médian sont armés de trois addendes et sur le distal s'observent un fort crochet, une épine barbelée et une soie. Le palpe, non articulé, présente deux soies.

Maxillipède

Il est préhensile. La coxa est pourvue de deux longues soies. Le basis est allongé et le segment distal en crochet présente une base renflée.

Pattes thoraciques

Toutes les pattes montrent un exopodite triarticulé et un endopodite biarticulé. La P1 possède une soie interne au médian de l'exopodite et cinq soies au distal. Il faut remarquer l'aspect particulier des épines externes, élargies en palette. L'endopodite possède une soie interne au proximal et trois addendes au distal. La chéto-taxie des pattes est la suivante :

		1	2	3
P 2	Exp.	0	1	3-2-3
	End.	1	1-2-1	
P 3	Exp.	0	1	3-2-3
	End.	1	1-1-1	
P 4	Exp.	0	1	3-2-2
	End.	1	1-2-1	

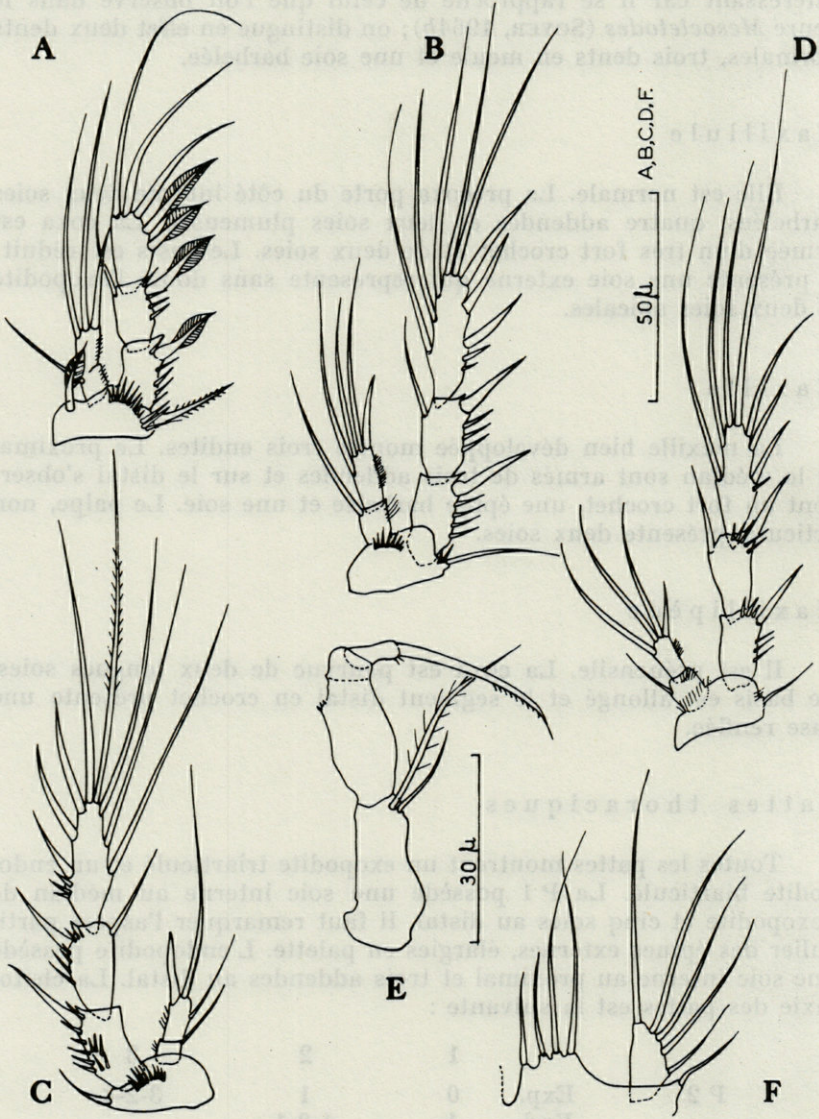


PLANCHE 14. — *Corallietodes boutierei* n. g., n. sp. : A, P 1; B, P 2; C, P 3, D, P 4; E, maxillipède; F, P 5.

La cinquième paire de pattes présente des basoendopodites soudés, à lobe interne faiblement marqué, portant 4 soies. L'exopodite, deux fois plus long que large, est armé de cinq soies.

JUSTIFICATION

C. boutierei n. g., n. sp. se rattache incontestablement à la famille des *Cletodidae* dont il possède tous les caractères généraux : forme du corps, absence de rostre articulé, réduction de l'exopodite de l'antenne, morphologie particulière de la mandibule avec chétotaxie réduite, endopodites des pattes thoraciques et leur armature également réduits. Par contre, la plupart des caractères réunis chez cette nouvelle forme se rencontre dans des genres différents. L'antennule à sept articles porte l'aesthète sur le troisième, ce qui est exceptionnel. L'armature du dernier article de l'antenne apparaît particulièrement forte. La morphologie du gnathite de la mandibule se rapproche de celle que l'on peut observer dans le genre *Mesocletodes*. L'articulation des pattes thoraciques n'est pas exceptionnelle puisqu'elle est partagée par un grand nombre de genres de la famille. Leur chétotaxie est intéressante car, à côté d'une armature des articles distaux assez complète, le proximal des exopodites ne présente jamais de soie interne. Enfin, le lobe interne du basoendopodite de P 5, peu marqué est armé de quatre soies, ce qui est rare chez les *Cletodidae*.

C. boutierei n. g., n. sp. semble plus particulièrement proche des genres *Eurycletodes* et *Mesocletodes* dont il partage de nombreux caractères. D'après LANG, ces deux genres appartiennent à un groupe qui a pour tête de file le genre *Argestigenes* et qui se compose, en plus des trois genres déjà cités, de *Argestes*, *Parargestes*, *Leptocletodes*, *Fultonia*, *Hemicletodes* et *Odiliacletodes*. Ce groupe se serait scindé en deux rameaux, l'un composé d'*Argestes*, *Parargestes*, *Argestigenes*, *Fultonia* et *Odiliacletodes* et l'autre réunissant *Mesocletodes*, *Eurycletodes*, *Leptocletodes* et *Hemicletodes*. Il apparaît que *Corallicletodes* n. g. possède des caractères des uns (P 5 à basoendopodite à 4 soies, chétotaxie très complète des distaux des exopodites des pattes thoraciques) et des autres (exopodite de l'antenne, articulation des pattes thoraciques).

NORMANELLIDAE Nicholls

CLETOPSYLLUS Willey

Cette famille fut créée en 1941 par NICHOLLS pour accueillir les deux genres *Normanella* Brady et *Cletopsyllus* Willey. LANG ne fait pas mention de l'excellente mise au point de cet auteur dans sa monographie. Ces deux genres présentent en effet un ensemble de caractères communs qui diffèrent sensiblement de ceux de la famille des *Laophontidae*.

Dans le coralligène, j'ai eu l'occasion d'examiner un exemplaire femelle se rattachant au genre *Cletopsyllus*. Ce genre était représenté par trois formes : *C. papillifer* Willey, espèce type du genre, décrite des Bermudes, *C. secundus*, récolté par NICHOLLS (1941) dans une bouteille de verre foncé à la surface d'un récif en Australie et *C. tertius* rencontré sur la côte israélienne par POR (1964a) dans des graviers (18 m de fond) et dans la biocénose à *Caulerpa* par 45 m de fond. C'est à ce dernier que l'on doit la description du premier mâle de ce genre.

La forme rencontrée dans les concrétions coralligènes, est proche de l'espèce de Méditerranée orientale mais en diffère par un ensemble de caractères qui m'a semblé suffisant pour nécessiter la création d'une nouvelle espèce.

CLETOPSYLLUS QUARTUS n. sp.

MATÉRIEL EXAMINÉ

Une femelle mature dans le coralligène du cap l'Abeille par 35 m de fond. La dissection de cet exemplaire devenu holotype est conservée dans la collection de l'auteur.

DESCRIPTION

C'est une forme de grande taille (1,55 mm) dont les dimensions principales sont les suivantes :

Longueur totale	1 550 μ
Largeur maximale	250 μ

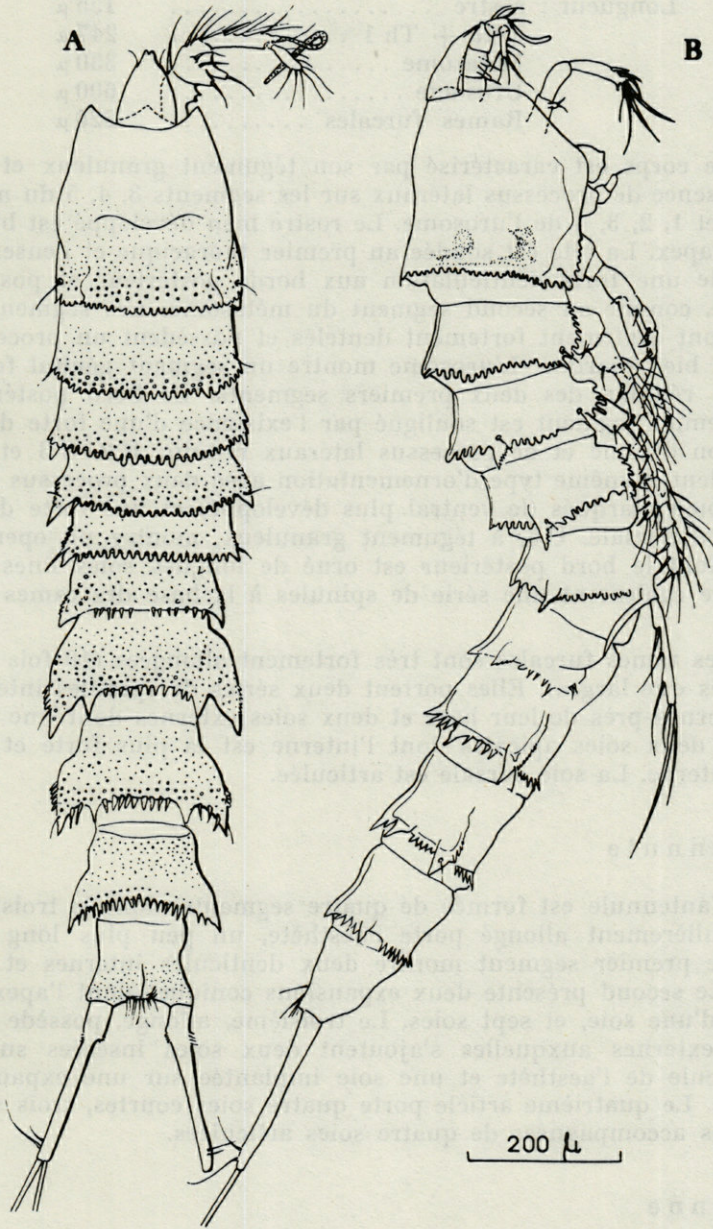


PLANCHE 15. — *Cletopsyllus quartus* n. sp. : A, B, habitus.

Longueur : rostre	155 μ
Tête + Th 1	247 μ
Metasome	330 μ
Urosome	600 μ
Rames furcales	220 μ

Le corps est caractérisé par son tégument granuleux et par la présence de processus latéraux sur les segments 3, 4, 5 du metasome et 1, 2, 3, 4 de l'urosome. Le rostre bien développé est bilobé à son apex. La tête est soudée au premier thoracique et l'ensemble possède une forte denticulation aux bords postérieur et postéro-latéral, comme au second segment du metasome. Les segments 3, 4, 5 sont également fortement dentelés et possèdent un processus latéral bien marqué. L'urosome montre un segment génital formé par la réunion des deux premiers segments. Le bord postérieur du premier segment est souligné par l'existence d'une forte denticulation dorsale et de processus latéraux réduits. U 2, U 3 et U 4 possèdent le même type d'ornementation avec deux processus latéraux bien marqués (le ventral plus développé) et une forte denticulation dorsale. U 5, à tégument granuleux, montre un opercule anal dont le bord postérieur est orné de longues soies fines. On observe également une série de spinules à la base des rames furcales.

Les rames furcales sont très fortement allongées (10 fois plus longues que larges). Elles portent deux séries de spinules internes et externes près de leur base et deux soies externes dont une articulée, deux soies apicales dont l'interne est la plus forte et une soie interne. La soie dorsale est articulée.

Antennule

L'antennule est formée de quatre segments, dont le troisième particulièrement allongé porte l'aesthète, un peu plus long que lui. Le premier segment montre deux denticules internes et une soie. Le second présente deux expansions coniques dont l'apex est armé d'une soie, et sept soies. Le troisième, allongé, possède sept soies externes auxquelles s'ajoutent deux soies insérées sur le pédoncule de l'aesthète et une soie implantée sur une expansion distale. Le quatrième article porte quatre soies courtes, trois soies distales accompagnées de quatre soies articulées.

Antenne

L'antenne possède un basipodite. Le distal de l'endopodite est armé de trois crochets, de trois soies géniculées et d'une soie simple;

son bord externe montre une dent. L'exopodite est composé d'un article porteur de deux soies.

Mandibule

Le palpe est biarticulé. Le basis porte deux soies apicales. L'exopodite et l'endopodite sont uniarticulés et possèdent l'un une soie, l'autre quatre.

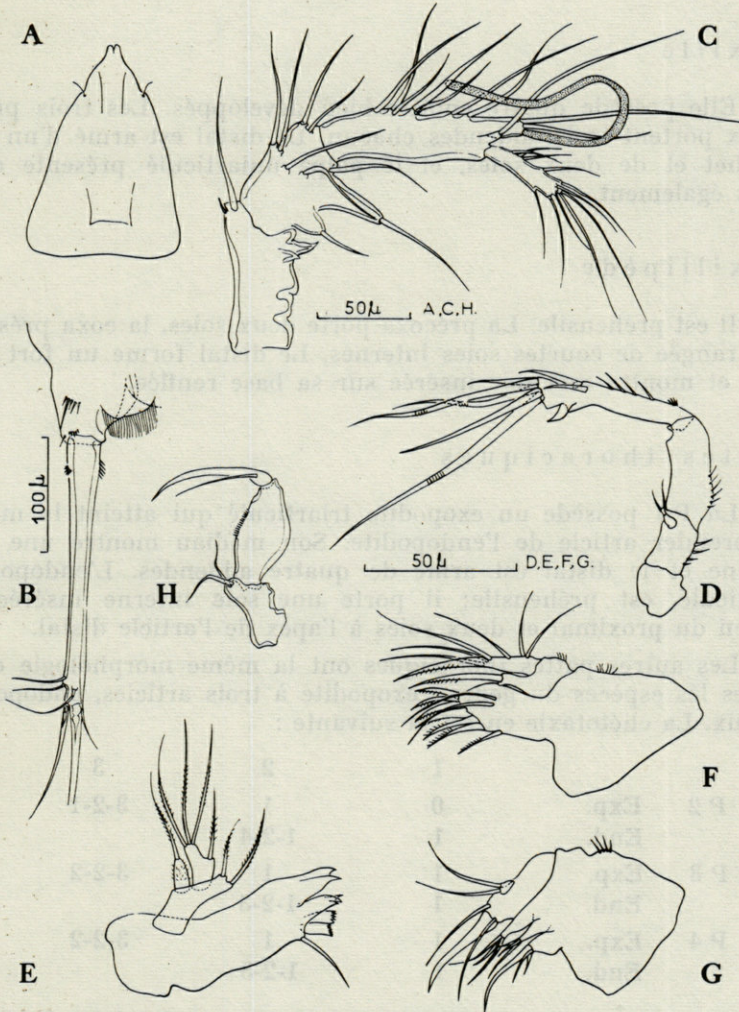


PLANCHE 16. — *Cletopsyllus quartus* n. sp. : A, rostre; B, furca; C, antennule; D, antenne; E, mandibule; F, maxillule; G, maxille; H, maxillipède.

Maxillule

Elle présente une structure normale, sans exopodite ou endopodite articulés. La précoxa est armée de six crochets fortement barbelés, d'une soie et de deux soies plumeuses latérales. La coxa porte à son apex deux soies dont l'une est spiniforme. Le basis présente un fort crochet et trois soies apicaux, et une et deux soies représentant l'exopodite et l'endopodite.

Maxille

Elle possède quatre endites bien développés. Les trois proximaux portent trois addendes chacun. Le distal est armé d'un fort crochet et de deux soies, et le palpe uniarticulé présente deux soies également.

Maxillipède

Il est préhensile. La précoxa porte deux soies, la coxa présente une rangée de courtes soies internes. Le distal forme un fort crochet et montre une soie insérée sur sa base renflée.

Pattes thoraciques

La P 1 possède un exopodite triarticulé qui atteint la moitié du premier article de l'endopodite. Son médian montre une soie interne et le distal est armé de quatre addendes. L'endopodite, biarticulé, est préhensile; il porte une soie interne insérée au milieu du proximal et deux soies à l'apex de l'article distal.

Les autres pattes thoraciques ont la même morphologie dans toutes les espèces du genre : exopodite à trois articles, endopodite à deux. La chétotaxie en est la suivante :

		1	2	3
P 2	Exp.	0	1	3-2-1
	End.	1	1-2-4	
P 3	Exp.	1	1	3-2-2
	End.	1	1-2-3	
P 4	Exp.	1	1	3-2-2
	End.	1	1-2-3	

La cinquième paire de pattes est également classique. Le bas-endopodite forme un lobe interne conique à cinq soies, avec deux

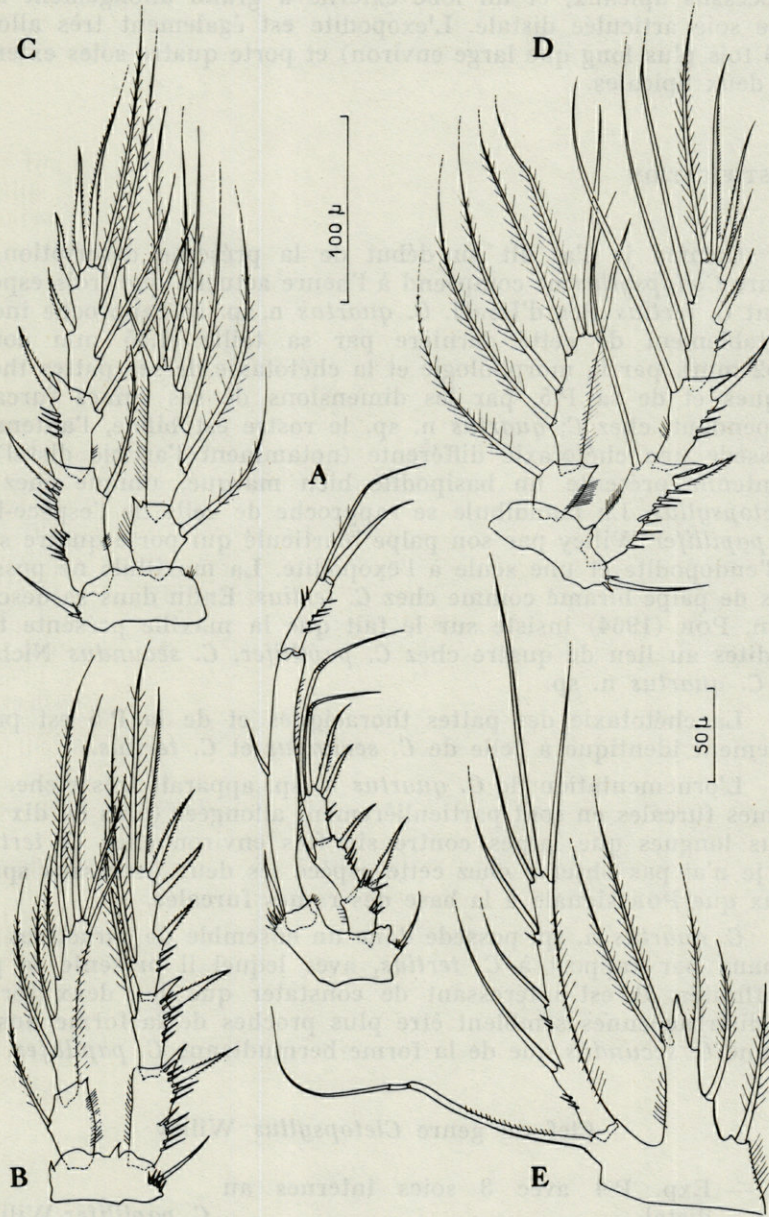


PLANCHE 17. — *Cletopsyllus quartus* n. sp. : A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5.

processus apicaux, et un lobe externe à grand allongement avec une soie articulée distale. L'exopodite est également très allongé (10 fois plus long que large environ) et porte quatre soies externes et deux apicales.

JUSTIFICATION

Comme je l'ai dit au début de la présente description, le genre *Cletopsyllus* ne comprend à l'heure actuelle que trois espèces dont *C. tertius* Por d'Israël. *C. quartus* n. sp. se rapproche incontestablement de cette dernière par sa taille (1,55 mm contre 1,52 mm), par la morphologie et la chétotaxie de ses pattes thoraciques et de sa P 5, par les dimensions de ses rames furcales. Cependant, chez *C. quartus* n. sp. le rostre est bifide, l'antennule possède une chétotaxie différente (notamment l'article distal) et l'antenne présente un basipodite bien marqué, unique chez les *Cletopsyllus*. La mandibule se rapproche de celle de l'espèce-type *C. papillifer* Willey par son palpe biarticulé qui porte quatre soies à l'endopodite et une seule à l'exopodite. La maxillule ne possède pas de palpe biramé comme chez *C. tertius*. Enfin dans sa description, POR (1964) insiste sur le fait que la maxille présente trois endites au lieu de quatre chez *C. papillifer*, *C. secundus* Nicholls et *C. quartus* n. sp.

La chétotaxie des pattes thoraciques et de la P 5 est pratiquement identique à celle de *C. secundus* et *C. tertius*.

L'ornementation de *C. quartus* n. sp. apparaît très riche. Les rames furcales en sont particulièrement allongées (plus de dix fois plus longues que larges contre six fois environ chez *C. tertius*) et je n'ai pas observé chez cette espèce les deux processus spinuleux que POR signale à la base des rames furcales.

C. quartus n. sp. possède donc un ensemble de caractères originaux par rapport à *C. tertius*, avec lequel il présente le plus d'affinités. Il est intéressant de constater que les deux formes méditerranéennes semblent être plus proches de la forme australienne *C. secundus* que de la forme bermudienne *C. papillifer*.

Clef du genre *Cletopsyllus* Willey

- 1 — Exp. P 4 avec 3 soies internes au distal *C. papillifer* Willey
— Exp. P 4 avec 2 soies internes au distal 2

- 2 — A 2 sans exopodite *C. secundus* Nicholls
— A 2 avec exopodite 3
- 3 — Rostre trilobé, Mx 2 à 3 endites, F 6
fois plus longue que large (♀) *C. tertius* Por
— Rostre bilobé, Mx 2 à 4 endites, F 10
fois plus longue que large *C. quartus* n. sp.

RÉSUMÉ

L'étude d'une collection de Copépodes Harpacticoïdes provenant des fonds coralligènes de la région de Banyuls a fourni plusieurs formes inédites. Les représentants des genres *Canuellopsis* Lang, encore inconnus en Méditerranée, *Leptomesochra* Sars et *Cletopsyllus* Willey étaient nouveaux pour la Science. Le genre *Fultonia* T. Scott était représenté par une sous-espèce également inédite de la forme *F. bougisi* Soyer 1964a. Enfin deux formes intéressantes appartenant aux familles des *Metidae* Philippi et *Cletodidae* T. Scott ont nécessité la création de genres nouveaux.

SUMMARY

The study of a collection of Harpacticoids copepods found in the « fonds coralligènes » of the Banyuls region has produced several undescribed forms. Representatives of the genera *Canuellopsis* Lang, still unknown in the Mediterranean, *Leptomesochra* Sars and *Cletopsyllus* Willey were new for Science. The genus *Fultonia* T. Scott was represented by a sub-species also undescribed, *F. bougisi* Soyer 1964. Lastly, two interesting forms belonging to the families *Metidae* Philippi and *Cletodidae* T. Scott have necessitated the erection of new genera.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchung einer Sammlung von harpacticoiden Copepoden der Korallengründe der Gegend von Banyuls hat mehrere unbekannte Formen zu Tage gefördert. Die Vertreter der Gattungen

Canuellopsis Lang, bisher vom Mittelmeer nicht bekannt, *Leptomesochra* Sars und *Cletopsyllus* Willey waren neu für die Wissenschaft. Die Gattung *Fultonia* T. Scott war durch eine ebenfalls unbekannte Unterart der Form *F. bougisi* Soyer, 1964, vertreten. Schliesslich mussten für zwei interessante Formen der Familien *Metidae* Philippi und *Cletodidae* T. Scott neue Gattungen geschaffen werden.

BIBLIOGRAPHIE

- LANG, K., 1948. Monographie der Harpacticiden, 1 : 1-896, fig. 1-361; 2 : 897-1682, fig. 362-607.
- LAUBIER, L., 1964. Contribution à la faunistique du Coralligène. VI. Présence de *Chrysopetalum caecum* Langernans dans l'endofaune coralligène. *Vie et Milieu*, 15 (1) : 125-138.
- LAUBIER, L., 1965. Le coralligène des Albères. Monographie biocénotique. Thèse Fac. Sc. Paris, ronéo.
- MONARD, A., 1928. Les Harpacticoides marins de Banyuls. *Arch. Zool. exp. gén.*, 67 : 259-443.
- NICHOLLS, A.G., 1941. A revision of the families *Diosaccidae* Sars 1906 and *Laophontidae* T. Scott 1905 (Copepoda Harpacticoida). *Rec. S. Austr. Mus. Adelaide*, 7 : 65-110.
- NICHOLLS, A.G., 1945. Marine Copepoda from Western Australia. III. Littoral Harpacticoids from Port Denison. *J. Roy. Soc. West. Austr.*, 29 : 1-16.
- POR, F.D., 1964. A study of Levantine and Pontic Harpacticoida (Crustacea, Copepoda). *Zool. Verhand.*, 64 : 1-128.
- POR, F.D., 1964. Les Harpacticoides (Crustacea, Copepoda) des fonds meubles du Skagerrak. *Cah. Biol. mar.*, 5 : 233-270.
- SOYER, J., 1964a. Copépodes Harpacticoides de l'étage bathyal de la région de Banyuls-sur-Mer. III. Le genre *Fultonia* T. Scott, genre nouveau pour la Méditerranée. *Vie et Milieu*, 15 (1) : 95-103.
- SOYER, J., 1964b. Copépodes Harpacticoides de l'étage bathyal de la région de Banyuls-sur-Mer. V. *Cletodidae* T. Scott. *Vie et Milieu*, 15 (3) : 573-643.
- SOYER, J., 1964c. Sur la famille des *Cletodidae* T. Scott (Copepoda, Harpacticoida) dans l'étage bathyal de Banyuls-sur-Mer. *Rapp. Proc. verb. C.I.E.S.M.M.*, Monaco. Sous presse.
- VERVOORT, W., 1964. Free-living Copepoda from Ifaluk Atoll in the Caroline Islands. *Smithson. Inst. U.S.N.M.*, (236) : 1-431.

COPÉPODES HARPACTICOÏDES DE BANYULS-SUR-MER

4. QUELQUES FORMES DES GRAVELLES À AMPHIOXUS

par A. GUILLE et J. SOYER

SOMMAIRE

L'analyse de quatre échantillons prélevés en plongée sur les gravelles à Amphioxus de la plage du Racou a fourni vingt espèces de Copépodes Harpacticoïdes. Quatre de ces espèces s'avèrent nouvelles et une forme a nécessité la création d'un nouveau genre. Deux enfin n'avaient jamais été signalées des côtes françaises de Méditerranée. Les caractéristiques très spéciales de cette faune laissent supposer l'existence d'une communauté d'Harpacticoïdes particulière aux gravelles à Amphioxus.

A notre connaissance, la microfaune harpacticoïdienne des gravelles à Amphioxus a été relativement peu étudiée en Méditerranée. En mer de Marmara, NOODT (1955) recense une quarantaine d'espèces de Copépodes Harpacticoïdes dans un prélèvement effectué sur un « sable à Amphioxus » riche en débris végétaux. POR (1964) dans son étude sur les Copépodes levantins et pontiques signale également quelques formes habitant les sables littoraux, notamment le très curieux *Willeyella horrida* Por. Plus récemment, BODIN (1964), dans un intéressant travail sur la distribution des Copépodes Harpacticoïdes des substrats meubles de la région de Marseille, a entrepris des recherches systématiques sur l'abondante faunule harpacticoïdienne qui peuple la biocénose définie par PÈRES et PICARD (1958) sous le nom de « sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond ». Cette biocénose est généralement caractérisée par la présence du Céphalocordé *Branchiostoma lanceolatum*, d'où le nom de « sable à Amphioxus » donné par la plupart des auteurs à ce peuplement. Mais comme le souligne lui-

même l'auteur, sa station est entourée d'un important herbier de Posidonies et de plus se situe au voisinage de la sortie des égouts de Marseille. Ceci explique la part importante que prennent dans sa liste faunistique les formes qui fréquentent plus généralement le domaine phytal.

Les « gravelles à Amphioxus » de la région de Banyuls ont fait l'objet en 1962 d'un important travail de MONNIOT, mais l'auteur n'avait pu envisager alors l'étude des Copépodes Harpacticoïdes des différentes stations prospectées.

Nous avons choisi pour nos prélèvements la station du Racou, le long de la plage d'Argelès. Les *Amphioxus* y sont très nombreux et l'unique herbier de Posidonies en est éloigné d'un demi-mille. Le sédiment, grossier jusqu'à une profondeur de 8 à 10 m, passe progressivement à des sables fins puis à de la vase. Les prises ont été effectuées en plongée à l'aide d'un bocal par 6 m de fond. Les ripple-marks sont réguliers, bien marqués. Ils ont une dizaine de centimètres de hauteur et sont espacés de quarante centimètres environ. Les algues en épave sont rares et nous avons prélevé dans la mesure du possible sur les crêtes et dans les creux dépourvus de débris ou de végétation. Nous renvoyons le lecteur au travail de MONNIOT en ce qui concerne les caractéristiques granulométriques et chimiques de ces fonds.

Les quatre prélèvements que nous avons réalisés nous ont fourni une abondante faunule dont certains éléments nous ont paru très spécialisés. Vingt espèces appartenant à dix neuf genres ont été récoltées.

Fam. *ECTINOSOMIDAE* Sars

G. *Ectinosoma* Boeck

ECTINOSOMA DENTATUM Steuer

7 ♀♀ - t. : 0,45 à 0,65 mm.

Cette espèce est signalée dans le port d'Alexandrie (STEUER, 1940), dans le « sable à Amphioxus » de la Mer de Marmara (NOODT, 1955) dans la région de Naples (PESTA, 1959) et du littoral levantin (POR, 1964). BODIN l'a récoltée en grande abondance dans la région marseillaise. A Banyuls, LAUBIER (1966) la signale de la biocénose coralligène.

Il semblerait qu'il s'agisse là d'une espèce endémique de la Méditerranée et des mers adjacentes. Il faut remarquer une fois

de plus que *E. melaniceps* Boeck qui est la forme la plus commune dans les algues n'est pas représentée dans les gravelles à Amphioxus alors que NOODT avait constaté la présence simultanée des deux espèces en Mer de Marmara.

G. *Pseudobradya* Sars

PSEUDOBRADYA BEDUINA Monard

12 ♀♀ - t. : 0,60 à 0,75 mm.

Cette forme fut décrite pour la première fois de Tunisie par MONARD (1935) puis retrouvée par lui-même à Castiglione dans les

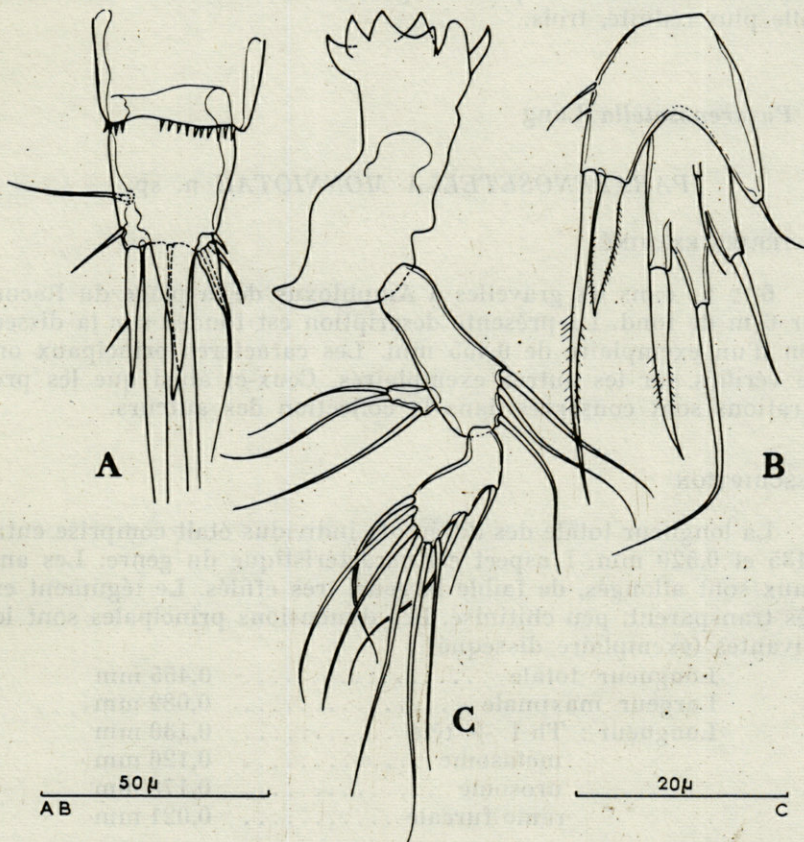


PLANCHE 1. — *Pseudobradya beduina* Monard : A, furca ; B, P5 ; C, mandibule.

algues (1937). NOODT signale en mer de Marmara la présence d'une femelle ovigère dans le matériel grossier du littoral, mélangé à des détritux. Enfin BODIN récolte quatre femelles dans un milieu différent de celui des gravelles à Amphioxus, la biocénose des « sables vaseux en mode calme » de PÉRÈS et PICARD. A la station du Racou, *P. beduina* est très abondant et nous avons pu constater sur nos exemplaires les caractères légèrement différents de la diagnose originale déjà indiquée par BODIN. Nous ajouterons aux descriptions de MONARD, NOODT et BODIN la morphologie de la mandibule qui n'était pas encore connue.

La mandibule est bien développée. La *pars molaris* de la précoxa est forte et composée de quatre dents robustes et de deux dents plus minces, coupantes. Le palpe mandibulaire est composé d'un basipodite armé de trois soies portant un endopodite et un exopodite articulés. Le premier possède huit soies, le second, de taille plus réduite, trois.

G. *Pararenosetella* Lang

PARARENOSETELLA MONNIOTAE n. sp.

MATÉRIEL EXAMINÉ

6 ♀ ♀, dans les gravelles à Amphioxus de la plage du Racou, par 6 m de fond. La présente description est fondée sur la dissection d'un exemplaire de 0,455 mm. Les caractères principaux ont été vérifiés sur les autres exemplaires. Ceux-ci ainsi que les préparations sont conservés dans la collection des auteurs.

DESCRIPTION

La longueur totale des différents individus était comprise entre 0,435 et 0,520 mm. L'aspect est caractéristique du genre. Les animaux sont allongés, de faible largeur, très effilés. Le tégument est très transparent, peu chitinisé. Les dimensions principales sont les suivantes (exemplaire disséqué) :

Longueur totale	0,455 mm
Largeur maximale	0,082 mm
Longueur : Th 1 + tête	0,130 mm
métasome	0,126 mm
urosome	0,178 mm
rame furcale	0,021 mm

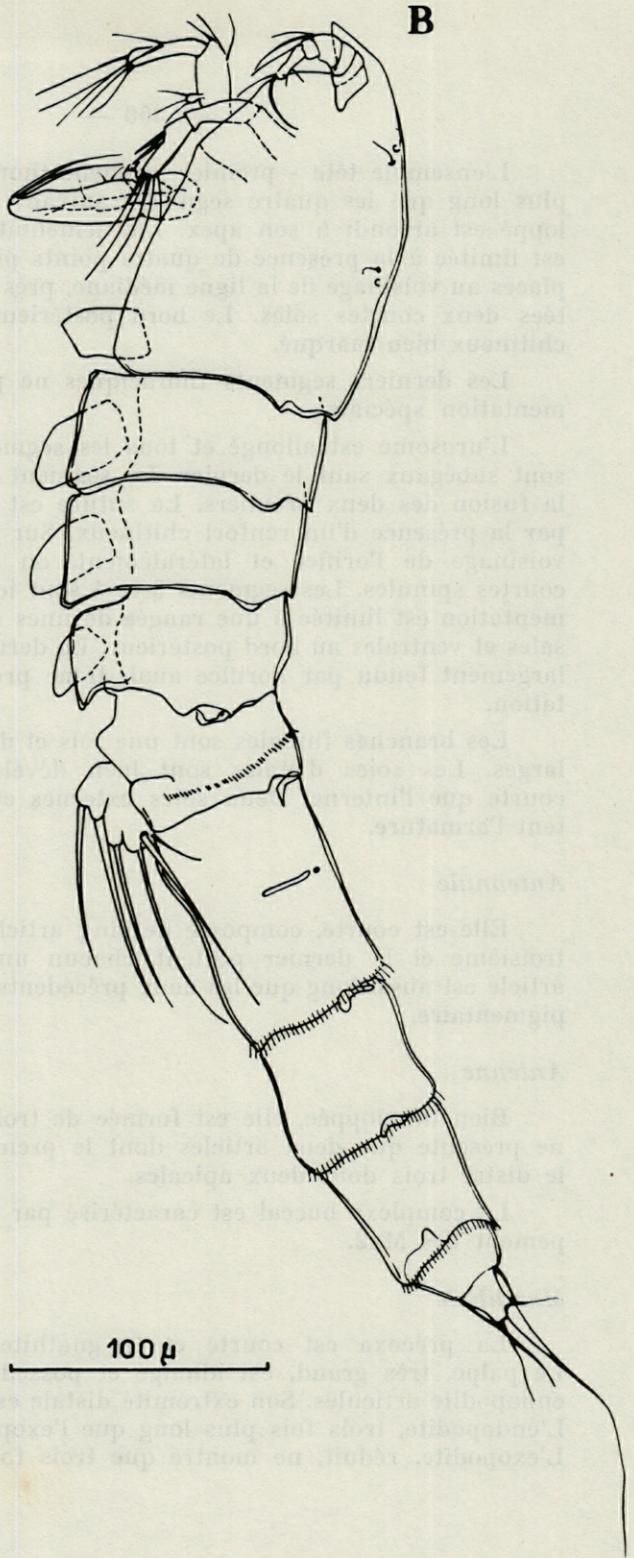
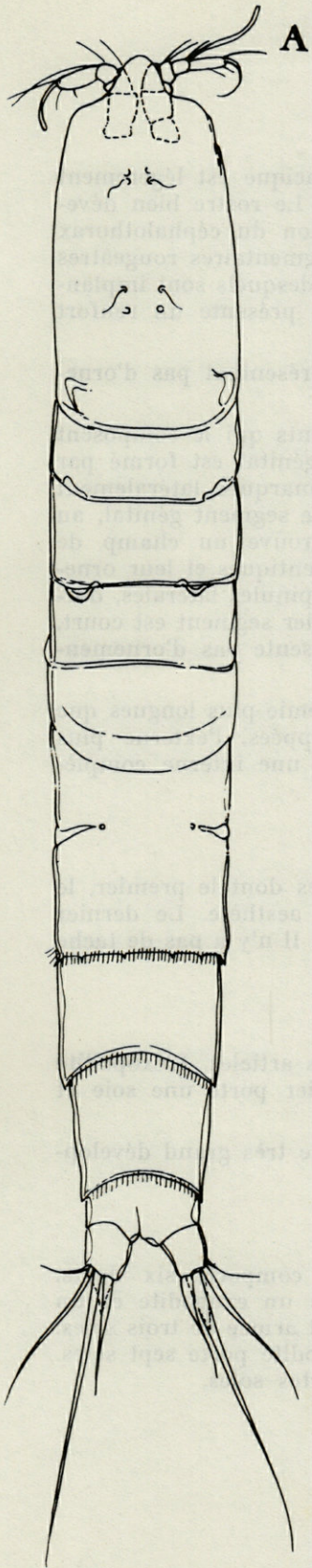


PLANCHE 2

L'ensemble tête - premier segment thoracique est légèrement plus long que les quatre segments suivants. Le rostre bien développé est arrondi à son apex. L'ornementation du céphalothorax est limitée à la présence de quatre points pigmentaires rougeâtres placés au voisinage de la ligne médiane, près desquels sont implantées deux courtes soies. Le bord postérieur présente un renfort chitineux bien marqué.

Les derniers segments thoraciques ne présentent pas d'ornementation spéciale.

L'urosome est allongé et tous les segments qui le composent sont subégaux sauf le dernier. Le segment génital est formé par la fusion des deux premiers. La suture est marquée latéralement par la présence d'un renfort chitineux. Sur le segment génital, au voisinage de l'orifice et latéralement, on trouve un champ de courtes spinules. Les segments 3 et 4 sont identiques et leur ornementation est limitée à une rangée de fines spinules latérales, dorsales et ventrales au bord postérieur. Le dernier segment est court, largement fendu par l'orifice anal. Il ne présente pas d'ornementation.

Les branches furcales sont une fois et demie plus longues que larges. Les soies distales sont bien développées, l'externe plus courte que l'interne. Deux soies externes et une interne complètent l'armature.

Antennule

Elle est courte, composée de cinq articles dont le premier, le troisième et le dernier portent chacun un aesthète. Le dernier article est aussi long que les deux précédents. Il n'y a pas de tache pigmentaire.

Antenne

Bien développée, elle est formée de trois articles. L'exopodite ne présente que deux articles dont le premier porte une soie et le distal trois dont deux apicales.

Le complexe buccal est caractérisé par le très grand développement des Mx2.

Mandibule

La précoxa est courte et le gnathite comporte six dents. Le palpe, très grand, est allongé et possède un exopodite et un endopodite articulés. Son extrémité distale est armée de trois soies. L'endopodite, trois fois plus long que l'exopodite porte sept soies. L'exopodite, réduit, ne montre que trois fortes soies.

Maxillule

Elle est d'interprétation délicate et nous nous bornerons à en donner une figure.

Maxille

L'endopodite est réduit et porte deux forts crochets, dont l'un

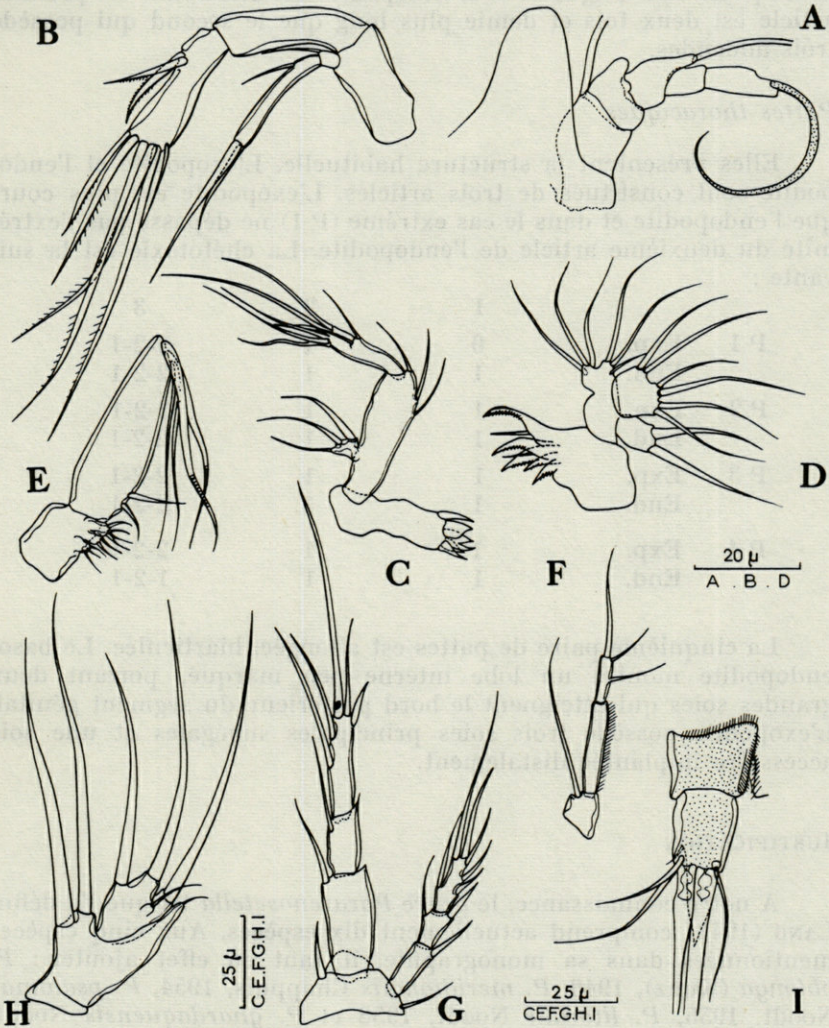


PLANCHE 3. — *Pararenosetella monniotae* n.sp. : A, antennule; B, antenne; C, mandibule; D, maxillule; E, maxille; F, maxillipède; G, P1; H, P5; I, furca.

est plus long que le basis. Ce dernier porte deux soies à sa partie proximale. La coxa, quatre fois plus courte que le basis, possède trois endites armés de trois addendes chacun.

Maxillipède

Comme dans toute la famille, le maxillipède est réduit. Le basis court porte une longue soie. L'endopodite est biarticulé. Le premier article est deux fois et demie plus long que le second qui possède trois addendes.

Pattes thoraciques

Elles présentent la structure habituelle. L'exopodite et l'endopodite sont constitués de trois articles. L'exopodite est plus court que l'endopodite et dans le cas extrême (P 1) ne dépasse pas l'extrémité du deuxième article de l'endopodite. La chétotaxie est la suivante :

		1	2	3
P 1	Exp.	0	1	3-2-1
	End.	1	1	2-2-1
P 2	Exp.	1	1	3-2-1
	End.	1	1	2-2-1
P 3	Exp.	1	1	2-2-1
	End.	1	1	2-2-1
P 4	Exp.	1	1	2-2-1
	End.	1	1	1-2-1

La cinquième paire de pattes est allongée, biarticulée. Le basoendopodite montre un lobe interne peu marqué, portant deux grandes soies qui atteignent le bord postérieur du segment génital. L'exopodite possède trois soies principales subégales et une soie accessoire implantée distalement.

JUSTIFICATION

A notre connaissance, le genre *Pararenosetella* tel que l'a défini LANG (1948) comprend actuellement dix espèces. Aux cinq espèces mentionnées dans sa monographie, il faut en effet ajouter : *P. oblonga* (Kunz), 1949, *P. meridionalis* Chappuis, 1954, *P. psammae* Noodt, 1955, *P. litoralis* Noodt, 1958 et *P. ghardaquensis* Noodt, 1964. Parmi ces dix espèces, seules *P. erythropros* (Brady et Robertson), *P. litoralis* et *P. ghardaquensis* possèdent six addendes à

l'article terminal de l'exopodite de P 1. *P. ghardaquensis* présente une armature des articles distaux des exopodites plus complète avec 3 épines externes à P 3 et P 4. *P. litoralis* possède deux soies internes aux articles terminaux de P 3 - P 4. *P. monniotae* n. sp. semble se rapprocher davantage de *P. erythropros* bien que la chétotaxie précise de cette dernière espèce soit mal connue. Cependant elle s'en distingue par l'absence des deux taches latérales rouges caractéristiques sur le céphalothorax et par son A 1 à 6 articles. La chétotaxie des pattes thoraciques ne peut malheureusement pas être comparée mais les structures des P 5 sont très voisines. Il faut remarquer que chez *P. monniotae* n. sp., la soie accessoire est implantée au voisinage de l'apex. L'ornementation de l'urosome semble très spéciale et la longueur des rames furcales apparaît supérieure chez *P. monniotae* n. sp. Le maxillipède chez cette dernière espèce possède une longue soie sur son article proximal tandis que le second article est trois fois plus long que le dernier. Dans la description originale de *P. erythropros*, il n'y a pas de soie sur le proximal et le second article est égal à deux fois le dernier. Enfin les soies fines qui flanquent les deux forts crochets de Mx2 sont aussi longues que le basis alors qu'elles sont très courtes chez *P. erythropros*.

Malgré les descriptions incomplètes que nous possédons de *P. erythropros*, ces caractères nous ont paru suffisants pour faire de la forme des gravelles à Amphioxus de Banyuls-sur-Mer une espèce nouvelle, que nous avons le plaisir de dédier à M^{me} F. MONNIOT, auteur de l'étude sur les « sables à Amphioxus » que nous avons citée précédemment. Le genre *Pararenosetella* n'est connu actuellement que des sables grossiers et il semble que nous ayons affaire ici à une espèce caractéristique de ce type de fond.

Fam. **THALESTRIDAE** Sars

G. *Dactylopodella* Sars

DACTYLOPODELLA (CLYPEATA) ? Sars

MATÉRIEL EXAMINÉ

2 ♀ ♀, 1 ♂, dans les gravelles à Amphioxus de la plage du Racou par 6 m de fond.

Cette forme, à notre connaissance, n'a été rencontrée que trois fois : deux fois par SARS (1911) sur les côtes de Norvège et plus récemment par VERVOORT (1962) en Nouvelle Calédonie. Elle n'a jamais été signalée de Méditerranée et le mâle de cette espèce était encore inconnu. La distinction entre les deux formes, *D. clypeata* et *D. flava* (Claus) est délicate. Cette dernière, abondante dans les algues, fut maintes fois signalée dans la zone boréale. Nous avons nous-mêmes obtenu un important matériel de comparaison dans les algues de la jetée de Banyuls et dans le vivier du Laboratoire. Malgré celui-ci, les différences entre les deux formes nous ont paru minimes.

Les dimensions de nos deux individus femelles étaient de 0,500 et 0,490 mm, de notre unique mâle de 0,440 mm. L'allure générale est caractérisée par le très grand développement de l'ensemble tête - premier segment thoracique, qui est plus long que les quatre derniers segments du métasome réunis, ainsi que par la réduction de l'urosome qui est égal à un peu moins d'un tiers du reste du corps. Le segment céphalique est très bombé et présente à sa partie antérieure un rostre nettement recourbé. Les segments du métasome, de taille décroissante, montrent des plaques épimérales arrondies qui se superposent d'un segment sur l'autre. Le cinquième, plus court et plus étroit est en partie imbriqué dans le précédent. Il n'y a pas d'ornementation.

L'urosome, étroit, présente un segment génital légèrement renflé, formé par la soudure des deux premiers articles. La ligne de suture est marquée latéralement. L'ornementation des segments abdominaux est identique dans les deux sexes : U 2, U 3 et U 4 portent chacun un peigne continu ventral. On distingue également deux boutons chitineux ventraux. Ceux-ci sont courts et correspondent en tout point à la description de SARS.

L'antennule, l'antenne et les pièces buccales sont également conformes au type. L'exopodite de l'antenne notamment nous est apparu formé de deux articles, dont le distal est armé de quatre soies et non de cinq comme dans la description de VERVOORT.

La structure et la chétotaxie des pattes thoraciques sont également normales. L'endopodite de P2 est formé de deux articles mais on distingue une très légère marque de suture au bord externe du distal.

La P5 apparaît plus forte que chez *D. flava*; l'exopodite est moins large et un peu plus long, armé de cinq soies dont l'interne est implantée vers le milieu de l'article. Le basendopodite est large, avec un lobe interne arrondi n'atteignant pas les deux tiers de l'exopodite. Il présente à la base de ce dernier une zone hyaline et un bouton chitineux.

Le mâle présente le même aspect général que la femelle. Le dimorphisme sexuel porte sur l'antennule fortement préhensile, P 2 et P 5. L'ornementation de l'urosome, comme nous l'avons déjà

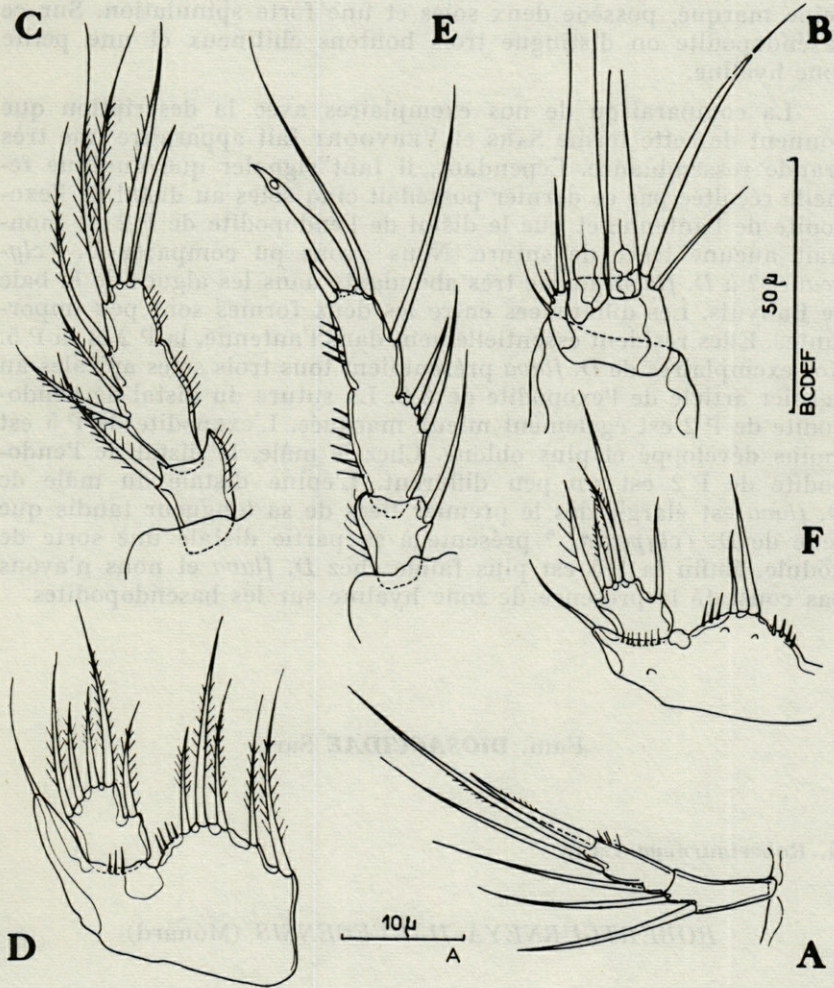


PLANCHE 4. — *Dactylopodella (clypeata)* ? Sars : A, exopodite de l'antenne; B, furca; C, endopodite de P 2 ♀; D, P 5 ♀; E, endopodite de P 2 ♂; F, P 5 ♂.

dit, est identique à celle de la femelle. L'endopodite de P 2 est transformé. Il est composé de deux articles et la soudure du « médian » et du distal est marquée par deux étranglements interne et externe.

Sur le distal, on distingue trois soies internes, deux soies apicales dont l'externe est forte et une soie externe. La P 5 présente la même structure que chez la femelle. L'exopodite, relativement allongé, porte cinq fortes soies. Le basendopodite dont le lobe interne est à peine marqué, possède deux soies et une forte spinulation. Sur ce basendopodite on distingue trois boutons chitineux et une petite zone hyaline.

La comparaison de nos exemplaires avec la description que donnent de cette forme Sars et VERVOORT fait apparaître une très grande ressemblance. Cependant, il faut signaler que l'unique femelle récoltée par ce dernier possédait cinq soies au distal de l'exopodite de l'antenne et que le distal de l'endopodite de P 2 ne montrait aucune trace de suture. Nous avons pu comparer *D. (clypeata)* ? à *D. flava*, forme très abondante dans les algues de la baie de Banyuls. Les différences entre les deux formes sont peu importantes. Elles résident essentiellement dans l'antenne, la P 2 et la P 5. Nos exemplaires de *D. flava* présentaient tous trois soies apicales au dernier article de l'exopodite de A 2. La suture du distal de l'endopodite de P 2 est également mieux marquée. L'exopodite de P 5 est moins développé et plus oblong. Chez le mâle, le distal de l'endopodite de P 2 est un peu différent. L'épine distale du mâle de *D. flava* est élargie dès le premier tiers de sa longueur tandis que celle de *D. (clypeata)* ? présente à sa partie distale une sorte de nodule. Enfin la P 5 est plus faible chez *D. flava* et nous n'avons pas constaté la présence de zone hyaline sur les basendopodites.

Fam. **DIOSACCIDAE** Sars

G. *Robertgurneya* Lang

ROBERTGURNEYA ILIEVECENSIS (Monard)

9 ♀ ♀, 2 ♂ — t. : ♀, 0,55 à 0,70 mm; ♂, 0,60 à 0,70 mm.

Cette espèce est de découverte récente en Méditerranée (POR, 1964, côtes d'Israël). Nos exemplaires étaient en tout point conformes à la description de MONARD (1935) revue par POR. Ce dernier la signale des graviers et vases sublittoraux. Il semble bien que cette forme soit particulièrement abondante dans les gravelles à *Amphioxus* de la région de Banyuls.

G. *Typhlamphiascus* Lang

TYPHLAMPHIASCUS LUTINCOLA Soyer, 1963

1 ♀ ♀ — t. : 0,67 mm.

Notre unique exemplaire était conforme à la diagnose originale. Dans une remarquable étude sur le genre *Typhlamphiascus* POR (1963) a étudié les différentes populations de *T. confusus* (T. Scott) et montré qu'il était possible de distinguer trois variétés chez cette même espèce. Au cours de nos récoltes sur les fonds meubles de la mer catalane, nous avons pu recueillir un important matériel provenant de profondeurs variées (6 à 1 050 m) dont l'étude permettra sans doute d'apporter quelque lumière sur la validité de notre espèce dont les caractères ne coïncident pas exactement avec ceux des variétés « *confusus* », « *erythraeicus* » et « *gullmaricus* » de POR. BODIN (1965) signale la présence de *Typhlamphiascus* (sic) dans les sables à Amphioxus de Marseille.

G. *Rhyncholagena* Lang

RHYNCHOLAGENA LEVANTINA Por, 1964

14 ♀ ♀, 5 ♂ — t. : ♀, 0,75 à 0,83 mm; ♂, 0,73 à 0,75 mm.

Nos exemplaires correspondent à la description originale de POR (1964) sauf en ce qui concerne l'ornementation de l'urosome. Celle-ci est nettement plus pauvre. La femelle présente seulement un petit peigne ventral sur le segment 3 et le mâle porte un grand peigne ventral sur les segments 2 et 3. Nous ajoutons également une description de la mandibule : bien développée, elle possède un gnathite composé de quatre fortes dents plurilobées, de quatre dents aiguës et d'une soie barbelée. Le palpe mandibulaire montre un exopodite et un endopodite articulés portant respectivement 7 et 6 soies. Le basipodite est lui-même armé de trois soies.

R. levantina est une des formes les plus communes des granelles à Amphioxus.

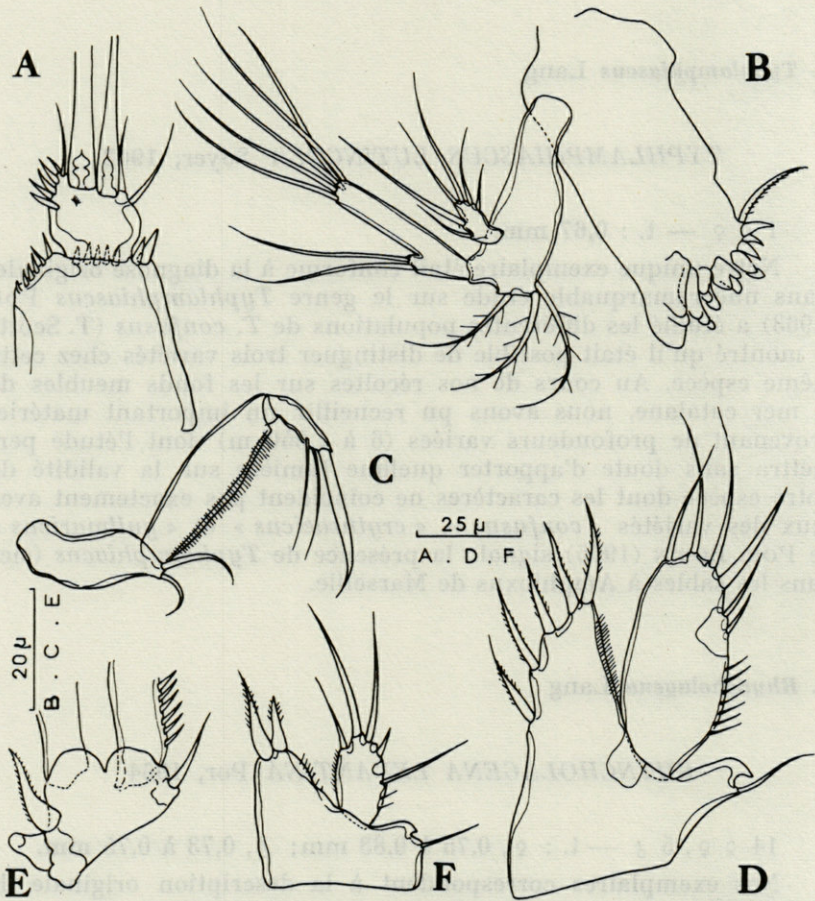


PLANCHE 5. — *Rhyncholagena levantina* Por : A, furca ; B, mandibule ; C, maxillipède ; D, P5 ♀ ; E, basipodite de P1 ♂ ; F, P5 ♂.

G. *Paramphiascella* Lang

PARAMPHIASCELLA DELAMAREI n. sp.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ

4 ♀ ♀, dans les gravelles à Amphioxus de la plage du Racou par 6 m de fond. La présente description est fondée sur la dissection d'un individu; les caractères principaux ont été vérifiés sur

les autres exemplaires. Ces derniers, ainsi que les préparations sont conservés dans la collection des auteurs.

DESCRIPTION

La taille de nos exemplaires variait de 0,52 à 0,62 mm. Leur

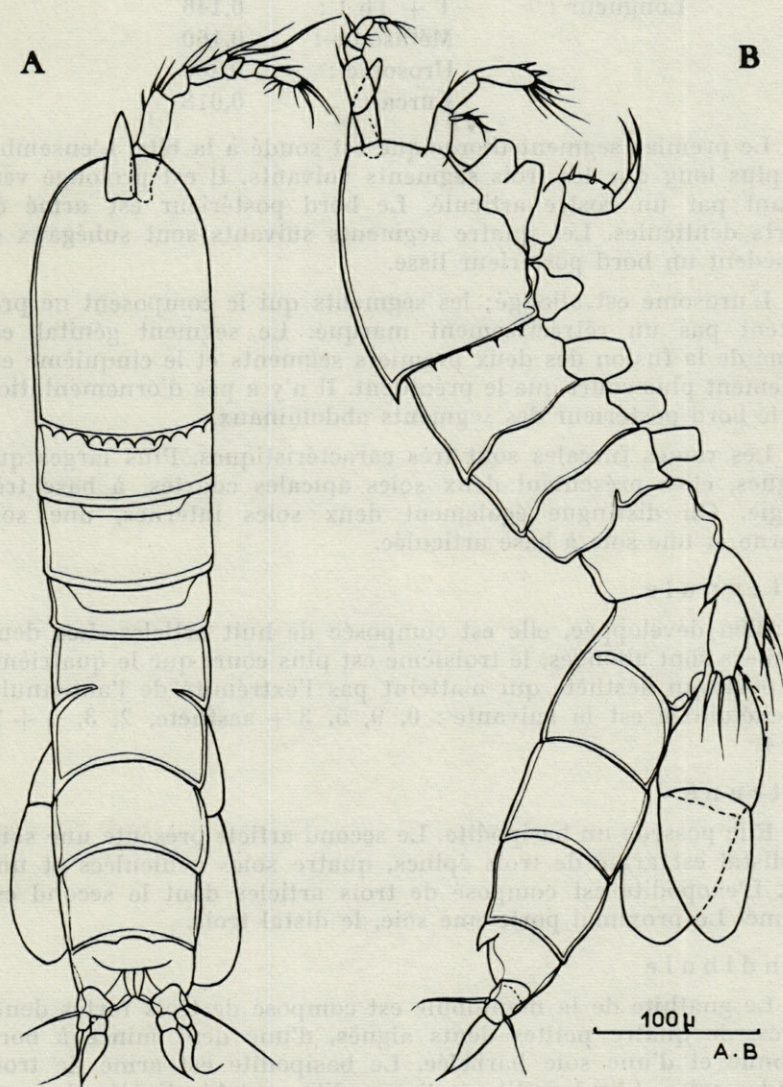


PLANCHE 6. — *Paramphiascella delamarei* n. sp. : A, B, habitus.

aspect est celui du genre : allongement important pour faible largeur, rostre bien développé. Les principales dimensions de l'individu disséqué étaient les suivantes :

Longueur totale		0,524 mm
Largeur :		0,106 mm
Longueur :	T + Th 1 :	0,146
	Métasome :	0,160
	Urosome :	0,200
	Furca :	0,018

Le premier segment thoracique est soudé à la tête. L'ensemble est plus long que les trois segments suivants. Il est prolongé vers l'avant par un rostre articulé. Le bord postérieur est armé de courts denticules. Les quatre segments suivants sont subégaux et possèdent un bord postérieur lisse.

L'urosome est allongé; les segments qui le composent ne présentent pas un rétrécissement marqué. Le segment génital est formé de la fusion des deux premiers segments et le cinquième est nettement plus court que le précédent. Il n'y a pas d'ornementation sur le bord postérieur des segments abdominaux.

Les rames furcales sont très caractéristiques. Plus larges que longues, elles présentent deux soies apicales courtes, à base très élargie. On distingue également deux soies internes, une soie externe et une soie à base articulée.

Antennule

Bien développée, elle est composée de huit articles. Les deux premiers sont allongés, le troisième est plus court que le quatrième qui porte un aesthète qui n'atteint pas l'extrémité de l'antennule. La chétotaxie est la suivante : 0, 9, 5, 3 + aesthète, 2, 3, 1 + 2, 3 + 4.

Antenne

Elle possède un basipodite. Le second article présente une soie. Le distal est armé de trois épines, quatre soies géniculées et une soie. L'exopodite est composé de trois articles dont le second est inerme. Le proximal porte une soie, le distal trois.

Mandibule

Le gnathite de la mandibule est composé de trois fortes dents lobées, de quatre petites dents aiguës, d'une dent mince à bord festonné et d'une soie barbelée. Le basipodite est armé de trois grandes soies. L'endopodite et l'exopodite sont biarticulés. Le premier porte cinq soies au premier article et trois sur le second.

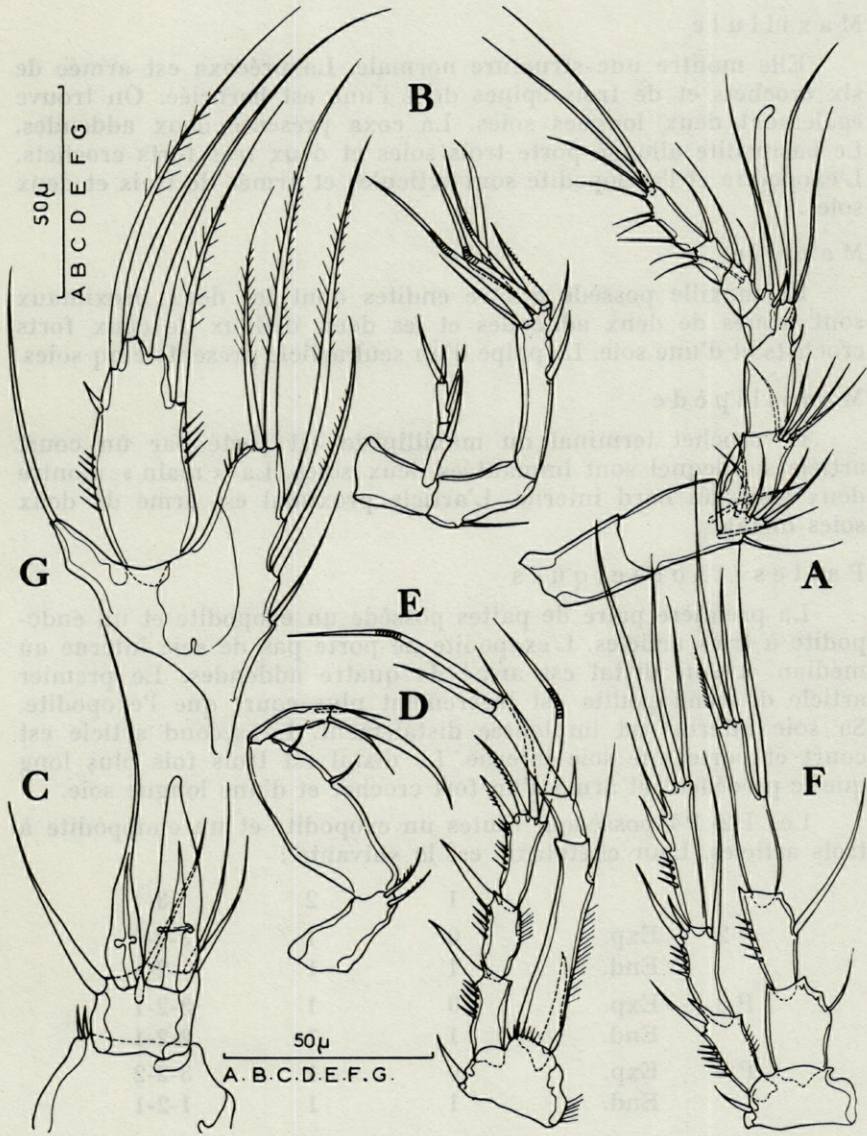


PLANCHE 7. — *Paramphiascella delamarei* n. sp. : A, antennule; B, antenne; C, furca; D, maxillipède; E, P 1; F, P 2; G, P 5.

L'exopodite, plus petit, est armé de deux soies au proximal et de trois soies au distal.

Maxillule

Elle montre une structure normale. La précoxa est armée de six crochets et de trois épines dont l'une est barbelée. On trouve également deux longues soies. La coxa présente deux addendes. Le basipodite allongé porte trois soies et deux très forts crochets. L'exopodite et l'endopodite sont articulés et armés de trois et deux soies.

Maxille

La maxille possède quatre endites dont les deux proximaux sont armés de deux addendes et les deux distaux de deux forts crochets et d'une soie. Le palpe d'un seul article présente cinq soies.

Maxillipède

Le crochet terminal du maxillipède est porté par un court article sur lequel sont implantées deux soies. La « main » montre deux soies au bord interne. L'article proximal est armé de deux soies distales.

Pattes thoraciques

La première paire de pattes possède un exopodite et un endopodite à trois articles. L'exopodite ne porte pas de soie interne au médian et son distal est armé de quatre addendes. Le premier article de l'endopodite est légèrement plus court que l'exopodite. Sa soie interne est implantée distalement. Le second article est court et porte une soie interne. Le distal est trois fois plus long que le précédent et armé d'un fort crochet et d'une longue soie.

Les P2- P4 possèdent toutes un exopodite et un endopodite à trois articles. Leur chétotaxie est la suivante :

		1	2	3
P 2	Exp.	0	1	3-2-0
	End.	1	1	1-2-1
P 3	Exp.	0	1	3-2-1
	End.	1	1	2-2-1
P 4	Exp.	0	1	3-2-2
	End.	1	1	1-2-1

La cinquième paire de pattes montre un exopodite allongé, oblong, trois fois plus long que large, qui porte cinq soies dont l'externe est rudimentaire. Le lobe interne du basendopodite est bien développé et atteint les deux-tiers de l'exopodite. Il est égale-

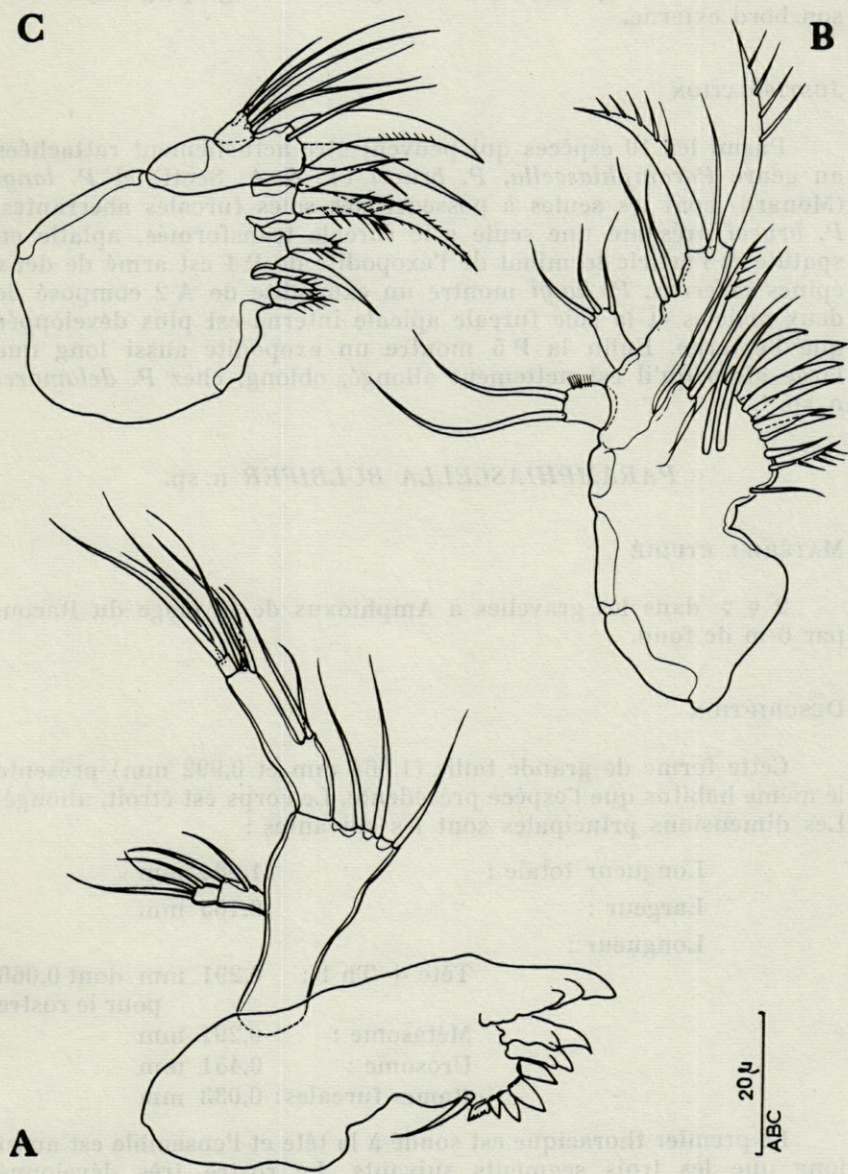


PLANCHE 8. — *Paramphiascella delamarei* n. sp. : A, mandibule; B, maxillule; C, maxille.

ment armé de cinq soies. On distingue une large plage hyaline à son bord externe.

JUSTIFICATION

Parmi les 10 espèces qui peuvent être actuellement rattachées au genre *Paramphiascella*, *P. brucei* (T. & A. Scott) et *P. langi* (Monard) sont les seules à posséder des soies furcales aberrantes. *P. brucei* présente une seule soie furcale transformée, aplatie en spatule et l'article terminal de l'exopodite de P 4 est armé de deux épines externes. *P. langi* montre un exopodite de A 2 composé de deux articles et la soie furcale apicale interne est plus développée que l'externe. Enfin la P 5 montre un exopodite aussi long que large alors qu'il est nettement allongé, oblong, chez *P. delamarei* n. sp. *.

PARAMPHIASCELLA BULBIFER n. sp.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ

2 ♀ ♀ dans les gravelles à Amphioxus de la plage du Racou, par 6 m de fond.

DESCRIPTION

Cette forme de grande taille (1,064 mm et 0,992 mm) présente le même habitus que l'espèce précédente. Le corps est étroit, allongé. Les dimensions principales sont les suivantes :

Longueur totale :	1,064 mm
Largeur :	0,165 mm
Longueur :	
Tête + Th 1 :	0,291 mm dont 0,066 pour le rostre
Métabasome :	0,291 mm
Urosome :	0,451 mm
Rames furcales :	0,033 mm

Le premier thoracique est soudé à la tête et l'ensemble est aussi long que les trois segments suivants. Le rostre très développé

* C'est très respectueusement que nous dédions cette espèce à Monsieur le Professeur DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle.

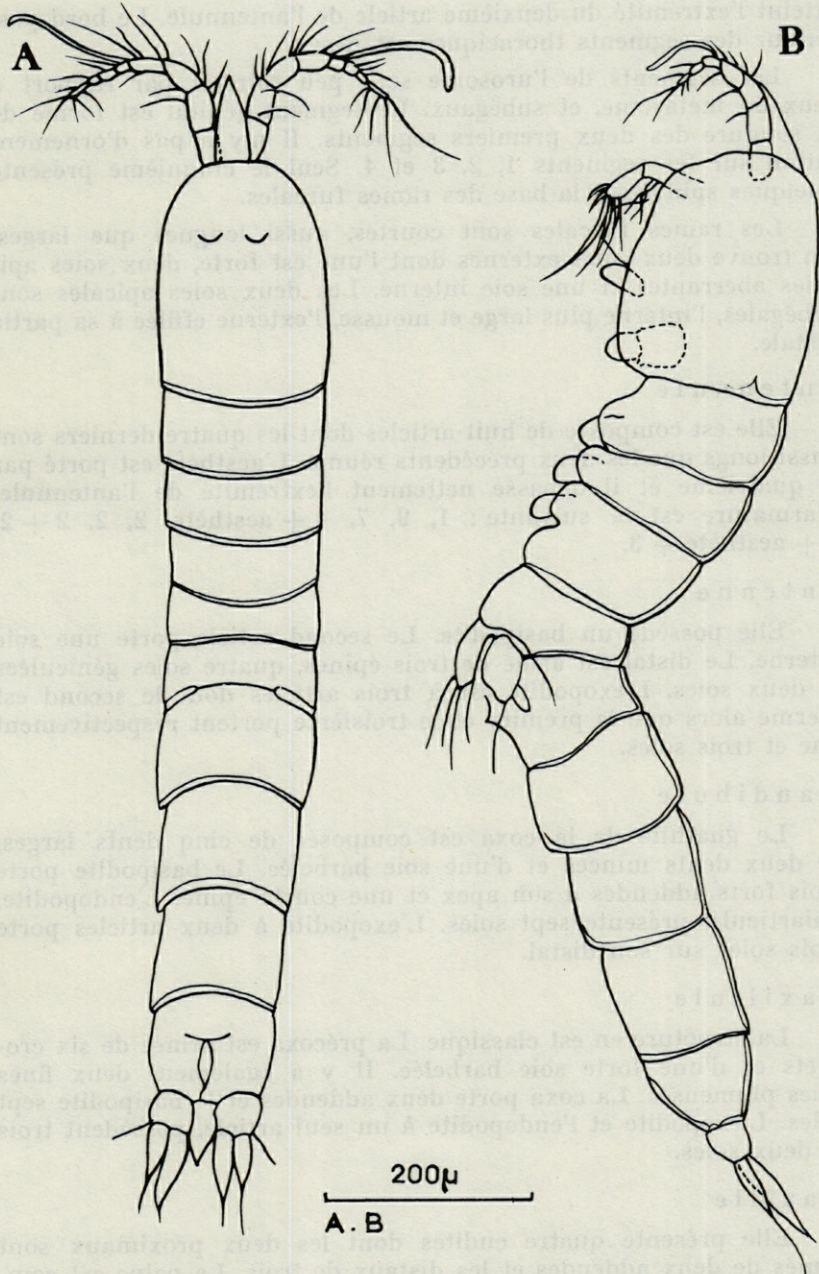


PLANCHE 9. — *Paramphiascella bulbifer* n. sp. : A, B, habitus.

atteint l'extrémité du deuxième article de l'antennule. Le bord postérieur des segments thoraciques est lisse.

Les segments de l'urosome sont peu rétrécis par rapport à ceux du métasome, et subégaux. Le segment génital est formé de la soudure des deux premiers segments. Il n'y a pas d'ornementation sur les segments 1, 2, 3 et 4. Seul le cinquième présente quelques spinules à la base des rames furcales.

Les rames furcales sont courtes, aussi longues que larges. On trouve deux soies externes dont l'une est forte, deux soies apicales aberrantes et une soie interne. Les deux soies apicales sont subégales, l'interne plus large et mousse, l'externe effilée à sa partie distale.

Antennule

Elle est composée de huit articles dont les quatre derniers sont aussi longs que les deux précédents réunis. L'aesthète est porté par le quatrième et il dépasse nettement l'extrémité de l'antennule. L'armature est la suivante : 1, 9, 7, 4 + aesthète, 2, 2, 2 + 2, 3 + aesthète + 3.

Antenne

Elle possède un basipodite. Le second article porte une soie interne. Le distal est armé de trois épines, quatre soies géniculées et deux soies. L'exopodite est à trois articles dont le second est inerme alors que le premier et le troisième portent respectivement une et trois soies.

Mandibule

Le gnathite de la coxa est composée de cinq dents larges, de deux dents minces et d'une soie barbelée. Le basipodite porte trois forts addendes à son apex et une courte épine. L'endopodite, uniarticulé, présente sept soies. L'exopodite à deux articles porte trois soies sur son distal.

Maxillule

La structure en est classique. La précoxa est armée de six crochets et d'une forte soie barbelée. Il y a également deux fines soies plumeuses. La coxa porte deux addendes et le basipodite sept soies. L'exopodite et l'endopodite à un seul article, possèdent trois et deux soies.

Maxille

Elle présente quatre endites dont les deux proximaux sont armés de deux addendes et les distaux de trois. Le palpe est composé de deux articles portant trois soies chacun.

Maxillipède

Le crochet terminal est porté par un article sur lequel sont implantées deux soies. La « main » est longue et possède une brosse interne et deux soies raides. La coxa est pourvue de deux soies plumeuses à son apex.

Pattes thoraciques

Toutes les pattes thoraciques présentent un exopodite et un endopodite à trois articles. L'exopodite de P 1, sans soie interne à

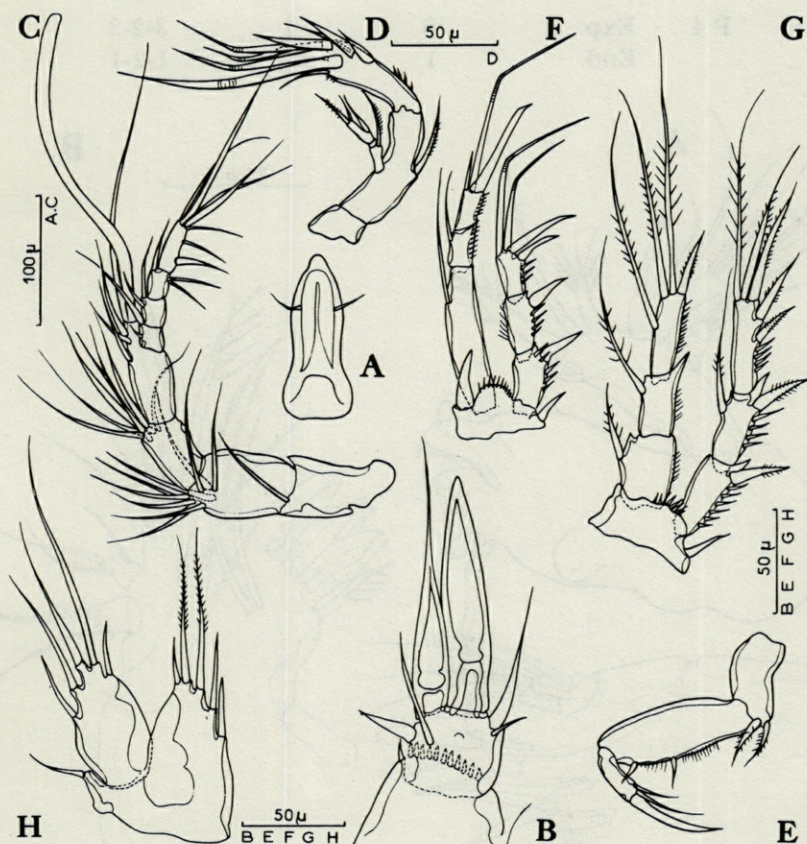


PLANCHE 10. — *Paramphiascella bulbifer* n. sp. : A, rostre; B, furca; C, antenne; D, antenne; E, maxillipède; F, P 1; G, P 2; H, P 5.

son article médian, porte quatre addendes à son distal. L'endopodite montre un premier article légèrement moins long que l'exopodite avec une soie apicale. Le deuxième article est aussi long que

le troisième qui est armé d'un fort crochet, d'une longue soie géniculée et d'une courte soie.

La chétotaxie des autres paires de pattes est la suivante :

		1	2	3
P 2	Exp.	0	1	3-2-0
	End.	1	1	1-2-1
P 3	Exp.	0	1	3-2-1
	End.	1	1	2-2-1
P 4	Exp.	0	1	3-2-2
	End.	1	1	1-2-1

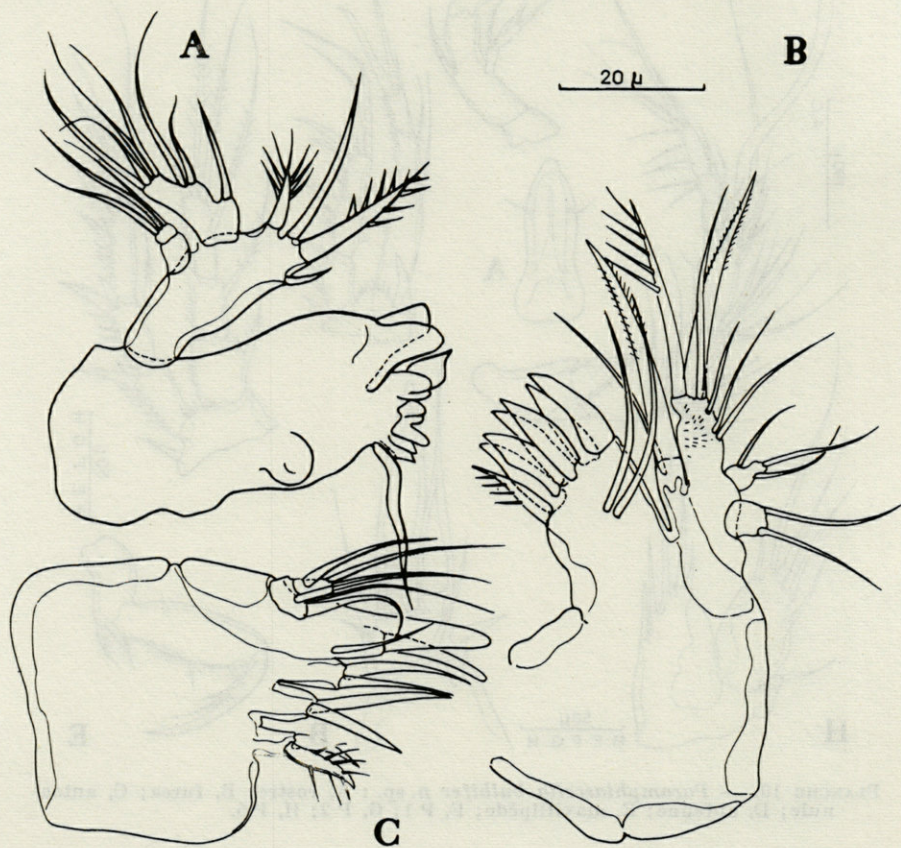


PLANCHE 11. — *Paramphiascella bulbifer* n. sp. : A, mandibule; B, maxillule; C, maxille.

La cinquième paire de pattes présente une plage hyaline sur le basendopodite et l'exopodite. Le premier montre un lobe interne marqué, atteignant les trois-quarts de l'exopodite et portant cinq soies dont la plus externe est courte. L'exopodite est deux fois plus long que large et porte également cinq soies dont la plus courte est l'interne.

JUSTIFICATION

P. bulbifer n. sp. est sans doute proche de *P. delamarei* que nous venons de décrire. Elle s'en distingue aisément par l'absence totale d'ornementation au bord postérieur de l'ensemble tête-Th 1, par la structure de son palpe mandibulaire et par sa P 5 dont les deux articles montrent une tache hyaline. Ce dernier caractère se rencontre également chez *P. hyperborea* (T. Scott) et chez *P. vararensis* (T. Scott) mais aucune de ces deux espèces ne possède des soies furcales aberrantes. Enfin *P. bulbifer* est de taille nettement supérieure à *P. delamarei*.

Fam. AMEIRIDAE Monard, in Lang

G. *Ameira* Boeck

AMEIRA GRAVELLICOLA n. sp.

MATÉRIEL EXAMINÉ

5 ♀ ♀, 2 ♂ ♂, dans les gravelles à Amphioxus de la plage du Racou par 6 m de fond. La présente description est fondée sur la dissection d'une femelle et d'un mâle; les caractères originaux ont été confirmés sur les autres exemplaires. Ceux-ci, ainsi que les préparations sont conservés dans la collection des auteurs.

DESCRIPTION

Femelle

La longueur des femelles variait de 0,524 à 0,610 mm. L'habitus présente l'aspect normal du genre : grand allongement, corps étroit,

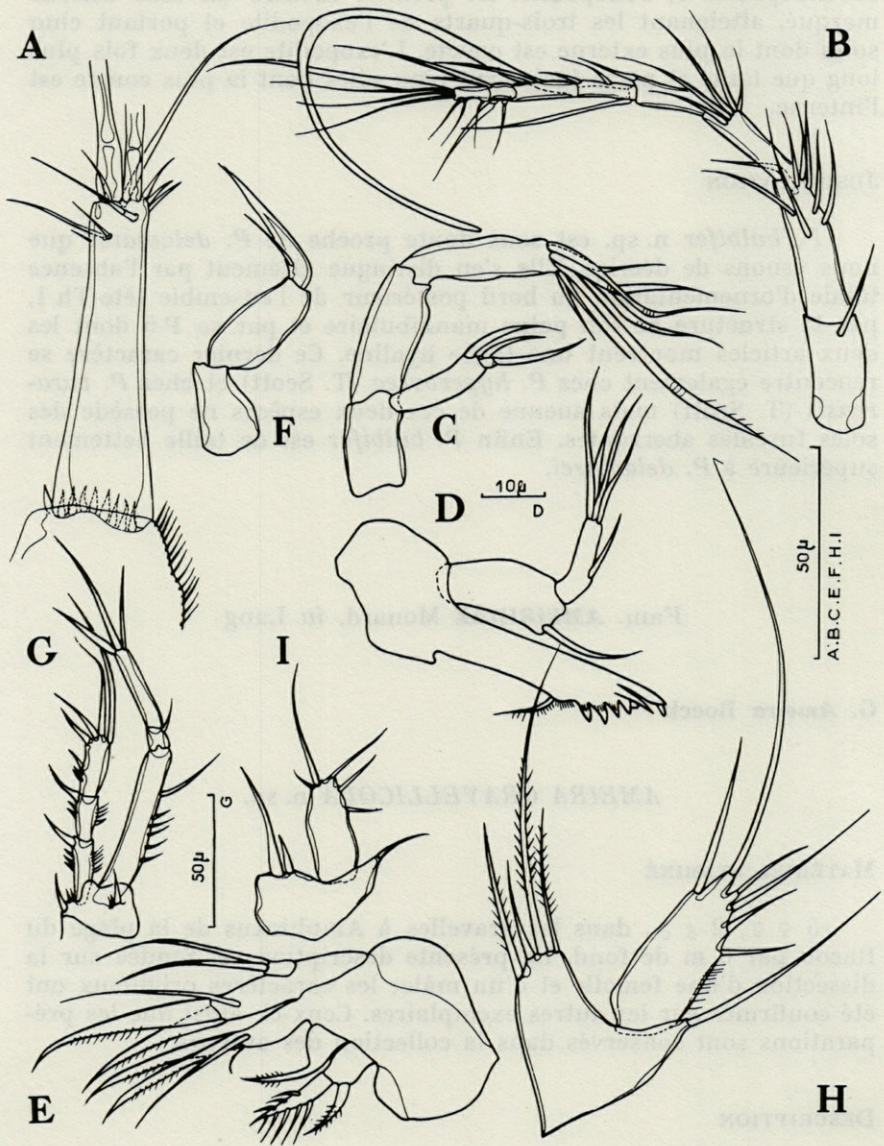


PLANCHE 12. — *Ameira gravellicola* n. sp. : A, furca; B, antennule; C, antenne; D, mandibule; E, maxille; F, maxillipède; G, P 1; H, P 5 ♀; I, P 5 ♂.

aspect élancé. Les dimensions principales de la femelle disséquée étaient les suivantes :

Longueur totale :	0,556 mm
Largeur :	0,091 mm
Longueur :	
Tête + Th 1 :	0,108 mm
Métagosome :	0,141 mm
Urosome :	0,224 mm
Rame furcale :	0,083 mm

L'ensemble tête-Th 1 est légèrement plus long que les trois derniers segments réunis. Le rostre, non articulé, est relativement long pour la famille et atteint le tiers du premier article de l'antennule. Les trois segments suivants sont subégaux et ne présentent pas d'ornementation au bord postérieur. Le dernier thoracique est plus étroit et plus court que le précédent. Son bord postérieur est armé de deux peignes latéraux de six spinules.

L'urosome est constitué du segment génital, formé par la fusion des deux premiers articles et de trois segments dont l'ornementation est la suivante : U 1, peigne latéral et dorsal de 6 spinules; U 2, peigne latérodorsal; U 3, 8 spinules latérodorsales et peigne latéral; U 4, peigne médian ventral et deux peignes latéraux; U 5, pas d'ornementation dorsale, bord de l'opercule anal arrondi et lisse, spinules ventrales à la base des rames furcales.

Les rames furcales sont très allongées, dépassant largement les deux segments précédents réunis. Elles portent deux soies latéro-ventrales, deux soies apicales dont l'interne est la plus développée, une soie ventrale longue et fine, une soie dorsale articulée et une soie interne.

Antennule

Elle comprend huit articles; l'aesthète principal, porté par le quatrième dépasse largement l'extrémité de l'antennule. L'armature est la suivante : 1, 8, 6, 2 + aesthète, 2, 1, 3 + 1, 3 + aesthète + 3.

Antenne

Bien développée, elle possède un basipodite. L'exopodite est formé de deux articles dont le proximal est armé d'une soie, le distal de deux. Le dernier article de l'endopodite est armé de cinq soies géniculées et de deux soies fines.

Mandibule

Le palpe mandibulaire ne présente pas d'exopodite. L'endopodite articulé est armé de cinq soies et le basipodite porte à son apex

une forte soie. Le gnathite de la coxa montre deux longues dents, cinq petites et une soie barbelée. A ces dents s'ajoute une brosse de soies courtes et fines.

Maxillule

Sa très grande fragilité ne nous a pas permis d'en faire une préparation satisfaisante.

Maxille

Elle est également très fragile. Contrairement à ce qu'indique LANG (1948) dans sa monographie, nous avons pu observer quatre endites dont les deux proximaux sont, il est vrai, très faibles et transparents. Le premier est armé de deux soies barbelées, le deuxième d'une soie très fine. Les deux distaux, bien visibles portent chacun trois addendes. Le palpe est réduit à un article avec deux soies.

Maxillipède

Il est petit. Le crochet distal, à peine plus long que le basipodite présente au voisinage de sa base une courte soie.

Pattes thoraciques

Toutes les pattes natatoires possèdent un exopodite et un endopodite à trois articles. L'exopodite de la première paire de pattes ne possède pas de soie interne au second article. Le distal porte cinq addendes. L'endopodite est constitué d'un premier article aussi long que les trois articles de l'exopodite réunis, qui montre une soie interne à son tiers supérieur, d'un article médian court et d'un article distal allongé, égal à trois fois la longueur du précédent et armé de trois addendes.

La chétotaxie des autres pattes est la suivante :

		1	2	3
P 2	Exp.	0	0	3-2-1
	End.	0	1	1-2-1
P 3	Exp.	0	0	3-2-1
	End.	0	1	1-2-1
P 4	Exp.	0	0	3-2-2
	End.	0	1	1-2-1

La cinquième paire de pattes ne présente pas de caractères particuliers. Le basendopodite forme un lobe interne bien marqué qui n'atteint pas le milieu de l'exopodite et qui porte quatre soies. L'exopodite est deux fois et demie plus long que large et armé de six soies.

Mâle

L'aspect général est identique à celui de la femelle. La taille est légèrement inférieure (0,521 et 0,545 mm). L'ornementation des segments de l'urosome est plus complète. On observe en effet deux peignes latéraux de six spinules sur le dernier thoracique comme chez la femelle mais U 1 montre un peigne dorso-latéral, U 2 un peigne continu postérieur, U 3 un peigne ventral et latéral, U 4 un peigne ventral et latéral, U 4 un peigne latéral et ventral doublé vers le milieu du segment d'un petit peigne ventral de sept spinules. Enfin U 5 possède les spinules ventrales habituelles à la base des rames furcales.

L'épine interne du basipodite de P 1 n'apparaît pas transformée. L'antennule est légèrement préhensile. La P 5 possède un basendopodite à lobe interne peu marqué porteur de deux soies inégales et un exopodite bien développé armé de cinq soies.

JUSTIFICATION

A. gravellicola n. sp. est à rapprocher de quatre espèces du genre *Ameira*, *A. tenella* Sars, *A. longicaudata* Nicholls, *A. brevipes* Kunz et *A. longifurca* Bodin, qui possèdent toutes des rames furcales allongées. Cependant la chétotaxie des P 2 - P 4 et la morphologie de P 5 sont sensiblement différentes. *A. brevipes* ne présente pas de soie interne à l'article terminal des exopodites de P 2 - P 3. *A. tenella* porte deux soies internes à l'article terminal de l'endopodite de P 3 comme *A. longifurca* alors que les trois autres formes en ont une. Enfin les proportions de l'exopodite de P 5 varient d'une espèce à l'autre.

Les rapports longueur-largeur de l'exopodite de P 5 sont de 2,2 - 2,6 chez *A. brevipes* et *A. gravellicola* n. sp., de 3,5 chez *A. longicaudata*, de 4,1 - 4,7 chez *A. tenella*, de 4,5 chez *A. longifurca*. D'autre part chez *A. tenella* (d'après KUNZ, 1954), *A. brevipes*, *A. longifurca* et *A. gravellicola*, l'exopodite de P 5 est armé de six soies.

G. *Proameira* Lang

PROAMEIRA SIMPLEX (Norman et T. Scott)

1 ♀ ♀ — t. : 0,672 mm.

A notre connaissance, cette forme n'avait jamais été encore rencontrée en Méditerranée proprement dite et sa signalisation la

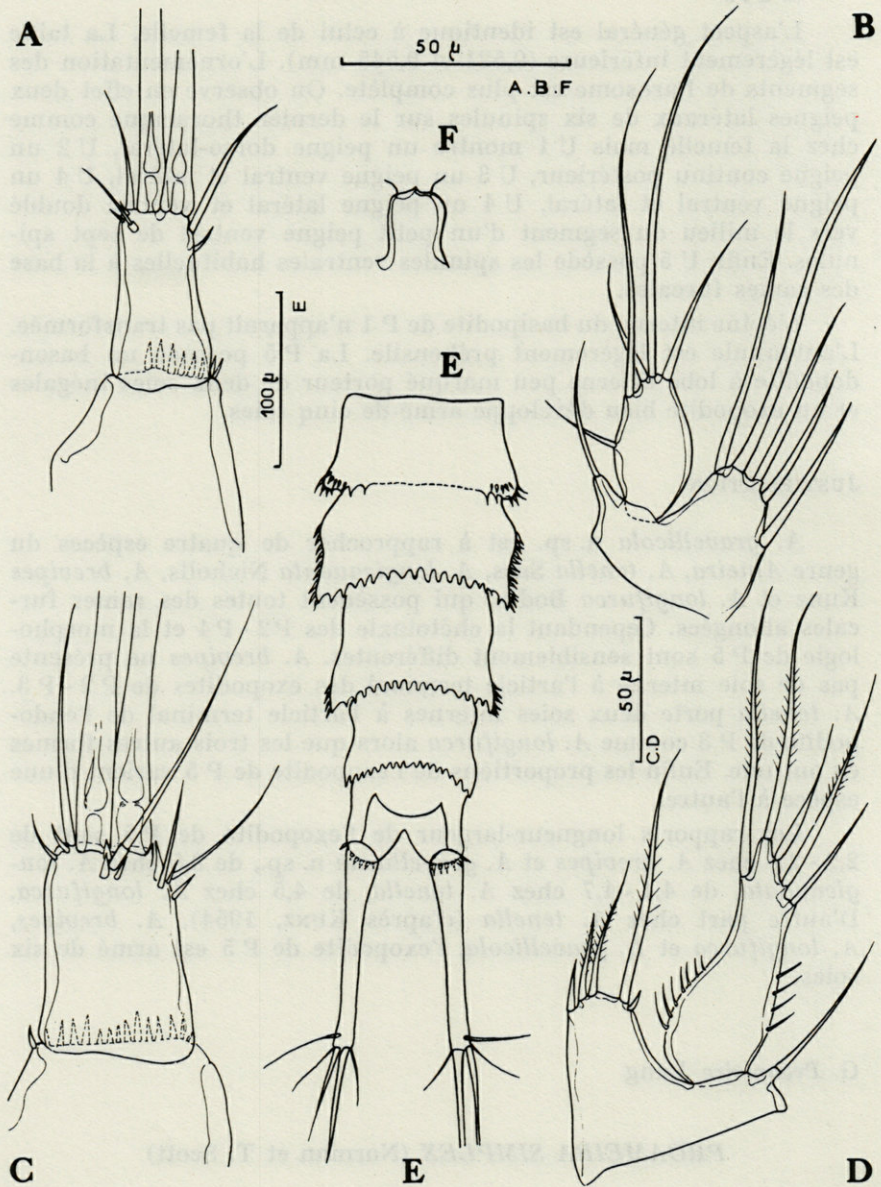


PLANCHE 13. — *Proameira simplex* (Norman & T. Scott) : A, furca ; B, P5 ♀ - *Ameiropsis nobilis* Sars : C, furca ; D, P5 ♀ - *Stenocopia longicaudata* (T. Scott) : E, urosome (dorsal) ; F, rostre.

plus proche était celle de POR (1964) dans les vases à *Macra* de Mer noire. Notre exemplaire présentait un tégument finement ponctué et une furca dont les rames étaient près de deux fois plus longues que larges. L'ornementation des segments est riche. L'urosome, aussi long que la partie antérieure, montre un segment génital formé par la fusion des deux premiers articles. L'ornementation en est la suivante : U 1, deux peignes latéraux dorsaux de six spinules; U 2, pas de spinulation dorsale mais un peigne ventral de 8 spinules flanqué de peignes latéraux de six spinules; U 3, pas de spinulation dorsale, un peigne ventral de seize courtes spinules flanqué de peignes latéraux de cinq fortes spinules; U 4, peigne ventral de 14 spinules; U 5, opercule anal légèrement denticulé, spinules ventrales à la base des rames furcales.

G. *Ameiropsis* Sars

AMEIROPSIS NOBILIS Sars

2 ♀ ♀ — t. : 0,850 - 0,863 mm.

Nos exemplaires étaient en tout point conformes à la description originale. *A. nobilis* fut signalé pour la première fois en Méditerranée à Marseille par BODIN (1964) dans un milieu correspondant aux gravelles à *Amphioxus*. SARS (1907) avait récolté ses individus dans des fonds de graviers par 50 à 70 m de profondeur.

G. *Stenocopia* Sars

STENOPIA LONGICAUDATA (T. Scott)

Cette forme est une des plus abondantes dans les gravelles à *Amphioxus* de la plage du Racou. Nos exemplaires correspondent presque exactement à la description originale. Toutefois il faut signaler que les individus des gravelles à *Amphioxus* montrent un abdomen dont les deux premiers segments apparaissent plus étalés latéralement que ceux d'autres exemplaires que nous avons eu l'occasion d'examiner lors de récoltes sur fonds vaseux. Seul l'examen d'un matériel de comparaison suffisant nous permettra de conclure à l'identité réelle des deux formes. Nous avons également

remarqué que le bord libre de l'opercule anal est lisse chez les individus fréquentant les sables alors qu'il est denticulé chez les exemplaires limicoles.

Fam. **TETRAGONICEPSIDAE** Lang

G. **Tetragoniceps** Brady

TETRAGONICEPS MALLEOLATUS Brady

3 ♀ ♀ — t. : 0,98 à 1,04 mm.

Ce genre est de découverte récente en Méditerranée (BODIN, 1964). Il est représenté par cette même espèce dans les sables fins bien calibrés et les sables grossiers sous l'influence des courants de fonds de la baie de Marseille. Nos exemplaires correspondent à la description de MONARD (1935) avec les restrictions de BODIN.

G. **Phyllodopsyllus** T. Scott

PHYLLODOPSYLLUS DANIELAE Bodin, 1964

1 ♀ ♀ — t. : 0,83 mm.

Notre unique femelle correspondait parfaitement à la description originale de BODIN. Ce dernier a récolté ses exemplaires dans la biocénose des sables grossiers sous l'action des courants de fond, c'est-à-dire un milieu analogue à celui des gravelles à *Amphioxus* de la plage du Racou.

G. **Willeyella** Por, 1964

WILLEYELLA HORRIDA Por, 1964

2 ♀ ♀ — t. : 1,14 et 1,23 mm

POR a créé le genre *Willeyella* dont l'espèce-type est *W. armata* Willey, 1935 (= *Phyllodopsyllus armatus* Willey, 1935) pour y

réunir des formes ayant des caractères intermédiaires entre le genre *Tetragoniceps* Brady et le genre *Phyllodopsyllus* T. Scott. Son unique femelle provenait des sables littoraux des côtes d'Israël. BODIN décrit sous le nom de *Phyllodopsyllus* sp. une femelle et un mâle qui correspondent exactement à la diagnose de POR. A Marseille, *W. horrida* a été récoltée dans la biocénose des sables grossiers sous l'action des courants de fond.

Fam. **CANTHOCAMPTIDAE** Sars

G. *Orthopsyllus* Brady et Robertson

ORTHOPSYLLUS LINEARIS Claus f. *BULBOSUS* Noodt, 1955

Forme de très grande taille, commune dans le sable à Amphioxus. Nox exemplaires se rattachent à la forme décrite par NOODT des sables à Amphioxus de la Mer de Marmara. Ils étaient nettement caractérisés par la présence de deux épines barbelées externes au dernier segment de l'antennule. Il faut également signaler que les soies qui arment les articles terminaux de l'exopodite et de l'endopodite de P 1 étaient très nettement dilatées à leur base comme chez *O. sarsi* Klie. D'après les prélèvements effectués en plongée, il semblerait que cette espèce vive de préférence dans les creux des ripple-marks mais nous n'avons malheureusement pas pu faire de comptage précis.

Fam. **CYLINDROPSYLLIDAE** Sars

Nous avons rattaché à cette famille une forme très abondante dans les gravelles à Amphioxus de la plage du Racou, qui présente des caractères spéciaux ne lui permettant pas d'être classée dans les genres de la famille actuellement connus.

G. *Parevansula* n.g.

Forme normale de la famille : grand allongement, faible largeur — A 1 à 8 articles — A 2 avec exopodite à 2 articles — Md sans

exopodite articulé — Mx 1 sans exopodite ou endopodite articulés — Mx 2 à 3 endites — P1 avec endopodite à 2 articles, préhensile — P 2 - P 4, cf. ci-dessous — P 5 avec basendopodite à 1 soie, exopodite articulé — ♂ avec A 2 préhensile — dimorphisme sexuel peu marqué sur P 3 - P 4.

PAREVANSULA MEDITERRANEA n. sp.

MATÉRIEL EXAMINÉ

Très nombreux exemplaires dans les gravelles à Amphioxus de la plage du Racou par 6 m de fond. La présente description est fondée sur la dissection d'une femelle ovigère et d'un mâle avec spermatophore. Les principaux caractères ont été confirmés sur dix autres individus, huit femelles et deux mâles. Ceux-ci ainsi que les préparations sont conservés dans la collection des auteurs.

Femelle

La taille des femelles variait de 0,610 à 0,720 mm. Les principales dimensions de la femelle disséquée étaient les suivantes :

Longueur totale :	0,635 mm
Largeur :	0,076 mm
Longueur :	
Tête + Th 1 :	0,100 mm
Métagosome :	0,156 mm
Urosome :	0,312 mm
Rames furcales :	0,067 mm

Le corps est élancé. Le tégument mince, d'une grande souplesse, est pratiquement transparent. La tête est soudée au premier segment thoracique. L'ensemble ne présente pas d'ornementation. Le rostre, réduit, ne semble pas articulé. Les segments suivants sont subégaux et leur bord postérieur est lisse. Le segment génital est formé par la fusion des deux premiers segments abdominaux mais il n'y a plus trace de suture. Les autres segments sont lisses à leur bord postérieur et le dernier montre un opercule anal arqué dont le bord libre est dépourvu d'ornementation. Les branches furcales sont bien développées, coniques, de longueur inférieure au segment anal, environ trois fois plus longues que larges. Elles por-

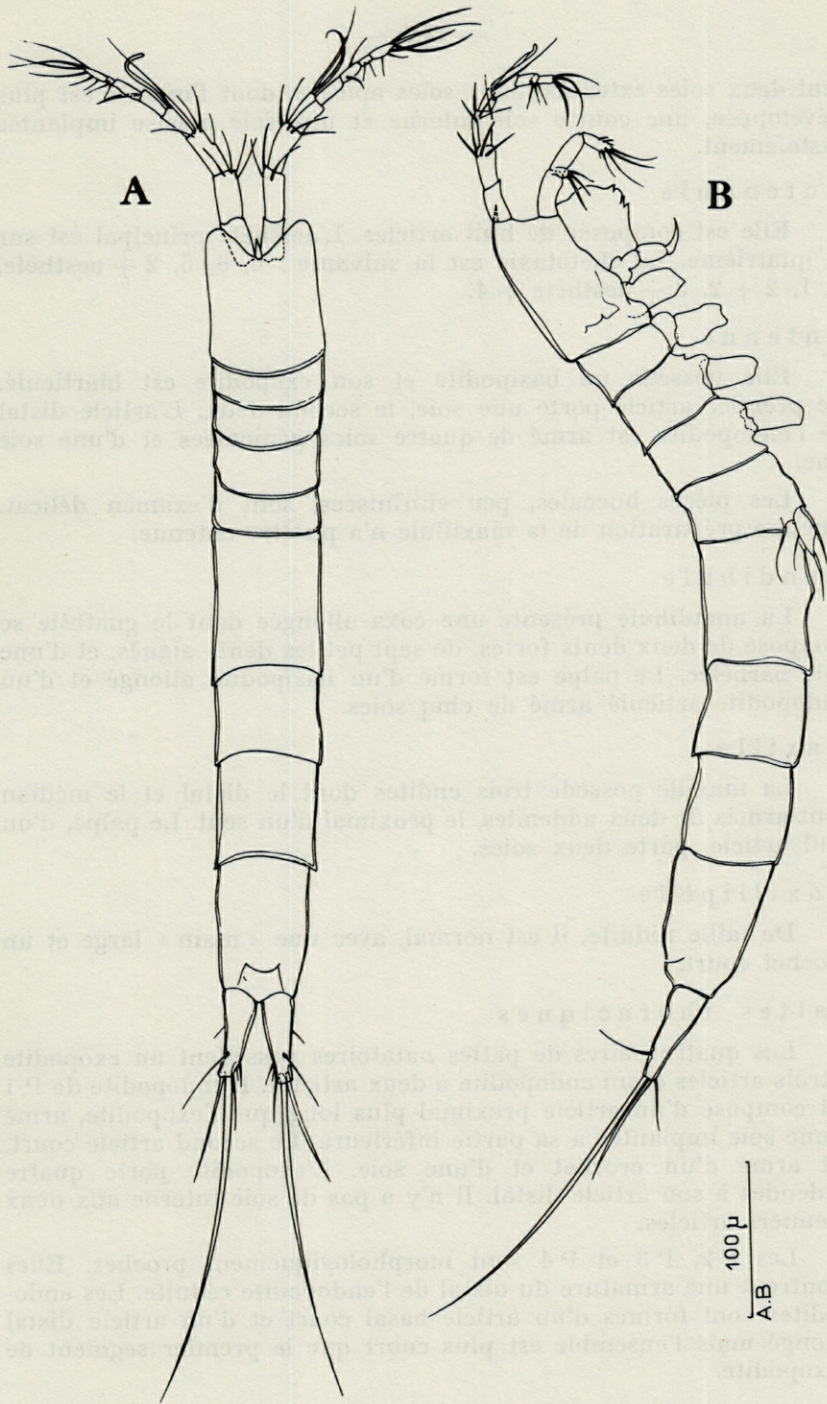


PLANCHE 14. — *Parevansula mediterranea* n. g. n. sp. : A, B, habitus.

tent deux soies externes, deux soies apicales dont l'interne est plus développée, une courte soie interne et une soie à base implantée distalement.

Antennule

Elle est composée de huit articles. L'aesthète principal est sur le quatrième. La chétotaxie est la suivante : 0, 6, 6, 2 + aesthète, 1, 1, 2 + 2, 3 + aesthète + 4.

Antenne

Elle possède un basipodite et son exopodite est biarticulé. Le premier article porte une soie, le second deux. L'article distal de l'endopodite est armé de quatre soies géniculées et d'une soie fine.

Les pièces buccales, peu chitinisées, sont d'examen délicat. Aucune préparation de la maxillule n'a pu être obtenue.

Mandibule

La mandibule présente une coxa allongée dont le gnathite se compose de deux dents fortes, de sept petites dents aiguës, et d'une soie barbelée. Le palpe est formé d'un basipodite allongé et d'un endopodite articulé armé de cinq soies.

Maxille

La maxille possède trois endites dont le distal et le médian sont armés de deux addendes, le proximal d'un seul. Le palpe, d'un seul article, porte deux soies.

Maxillipède

De taille réduite, il est normal, avec une « main » large et un crochet court.

Pattes thoraciques

Les quatre paires de pattes natatoires possèdent un exopodite à trois articles et un endopodite à deux articles. L'endopodite de P 1 est composé d'un article proximal plus long que l'exopodite, armé d'une soie implantée à sa partie inférieure. Le second article court, est armé d'un crochet et d'une soie. L'exopodite porte quatre addendes à son article distal. Il n'y a pas de soie interne aux deux premiers articles.

Les P 2, P 3 et P 4 sont morphologiquement proches. Elles montrent une armature du distal de l'endopodite réduite. Les endopodites sont formés d'un article basal court et d'un article distal allongé mais l'ensemble est plus court que le premier segment de l'exopodite.

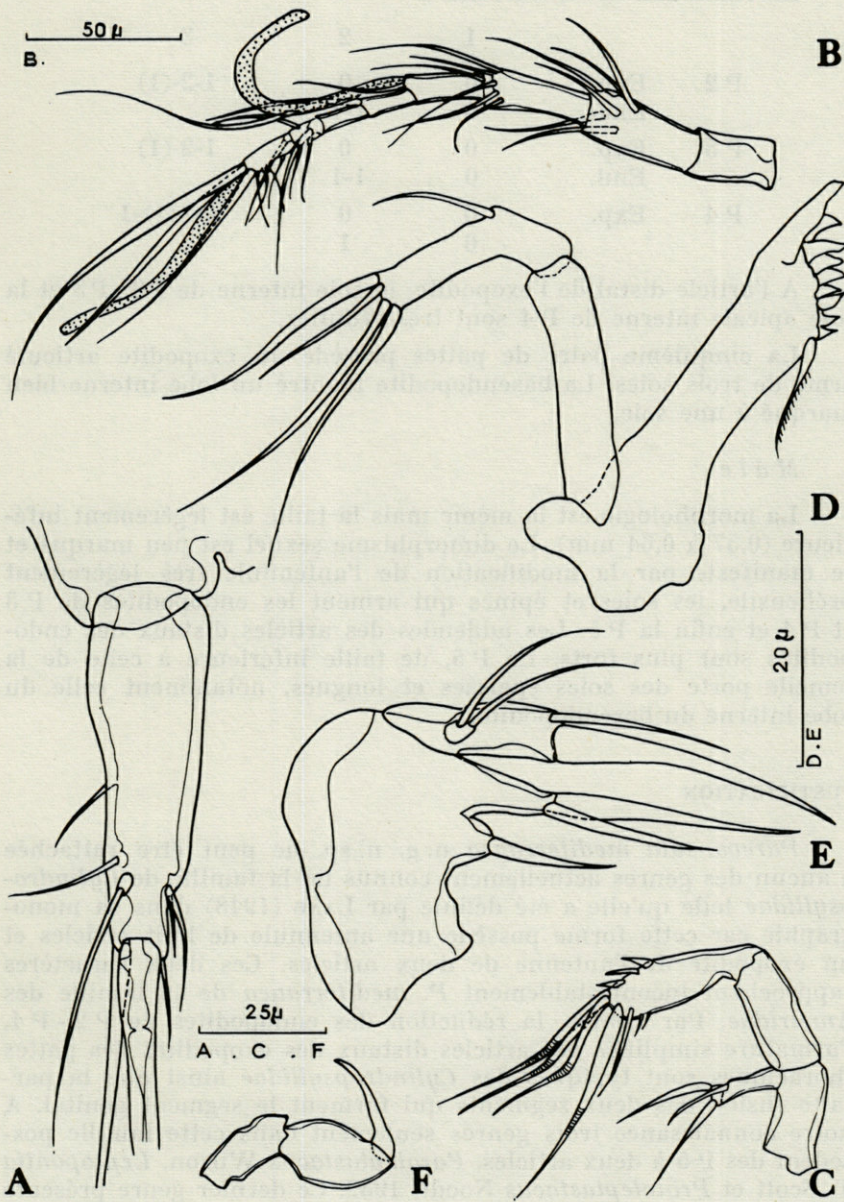


PLANCHE 15. — *Parevansula mediterranea* n.g.n.sp. : A, furca; B, antennule; C, antenne; D, mandibule; E, maxille; F, maxillipède.

La chétotaxie est la suivante :

		1	2	3
P 2	Exp.	0	0	1-2-(1)
	End.	0	1-1	
P 3	Exp.	0	0	1-2-(1)
	End.	0	1-1	
P 4	Exp.	0	0	2-1(1)-1
		0	1	

A l'article distal de l'exopodite, la soie interne de P 2 - P 3 et la soie apicale interne de P 4 sont très réduites.

La cinquième paire de pattes possède un exopodite articulé armé de trois soies. La basendopodite montre un lobe interne bien marqué à une soie.

M â l e

La morphologie est la même mais la taille est légèrement inférieure (0,57 à 0,64 mm). Le dimorphisme sexuel est peu marqué et se manifeste par la modification de l'antennule très légèrement préhensile, les soies et épines qui arment les endopodites de P 3 et P 4 et enfin la P 5. Les addendes des articles distaux des endopodites sont plus forts. La P 5, de taille inférieure à celle de la femelle porte des soies épaisses et longues, notamment celle du lobe interne du basendopodite.

JUSTIFICATION

Parevansula mediterranea n. g. n. sp. ne peut être rattachée à aucun des genres actuellement connus de la famille de *Cylindropsyllidae* telle qu'elle a été définie par LANG (1948) dans sa monographie car cette forme possède une antennule de huit articles et un exopodite de l'antenne de deux articles. Ces deux caractères rapprochent incontestablement *P. mediterranea* de la famille des *Ameiridae*. Par contre, la réduction des endopodites de P 2 - P 4, l'armature simplifiée des articles distaux des exopodites des pattes thoraciques sont typiques des *Cylindropsyllidae* ainsi que la parfaite fusion des deux segments qui forment le segment génital. A notre connaissance trois genres seulement dans cette famille possèdent des P 5 à deux articles, *Paraleptastacus* Wilson, *Leptopontia* T. Scott et *Protoleptastacus* Noodt, 1952. Ce dernier genre présente également une antennule de huit articles mais les endopodites des pattes natatoires sont bien développés, à trois articles. L'endopodite de P 1 est préhensile dans le genre *Evansula* T. Scott et chez *Proto-*

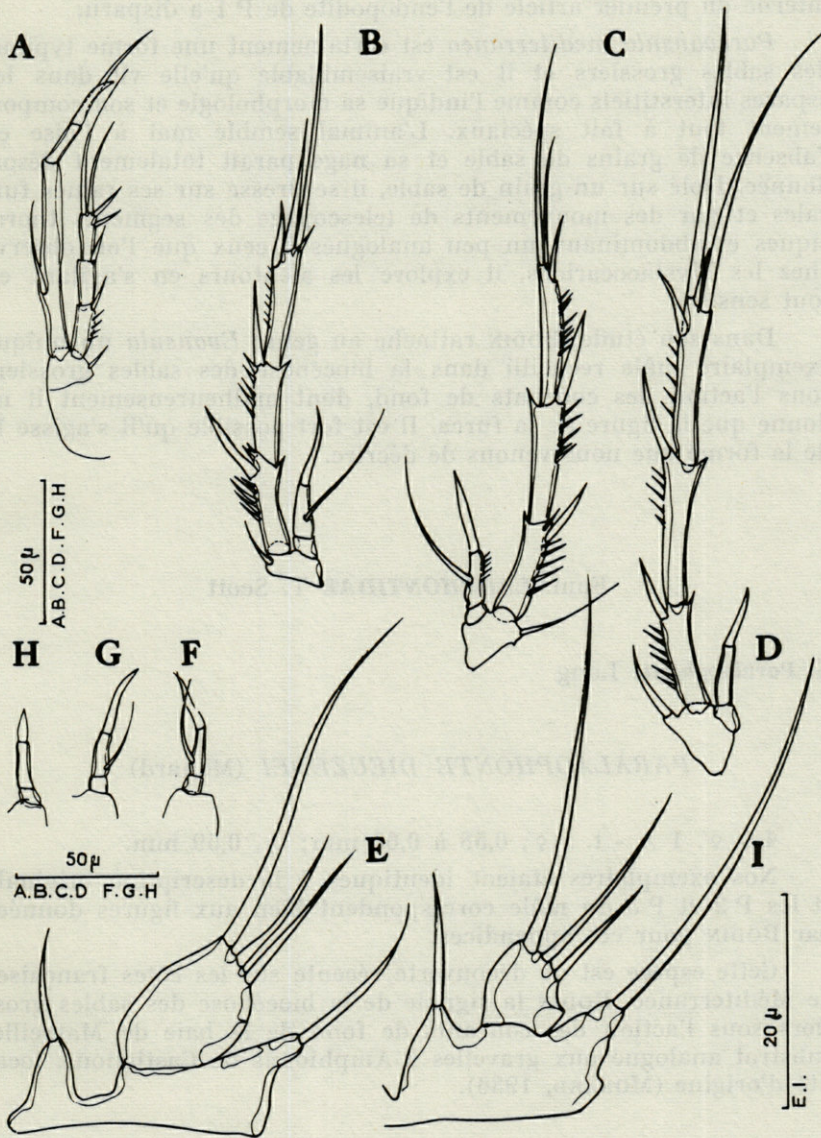


PLANCHE 16. — *Parevansula mediterranea* n. g., n. sp. : A, P1 ♀; B, P2 ♀; C, P3 ♀; D, P4 ♀; E, P5 ♀; F, endopodite P2 ♂; G, endopodite P3 ♂; H, endopodite P4 ♂; I, P5 ♂.

lepstastacus phyllosetosus mais chez cette dernière forme, la soie interne du premier article de l'endopodite de P 1 a disparu.

Parevansula mediterranea est certainement une forme typique des sables grossiers et il est vraisemblable qu'elle vit dans les espaces interstitiels comme l'indique sa morphologie et son comportement tout à fait spéciaux. L'animal semble mal à l'aise en l'absence de grains de sable et sa nage paraît totalement désordonnée. Isolé sur un grain de sable, il se dresse sur ses rames furcales et par des mouvements de telescopage des segments thoraciques et abdominaux un peu analogues à ceux que l'on observe chez les Mystacocarides, il explore les alentours en s'agitant en tout sens.

Dans son étude, BODIN rattache au genre *Evansula* un unique exemplaire mâle recueilli dans la biocénose des sables grossiers sous l'action des courants de fond, dont malheureusement il ne donne que la figure de la furca. Il est fort possible qu'il s'agisse là de la forme que nous venons de décrire.

Fam. **LAOPHONTIDAE** T. Scott

G. **Paralaophonte** Lang

PARALAOPHONTE DIEUZEDEI (Monard)

4 ♀ ♀, 1 ♂ - t. : ♀, 0,58 à 0,66 mm; ♂, 0,59 mm.

Nos exemplaires étaient identiques à la description originale et les P 2 et P 3 du mâle correspondent bien aux figures données par BODIN pour ces appendices.

Cette espèce est de découverte récente sur les côtes françaises de Méditerranée. BODIN la signale de la biocénose des sables grossiers sous l'action des courants de fond de la baie de Marseille, substrat analogue aux gravelles à *Amphioxus* de Castiglione, localité d'origine (MONARD, 1936).

G. *Asellopsis* Brady et Robertson

ASELLOPSIS HISPIDA Brady et Robertson

11 ♀ ♀, 3 ♂ ♂.

Cette espèce, récoltée à Sète par DOUWE (1929), n'avait pas été, à notre connaissance, retrouvée depuis. A Banyuls, la forme la plus commune est *A. dubosqui* Monard. Il nous faut signaler que nous avons également recueilli plusieurs exemplaires d'*A. hispida* lors de prélèvements de faune interstitielle sur la plage du Racou.

*

**

La comparaison de notre liste faunistique avec celle de NOODT (1955) qui comprend quarante espèces ou celle de BODIN (1964) qui recense soixante quatre espèces dans la biocénose des sables grossiers sous l'action des courants de fond, semble indiquer une relative pauvreté de la faunule harpacticoïdienne des gravelles à Amphioxus de la région de Banyuls. A notre avis, ceci provient d'une part du faible nombre de prélèvements que nous avons effectués et d'autre part du fait que nous avons eu affaire à Banyuls à une gravelle à Amphioxus à très faible fraction fine et pratiquement sans débris végétaux. Par contre, la majeure partie des vingt formes que nous avons recueillies nous est apparue très spécialisée. Dans l'état actuel de nos connaissances, cinq espèces seulement semblent être attachées à la présence de débris végétaux ou d'une importante fraction fine. *P. beduina* Monard, *O. linearis* Claus f. *bulbosus* Noodt et *A. hispida* Brady et Robertson ont été signalés de milieux riches en algues en épaves. Ces deux dernières nous ont d'ailleurs paru plus abondantes dans les creux des ripple-marks mais cette observation devra être confirmée par des prélèvements ultérieurs. *T. lutincola* Soyer, 1963 et *P. simplex* (Norman et T. Scott) sont davantage des formes de sable vaseux ou de vase. Il faut d'ailleurs remarquer qu'elles n'étaient représentées que par un seul exemplaire dans nos prélèvements.

Toutes les autres espèces ont été rencontrées dans des milieux de granulométrie voisine de celle des gravelles à Amphioxus. Parmi celles-ci, *D. (clypeata) ?* Sars et *R. levantina* Por, 1964, n'avaient jamais encore été signalées sur les côtes françaises. Quatre formes ont nécessité la création d'espèces nouvelles : *Pararenosetella moniotae*, *Paramphiascella delamarei*, *Paramphiascella bulbifer* et *Ameira gravellicola*. Enfin une des formes les plus caractéristiques

nous a contraint à créer un genre nouveau, *Parevansula mediterranea*.

Cette brève étude laisse supposer l'existence d'une communauté d'Harpacticoides particulière aux gravelles à Amphioxus dont les éléments principaux appartiennent aux familles des *Ectinosomidae* (*Pararenosetella*), des *Diosaccidae* (*Rhyncholagena*, *Paramphiascella*), des *Ameiridae* (*Ameira*, *Ameiropsis*) et surtout des *Tetragonicepsidae* (*Tetragoniceps*, *Phyllodopsyllus*, *Willeyella*) et *Cylindropsyllidae* (*Parevansula*). Il serait particulièrement intéressant d'étudier des biocénoses voisines de l'infralittoral en choisissant dans la mesure du possible des stations bien caractéristiques, afin de déterminer si les biocénoses classiques établies d'après la composition faunistique de la macrofaune possèdent également une microfaune spécialisée.

RÉSUMÉ

L'analyse de quatre échantillons prélevés en plongée sur les gravelles à Amphioxus de la plage du Racou a fourni vingt espèces de Copépodes Harpacticoides. Quatre de ces formes étaient inédites : *Pararenosetella monniotae*, *Paramphiascella delamarei*, *Paramphiascella delamarei*, *Paramphiascella bulbifer* et *Ameira gravellicola*. Une enfin a nécessité la création d'un nouveau genre, *Parevansula mediterranea*.

SUMMARY

Analysis of four samples of Amphioxus gravel from the « plage du Racou », obtained by skin-diving, has revealed twenty species of Harpacticoid Copepods. Four of these were undescribed : *Pararenosetella monniotae*, *Paramphiascella delamarei*, *Paramphiascella delamarei*, *Paramphiascella bulbifer* and *Ameira gravellicola*. A fifth has necessitated the erection of a new genus *Paravansula mediterranea*.

ZUSAMMENFASSUNG

In vier, beim Tauchen auf Amphioxuskies des Strandes von Racou entnommenen Proben fanden sich 20 Arten von harpacticoiden Copepoden. Vier davon waren unbekannt : *Pararenosetella*

monniotae, *Paramphiascella delamarei*, *Paramphiascella bulbifer* und *Ameira gravellicola*. Eine der gefundenen Arten erforderte die Errichtung einer neuen Gattung, *Parevansula mediterranea*.

BIBLIOGRAPHIE

- BODIN, Ph., 1964. Recherches sur la systématique et la distribution des Copépodes Harpacticoides des substrats meubles des environs de Marseille. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 51 (35) : 107-183.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, C., 1960. Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. *Vie et Milieu*, suppl. 9 : 1-740.
- LANG, K., 1948. Monographie der Harpacticiden. 2 V. Lund.
- LAUBIER, L., 1966. Le coralligène des Albères. Monographie biocénétique. *Annales Inst. océanogr.*, 44 : 181-361.
- MONARD, A., 1928. Les Harpacticoides marins de Banyuls. *Arch. Zool. exp. gén.*, 67 (4) : 259-443.
- MONNIOT, F., 1962. Recherches sur les graviers à Amphioxus de la région de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, 13 (2) : 232-322.
- NOODT, W., 1955. Marine Harpacticoiden (Crust., Cop.) aus dem Marmara Meer. *Rec. Fac. Sci. Univ. Istanbul*, (B), 20 (1-2) : 49-94.
- PÉRÈS, J.M. et J. PICARD, 1964. Nouveau Manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 47 : 31.
- PICARD, J., 1965. Recherches qualitatives sur les Biocoenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, à paraître.
- POR, F.D., 1963. A comparative study in the genus *Typhlamphiascus* Lang (Copepoda, Harpacticoida). *Ark. för Zool.*, 16 (11) : 189-206.
- POR, F.D., 1964. A study of Levantine and Pontic Harpacticoida (Crustacea, Copepoda). *Zool. Verhand.*, 64 : 1-114.
- SARS, G.O., 1906-1920. An account of the Crustacea of Norway. *Bergen*.
- SOYER, J., 1963. Copépodes Harpacticoides de Banyuls-sur-Mer, 1 : *Typhlamphiascus lutincola* sp. nov. *Vie et Milieu*, 14 (2) : 233-244.

monstrées. Paraphysocelle dénommée Paraphysocelle pulchra
und zweiter parasitische. Eine der getriebenen Arten erfordert die
Erklärung einer neuen Gattung, Paraphysocelle mediterranea.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUÉ, P. 1904. Recherches sur la systématique et la distribution des
Copepodes Harpacticoides des substrats meubles des environs de
Marseille. Rec. Trav. Mus. Nat. Monaco, 21 (25) : 107-123.
- GRANER, DANNEBERG, C. 1938. Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. Vie et Milieu, suppl. 2 : 1-716.
- LAAN, E. 1942. Monographie der Harpacticiden. 2. V. Lund.
- LAURIN, J. 1966. Le corallifuge des Alpes. Monographie biocénoptique.
Annales Inst. océanogr. 34 : 181-221.
- MONARD, A. 1938. Les Harpacticoides marins de Bayonne. Arch. Zool.
exp. gén. 47 (4) : 389-419.
- MONTAUDO, F. 1902. Recherches sur les graviers à amphipodes de la région
de Bayonne-sur-Mer. Vie et Milieu, 12 (2) : 222-232.
- NEGER, W. 1932. Marine Harpacticoiden (Copep.) aus dem Harzgebiet.
Mon. Ber. Ges. Zool. Unterabteilung (B), 20 (1-2) : 49-84.
- PANZA, J.M. et J. PÉREZ. 1964. Nuevos géneros de Bioceros pertenecientes
de la Mer Mediterránea. Rec. Trav. Mus. Nat. Monaco, 41 : 31.
- PÉREZ, J. 1962. Recherches qualitatives sur les Bioceros marins
des substrats meubles dragués de la région navales. Rec. Trav.
Mus. Nat. Monaco, 40 (2) : 1-114.
- POWELL, R.D. 1963. A comparative study in the genus Tiphysiphonella Lang.
(Copepoda Harpacticoides). Ark. for Zool. 16 (1) : 182-205.
- POWELL, R.D. 1964. A study of Levantine and Pontic Harpacticoides (Copepoda).
Zool. J. Linn. Soc., 44 : 1-114.
- SARS, G.O. 1906-1928. An account of the Crustacea of Norway. Bergen.
Sars, J. 1903. Copepodes Harpacticoides de Bayonne-sur-Mer. 1. Type-
specimens inédits sp. nov. Vie et Milieu, 12 (2) : 222-244.

— 310 —

RECHERCHES
SUR LA FAUNE DES ÎLES MÉDITERRANÉENNES
III. ISOPODES ET AMPHIPODES INTERSTITIELS
DE CORSE ET DE SARDAIGNE

par Nicole COINEAU

SOMMAIRE

A la suite de recherches sur la faune interstitielle effectuée en Corse depuis deux années, il est naturel d'aborder parallèlement un milieu encore presque neuf dans ce domaine, la Sardaigne.

Ces premières investigations permettent de constater que la faune souterraine littorale et continentale est fort riche, et d'ajouter quelques documents nouveaux sur la faunistique des îles corse et sarde (1).

La petite famille des *Bogidiellidae*, représentée par le seul genre *Bogidiella*, est largement répartie dans le bassin méditerranéen occidental : en France, dans la nappe phréatique du Rhin (*B. albertimagni* Hertzog) et dans les plages de la côte catalane (*B. chappuisi* Ruffo), en Espagne (*B. albertimagni* H. à Sitges), en Algérie (*B. chappuisi* R.) et en Italie (*Bogidiella* sp., nappe phréatique de l'Adige). La présence du genre en Corse et en Sardaigne n'a rien de surprenant, mais elle vient tout de même combler une lacune biogéographique en Méditerranée. En Corse, il s'agit de l'espèce littorale *B. chappuisi*. Stations : 47 et 48, embouchure de la Liscia. L'espèce sarde, inédite, et dont la diagnose sera donnée sous peu, se montre beaucoup plus intéressante, non seulement par sa

(1) Ce travail a pu être effectué grâce à une mission du C.N.R.S. (juin 1965).

situation géographique, mais par ses caractères morphologiques remarquables. Station : S 24, nappe phréatique « continentale ».

Le genre *Angeliara* a été récemment trouvé au Nord de la Sardaigne dans une plage de l'isthme reliant le Capo Testa à l'île sarde, par GRIMALDI, qui a récolté là la sous-espèce *A. phreaticola ischiensis* Schulz. Le long de la côte est seulement les stations sardes S 19 (Marina di Orosei) et S 21 (M. Lido del Sole) ont livré des *Angeliara*. Si les exemplaires sardes présentent une taille moindre que les individus français du continent (2/10 de mm de moins) et des uropodes plus courts et à basis à peine plus étroit, ils offrent exactement la même structure pour la maxille I et le maxillipède; la mandibule est pourvue d'une *lacinia mobilis*; en outre, ils ne possèdent pas de soie à l'angle postérieur du pléotelson. Les caractères qui isolent la sous-espèce *ischiensis* de *A. phreaticola* s. str. se révèlent tous négatifs. Il semble donc que nous soyons en présence, sur la côte est de Sardaigne de *A. phreaticola* s. str. Le genre *Angeliara* Chap. et Del., beaucoup plus rare que les autres *Microparasellidae*, offre une répartition encore hétérogène, tant à l'échelle mondiale qu'à celle du bassin méditerranéen (*A. phreaticola* s. str. : côte catalane française, Cannes, Corse, côte est de Sardaigne; *A. phreaticola ischiensis*, île d'Ischia, S. Reparata, Nord Sardaigne).

La répartition du genre *Microcharon* est plus homogène autour du bassin méditerranéen. En Méditerranée occidentale, on trouve *Microcharon marinus* Chap. et Del. le long des sables littoraux catalans, en Corse et en Italie (non loin d'Amalfi); il vit également dans les plages de la côte est de Sardaigne où le genre est nouveau. Les exemplaires sardes n'offrent pas de différences avec les *M. marinus* français (pléopodes I et II mâles en particulier).

Stations : S 19 (Marina di Orosei); S 21 et S 33 (M. di Lido del Sole).

La sous-famille des Isopodes *Microcerberinae* (*Anthuridae*) est également présente et nouvelle pour la Sardaigne, tandis que l'espèce *Microcerberus remanei* Chap. et Del. devient nouvelle pour l'Italie (stations S 21 et S 33).

Le genre *Microcerberus* Chap. et Del. était représenté jusqu'à maintenant en Italie péninsulaire par deux espèces : l'une littorale, *M. arenicola* Chap. et Del. (sables de la baie de Majore), la seconde continentale, *M. ruffoi* Chap. de la nappe phréatique de l'Adige non loin de Vérone. On connaissait jusqu'ici *M. remanei* d'Espagne (plage de Mataro), de France (sables des plages de Catalogne, Canet-Plage, lagune de Canet-Plage, de la région de Sète, sables littoraux corses) et d'Algérie. Il est probable que l'espèce vit aussi sur la côte est de l'Italie péninsulaire, là où les plages réunissent les conditions topographiques et granulométriques favorables. D'ailleurs, j'ai

pu récolter *M. remanei* également dans les sables côtiers de l'île d'Elbe (station I 14); l'île de Giglio par contre, n'a livré aucun *Microcerberus*; l'espèce *remanei* a été également capturée sur les rivages méditerranéens du Maroc (cf. N. COINEAU, note sous presse).

Les récoltes sont en général pauvres en individus et ne dépassent que rarement une dizaine de spécimens (St Cyprien, stations corses par exemple). Il se trouve qu'en Sardaigne, un seul sondage a permis d'extraire plus de 70 *Microcerberus* à la station S 33. La même plage recèle, outre les *Microcerberus*, un petit Amphipode *Gammaridae* non encore identifié, ainsi que d'assez nombreux *Microcharon marinus*, des Annélides polychètes en grand nombre, quelques Acariens, de rares Ostracodes et d'innombrables Copépodes, Nématodes et Oligochètes.

A l'occasion de l'examen minutieux des *Microcerberus remanei* provenant de Sardaigne, de Corse, de l'île d'Elbe, en comparaison avec les individus de St Cyprien, il semble nécessaire de préciser et de compléter la diagnose de l'espèce.

Longueur : les mâles (0,98 mm à 1,21 mm) sont légèrement plus petits que les femelles (1,21 mm à 1,32 mm); les individus insulaires ne présentent aucune différence de taille avec les spécimens continentaux. Largeur : 0,11 mm.

Observé en face dorsale, le céphalon, à peine élargi dans sa partie médiane, est plus long que large; il offre 3 soies latérales de chaque côté (2 groupées dans le tiers postérieur dont une assez longue et une vers le tiers antérieur), 2 soies sublatérales situées près des précédentes, et 2 soies submédianes.

Premier péréionite à bord antérieur armé d'une forte soie latérale vers sa moitié.

Les lobes tergaux, dont on connaît maintenant l'importance en tant que critère distinctif entre les différentes espèces, limitent le bord antérieur des péréionites 2, 3 et 4. Ceux de *M. remanei* sont particulièrement caractéristiques de l'espèce : lobes médians séparés par une encoche médiane assez profonde, et eux-mêmes subdivisés en un petit lobe aigu étiré vers la région médiane avec une soie subterminale, tandis que le second lobe largement arrondi présente 3 minuscules soies et une forte soie du côté externe; lobes latéraux peu développés, à peine plus courts que les médians, à pointe mousse précédée du côté interne d'une soie fine et courte très difficile à distinguer, mais toujours présente (fig. 1, A, B). Ces caractères des lobes tergaux de *M. remanei* restent très constants aussi bien chez les individus de St Cyprien que chez ceux des îles. Les lobes tergaux de *M. renaudi* Del. et Chap., présentent quelques analogies avec ceux de *M. remanei*.

Antennules (fig. 1, C) courtes, à 6 articles, la séparation entre les deux derniers étant souvent difficilement visible chez les adultes. Les individus plus jeunes ne présentent que 5 articles à l'antenne I, les deux derniers n'étant pas encore individualisés. Premier article robuste, à base rétrécie par deux étranglements, avec 2 soies simples et une soie pennée apicales du côté externe. Second article massif, aussi long que large, avec une excavation côté externe vers son milieu, à la base de laquelle partent une longue soie pennée, et deux plus courtes pennées également; deux autres soies (une normale et une pennée) s'insèrent dans la région apicale. Article 3 beaucoup plus étroit que les deux précédents : il ne porte que trois soies apicales normales. Article 4 le plus court, avec deux soies pennées. Une seule soie distale à l'article 5. Le dernier article se termine par une très longue soie, un bâtonnet sensitif, une soie pennée très courte, et deux autres soies courtes.

Antennes (fig. 1, D) courtes également, un peu plus de deux fois plus longues que les antennules. La hampe se compose de 6 articles : les deux premiers sont cachés sous la partie antérieure du céphalon. Article 1 triangulaire, petit, à une soie côté externe. L'article 2 porte une forte épine du côté interne et une soie du côté externe. Article 3 long et renflé à son tiers antérieur en une apophyse épineuse vers l'intérieur près de laquelle s'insère une courte soie; deux soies côté externe et une soie dorsale plus longue. Article 4 court à trois soies apicales. Article 5 long : trois soies médianes, 5 soies distales; une excavation, dans laquelle prennent naissance deux soies, s'étend du milieu de l'article à l'apex. L'article 6, long, groupe 5 soies pennées dont une particulièrement allongée et distale, et 6 autres soies normales subapicales et apicales. Fouet à 5, 6 ou 7 articles, le premier, prolifère, n'étant pas toujours bien séparé du second. L'article basal porte deux soies au niveau de division, et une apicale. Les suivants portent chacun deux soies apicales côté interne, excepté le troisième. L'article terminal supporte 4 soies distales dont deux très longues ou parfois trois soies et une tige sensitive.

La chétotaxie des antennules et des antennes s'est révélée constante pour tous les spécimens examinés (St-Cyprien, Sardaigne, Corse, Elbe).

Chez le genre *Microcerberus*, les pièces buccales, toutes groupées dans la partie postérieure du céphalon, sont extrêmement difficiles à extraire. La plupart du temps, elles ont été observées en place et sans dissection, ce qui a donné lieu à quelques inexacitudes morphologiques. K. LANG, en 1961, donne une mise au point valable à ce sujet, en même temps que la description détaillée de *Microcerberus abbotti* de Californie.

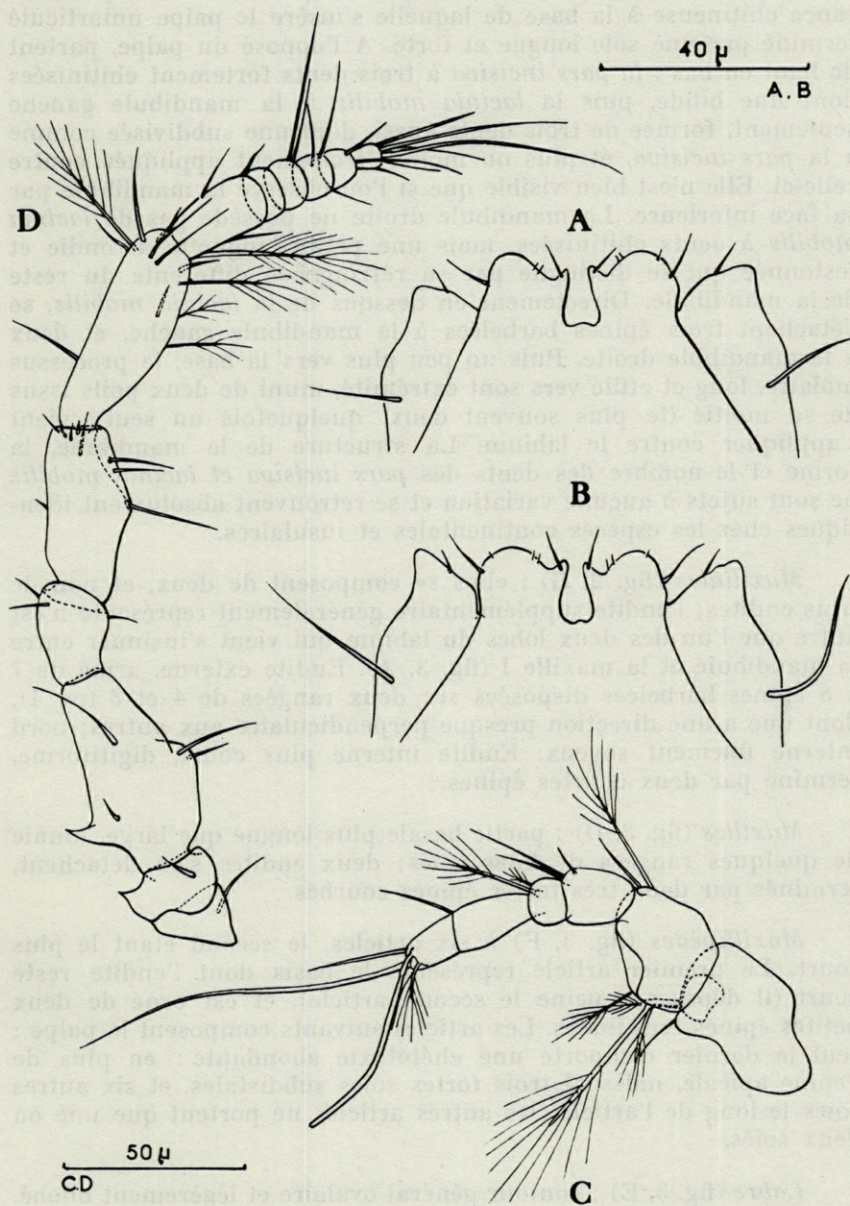


FIG. 1. — A, lobes tergaux du second périonite; B, lobes tergaux du troisième périonite; C, antennule; D, antenne.

Mandibules (fig. 2, B, C, D, E) : elles présentent une protubérance chitineuse à la base de laquelle s'insère le palpe uniaarticulé terminé par une soie longue et forte. A l'opposé du palpe, partent de haut en bas : la *pars incisiva* à trois dents fortement chitinisées dont une bifide, puis la *lacinia mobilis* à la mandibule gauche seulement, formée de trois dents aussi, dont une subdivisée comme à la *pars incisiva*, et plus ou moins étroitement appliquée contre celle-ci. Elle n'est bien visible que si l'on observe la mandibule par sa face inférieure. La mandibule droite ne possède pas de *lacinia mobilis* à dents chitinisées, mais une petite languette arrondie et festonnée qui se distingue par sa réfringence différente du reste de la mandibule. Directement en dessous de la *lacinia mobilis*, se détachent trois épines barbelées à la mandibule gauche, et deux à la mandibule droite. Puis un peu plus vers la base, le processus molaire, long et effilé vers son extrémité, muni de deux poils issus de sa moitié (le plus souvent deux, quelquefois un seul), vient s'appliquer contre le labium. La structure de la mandibule, la forme et le nombre des dents des *pars incisiva* et *lacinia mobilis* ne sont sujets à aucune variation et se retrouvent absolument identiques chez les espèces continentales et insulaires.

Maxillules (fig. 2, G) : elles se composent de deux, et non de trois endites; l'endite supplémentaire généralement représenté n'est autre que l'un des deux lobes du labium qui vient s'insinuer entre la mandibule et la maxille I (fig. 3, A). Endite externe, armée de 7 à 8 épines barbelées disposées sur deux rangées de 4 et 3 (ou 4), dont une a une direction presque perpendiculaire aux autres; bord interne finement soyeux. Endite interne plus court, digitiforme, terminé par deux courtes épines.

Maxilles (fig. 3, D) : partie basale plus longue que large, munie de quelques rangées de fines soies; deux endites s'en détachent, terminés par deux très fortes épines courbes.

Maxillipèdes (fig. 3, F) à six articles, le second étant le plus court. Le premier article représente le basis dont l'endite reste court (il dépasse à peine le second article), et est orné de deux petites épines terminales. Les articles suivants composent le palpe : seul le dernier comporte une chétotaxie abondante : en plus de l'épine apicale, naissent trois fortes soies subdistales, et six autres soies le long de l'article; les autres articles ne portent que une ou deux soies.

Labre (fig. 3, E) : contour général ovalaire et légèrement bilobé.

Labium (fig. 3, A et B) : il apparaît comme une fine lamelle étroite allongée, terminée par deux lobes encastrés entre les man-

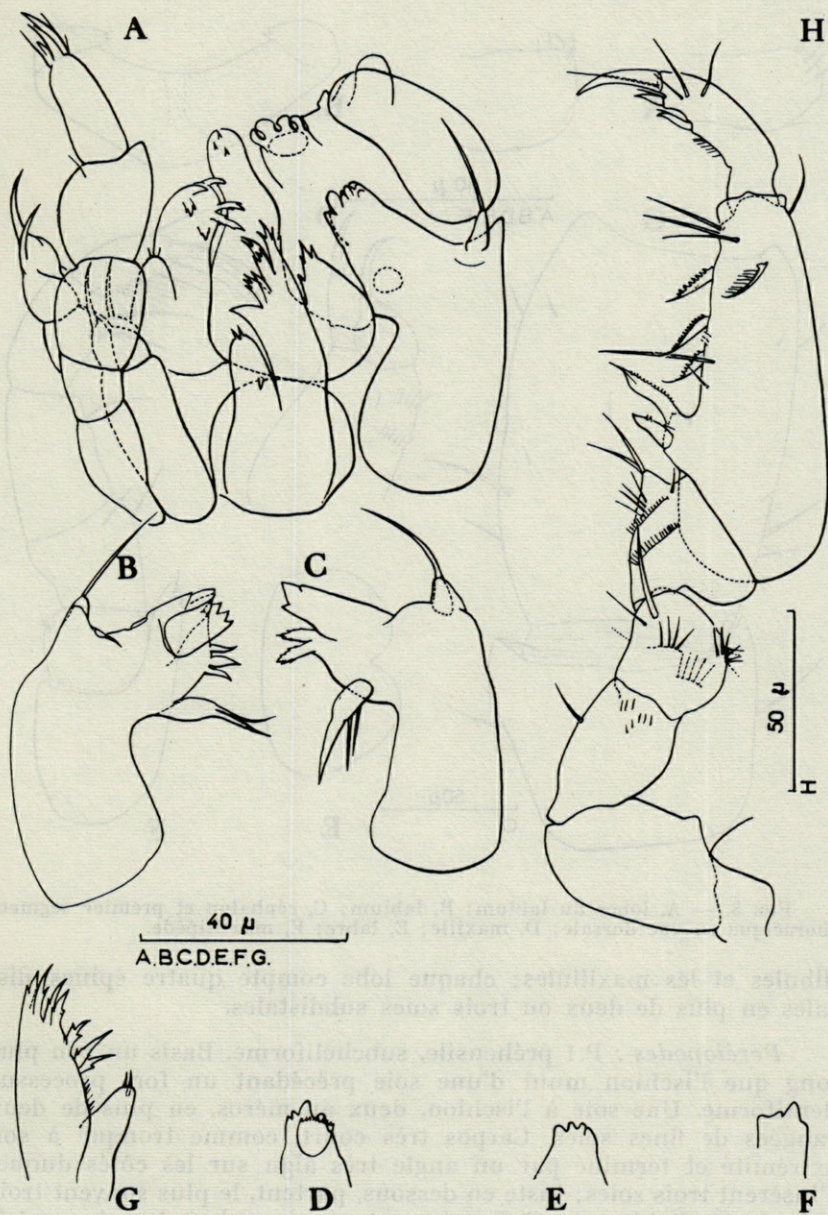


FIG. 2. — A, pièces buccales *in situ* en vue latérale; B, mandibule gauche d'une femelle de St Cyprien; C, mandibule droite d'une femelle sarde; D, *pars incisiva*, mandibule droite, vue de face; E, *lacinia mobilis* vue de face; F, *pars incisiva* vue de face; G, maxillule; H, péréiopode I.

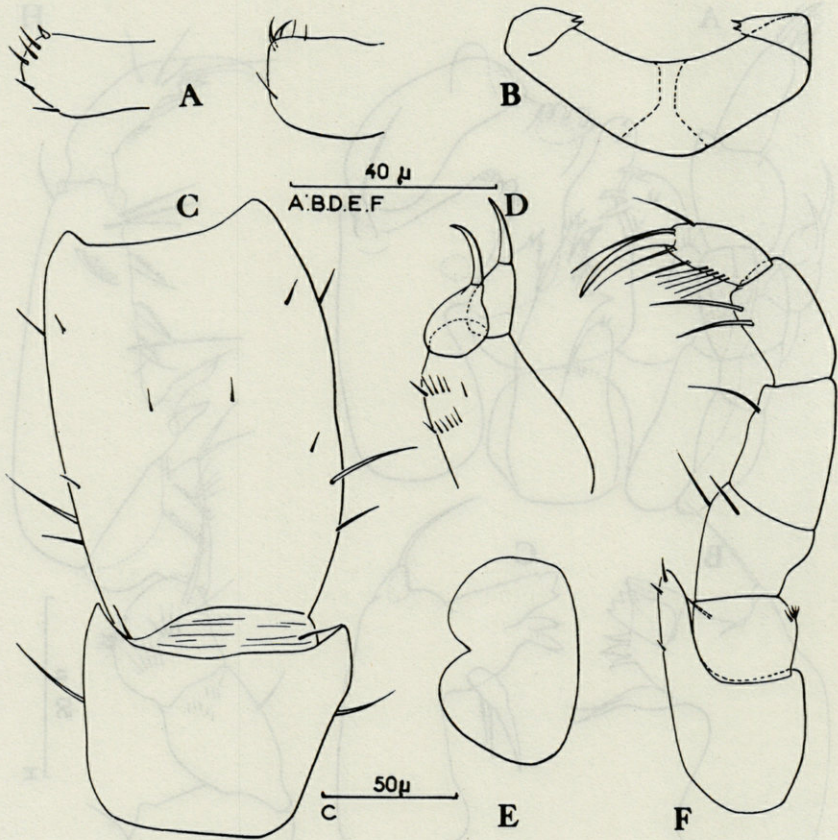


FIG. 3. — A, lobes du labium; B, labium; C, céphalon et premier segment thoracique en vue dorsale; D, maxille; E, labre; F, maxillipède.

dibules et les maxillules; chaque lobe compte quatre épines distales en plus de deux ou trois soies subdistales.

Périopodes : P 1 préhensile, subchéliforme. Basis un peu plus long que l'ischion muni d'une soie précédant un fort processus dentiforme. Une soie à l'ischion, deux au mérus, en plus de deux rangées de fines soies. Carpos très court, comme tronqué à son extrémité et terminé par un angle très aigu sur les côtés duquel s'insèrent trois soies; juste en dessous, partent, le plus souvent trois chez les individus de St-Cyprien, et quatre soies chez les spécimens insulaires, ainsi que deux crêtes parallèles et ciliées. Propode un peu plus long que les trois articles précédents réunis; la marge externe ne porte qu'une seule soie subdistale; au bord interne, on

trouve à la base une forte protubérance d'où sont issues deux fortes épines, la première courte avec une ou deux petites dents, la seconde plus longue, et serrulée; puis se détachent deux soies et trois languettes acérées et flexueuses crénelées vers le haut et enfin trois longues soies. Entre les deux marges du propode, à hauteur de la dernière languette, part une quatrième languette analogue aux trois autres. Dactyle recourbé de manière à former une pince lorsqu'il se rabat contre les épines du propode; bord externe lisse; bord interne orné d'une bordure ciliée, de deux épines avec soie; une longue et forte griffe terminale, à la base de laquelle s'insèrent trois poils.

Péréiopodes 2 à 4 (fig. 4, A, B, C) dirigés vers l'avant, 5 à 7 vers l'arrière (fig. 4, E, F, G).

Péréiopodes 2 à 4 identiques quant à leur structure et leur chétotaxie : le basis présente une forte protubérance dentiforme au bord externe ainsi que, de part et d'autre, une et deux soies pennées et deux petites ordinaires. Une courte soie subterminale au bord interne; ischion allongé, pourvu d'une soie approximativement médiane sur les marges externe et interne; méros court, avec deux soies sur chaque bord; carpos de même longueur que l'ischion, armé d'une très forte épine élargie à sa base et à bord cilié, sous laquelle s'insère une longue soie spatulée pennée; le bord opposé possède quatre franges ciliées en plus d'une épine normale sous laquelle s'isole une petite soie. Propode à peine plus long que le carpos; il se termine en une pointe obtuse qui recouvre la base du dactyle d'un côté, tandis que le côté opposé s'interrompt bien avant par un bord arrondi cilié; de part et d'autre de cette pointe, partent une soie pennée et une soie normale enchassées à la base d'une petite épine, et quatre courtes soies disposées régulièrement. Dactyle à deux soies terminé par un ongle en large crochet, et par un organe souvent considéré comme une griffe, mais qui est en réalité plus complexe, et se compose d'une partie basale atteignant la moitié du crochet interne, surmontée d'une fine épine longée d'une soie aussi longue que l'épine (fig. 4, D). L'ensemble, observé à faible grossissement donne l'aspect d'une griffe. Une structure analogue se retrouve chez *M. pauliani* Chap. et Del. et peut-être même chez d'autres espèces.

Péréiopodes 5 à 7 légèrement plus longs que les précédents. Cet allongement se manifeste au niveau du basis et du carpos. L'agencement chétotaxique est fort comparable à celui des premiers péréiopodes, avec les différences suivantes : deux soies pennées seulement au basis et une seule soie normale; ischion à deux ou trois soies au bord externe; méros à deux soies seulement; carpos sans bandes de cils et sans épine élargie : la soie pennée s'insère dans une petite dépression; propode armé d'une épine

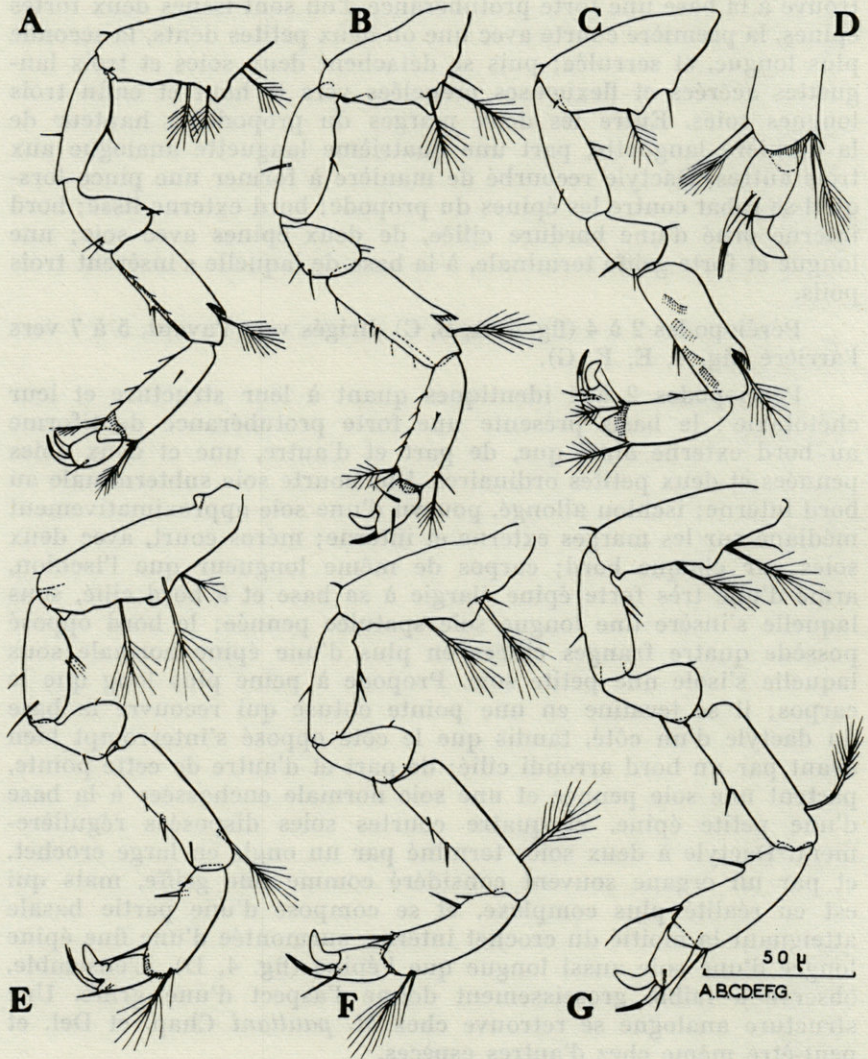


FIG. 4. — A, B, C, péréiopodes II à IV; D, extrémité du péréiopode IV; détail du dactyle; E, F, G, péréiopodes V à VII.

précédée d'une soie et de quatre soies distales dont une seule pennée; dactyle à une soie. Le nombre des soies diminue donc régulièrement d'avant en arrière sur les pattes ambulatoires.

Aucun dimorphisme sexuel ne se manifeste, ni dans les proportions ni dans la chétotaxie des mâles et des femelles.

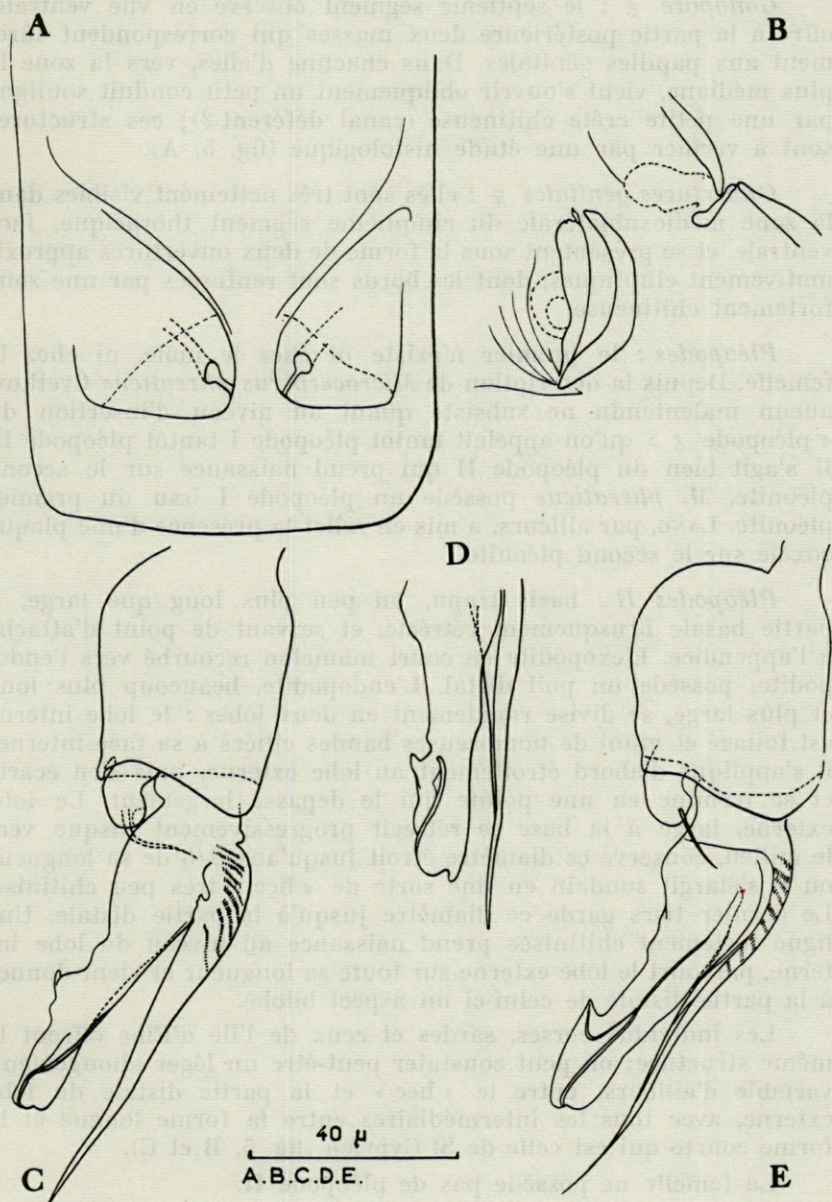


FIG. 5. — A, papilles génitales du mâle; B, ouvertures génitales ♀; C, pléopode II d'un mâle sarde; D, extrémité du pléopode II du même mâle; E, pléopode II d'un mâle de St Cyprien.

Gonopore ♂ : le septième segment observé en vue ventrale, offre à la partie postérieure deux masses qui correspondent sûrement aux papilles génitales. Dans chacune d'elles, vers la zone la plus médiane, vient s'ouvrir obliquement un petit conduit souligné par une petite crête chitineuse (canal déférent ?); ces structures sont à vérifier par une étude histologique (fig. 5, A).

Ouvertures génitales ♀ : elles sont très nettement visibles dans la zone médioblatérale du cinquième segment thoracique, face ventrale, et se présentent sous la forme de deux ouvertures approximativement elliptiques, dont les bords sont renforcés par une zone fortement chitineuse.

Pléopodes : le premier n'existe ni chez le mâle, ni chez la femelle. Depuis la description de *Microcerberus phreaticus* Cvetkov, aucun malentendu ne subsiste quant au niveau d'insertion du « pléopode ♂ » qu'on appelait tantôt pléopode I tantôt pléopode II. Il s'agit bien du pléopode II qui prend naissance sur le second pléonite. *M. phreaticus* possède un pléopode I issu du premier pléonite. LANG, par ailleurs, a mis en relief la présence d'une plaque coxale sur le second pléonite.

Pléopodes II : basis trapu, un peu plus long que large, à partie basale brusquement rétrécie, et servant de point d'attache à l'appendice. L'exopodite en court mamelon recourbé vers l'endopodite, possède un poil distal. L'endopodite, beaucoup plus long et plus large, se divise rapidement en deux lobes : le lobe interne est foliacé et muni de nombreuses bandes ciliées à sa face interne; il s'applique d'abord étroitement au lobe externe, puis s'en écarte et se termine en une pointe qui le dépasse largement. Le lobe externe, large à la base se rétrécit progressivement jusque vers le milieu, conserve ce diamètre étroit jusqu'aux 2/3 de sa longueur où il s'élargit soudain en une sorte de « bec » très peu chitinisé. Le dernier tiers garde ce diamètre jusqu'à la partie distale. Une ligne fortement chitinisée prend naissance au niveau du lobe interne, parcourt le lobe externe sur toute sa longueur et vient donner à la partie distale de celui-ci un aspect bilobé.

Les individus corses, sardes et ceux de l'île d'Elbe offrent la même structure; on peut constater peut-être un léger allongement, variable d'ailleurs, entre le « bec » et la partie distale du lobe externe, avec tous les intermédiaires entre la forme longue et la forme courte qui est celle de St-Cyprien (fig. 5, B et C).

La femelle ne possède pas de pléopode II.

Pléopodes III (fig. 6, C). K. LANG a tenté d'établir une mise au point au sujet du pléotelson et des pléopodes correspondants.

L'observation de *M. remanei* donne raison à LANG : la plaque

quadrangulaire qui s'étend sur la première moitié du pléotelson n'est pas le second pléopode femelle; cette plaque ne s'insère pas sur le deuxième segment du pléon; elle pourrait en effet correspondre à un sternite, et la plaque suivante qui recouvre la seconde moitié du pléotelson également. Mais ces deux plaques ne sont pas visibles sur les mâles adultes qui ne présentent qu'une seule plaque allongée dont le contour général suit celui de l'ensemble des deux plaques femelles. LANG observe également deux plaques chez les mâles.

Quant au nombre de pléopodes correspondant au pléotelson, chez *M. remanei*, il est bien de deux paires. La première paire (pléopodes III) se compose, de chaque côté, d'une très fine lamelle chitineuse à bord distal oblique sur lequel quatre échancrures profondes déterminent cinq pointes, dont quatre d'entre elles sont fortement découpées. On trouve une soie subdistale du côté interne tandis que ce même bord est finement cilié de bas en haut. L'ensemble de la pièce est extrêmement difficile à observer, même au contraste de phase. Cette lamelle repose sur un basis très court qui

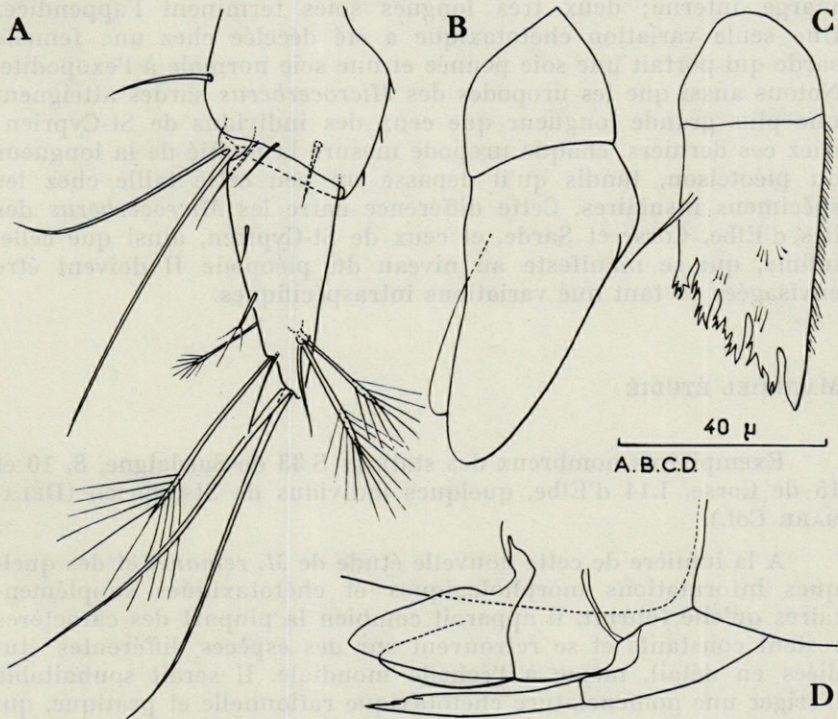


FIG. 6. — A, uropode; B, pléopode IV; C, pléopode III; D, pléopodes III et IV en vue latérale et en place.

prend naissance contre la plaque antérieure femelle, dans une dépression. Cette structure de la lamelle à cinq pointes se retrouve chez les jeunes et chez les adultes mâles et femelles. Appliqué exactement contre le basis du pléopode III, le court basis du pléopode IV est surmonté de deux branches bien visibles qui semblent soudées à leur base. Les deux paires de pléopodes possèdent donc bien chacune un basis individualisé.

Uropodes (fig. 6, a). Basis court avec quelques fines soies au bord interne, une soie au milieu et du côté externe, plus deux soies dorsales et une soie ventrale disposées le long de la marge distale. Exopodite très court présentant deux très longues soies à son extrémité; endopodite relativement court puisque le basis atteint les $\frac{3}{4}$ de sa longueur; il est conique et incliné vers l'intérieur, de sorte qu'il entre en contact avec son symétrique vers la partie distale; le long de la marge externe se répartissent de bas en haut, une soie normale, deux soies pennées courtes, et un groupe d'une soie pennée très longue et une soie normale plus courte; deux tiges pennées et une soie s'opposent à ces deux dernières sur la marge interne; deux très longues soies terminent l'appendice. Une seule variation chétotaxique a été décelée chez une femelle sarde qui portait une soie pennée et une soie normale à l'exopodite. Notons aussi que les uropodes des *Microcerberus* sardes atteignent une plus grande longueur que ceux des individus de St-Cyprien; chez ces derniers, chaque uropode mesure la moitié de la longueur du pléotelson, tandis qu'il dépasse un peu cette taille chez les spécimens insulaires. Cette différence entre les *Microcerberus* des îles d'Elbe, Corse et Sarde, et ceux de St-Cyprien, ainsi que celle, infime, qui se manifeste au niveau du pléopode II doivent être envisagées en tant que variations intraspécifiques.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ

Exemplaires nombreux des stations S 33 de Sardaigne, 8, 10 et 15 de Corse, I.14 d'Elbe, quelques individus de St-Cyprien (DELA-MARE Col.).

A la lumière de cette nouvelle étude de *M. remanei* et des quelques informations morphologiques et chétotaxiques supplémentaires qu'elle fournit, il apparaît combien la plupart des caractères restent constants et se retrouvent sur des espèces différentes étudiées en détail, même à l'échelle mondiale. Il serait souhaitable d'ériger une nomenclature chétotaxique rationnelle et pratique, qui remplacerait avantageusement les termes descriptifs imprécis, variables suivant les auteurs, et qui permettrait des comparaisons

plus rapides. Il ressort aussi de cette étude que les seuls caractères sur lesquels puisse se baser une diagnose spécifique des *Microcerberus* sont les pléopodes II ♂ et les lobes tergaux.

Par ailleurs, les détails nouveaux décrits précédemment, permettent de lever le doute quant à la synonymie de *M. remanei* Chap. et Del. et de *M. adriaticus* Karaman considérée déjà comme probable par DELAMARE (1960). En effet, les différences invoquées (processus épineux des antennes, péréiopodes I, forme des pléopodes II ♂, présence de pléopodes III) s'avèrent nulles.

RÉSUMÉ

Les premières recherches concernant la faune interstitielle de plusieurs îles méditerranéennes (Corse, Sardaigne, Giglio, Elbe), apportent de nouveaux éléments à la faune de ces îles :

Genre *Bogidiella* nouveau pour la Corse et la Sardaigne.

Genre *Microcerberus* nouveau en Sardaigne et à l'île d'Elbe; *Microcerberus remanei* nouveau pour l'Italie.

Genre *Microcharon* nouveau pour la Sardaigne.

La diagnose de *Microcerberus remanei* Chap. et Del. reprise et complétée, confirme la synonymie de *M. adriaticus* Kar. avec *M. remanei*.

SUMMARY

Preliminary investigations of the interstitial fauna of some mediterranean islands (Corsica, Sardinia, Giglio, Elba) bring up new informations of their fauna :

Genus *Bogidiella*, new to Corsica and Sardinia.

Genus *Microcerberus*, new to Sardinia and Elba; *Microcerberus remanei* is new to Italy.

Genus *Microcharon*, new to Sardinia.

The description of *Microcerberus remanei* Chap. et Del. is completely remade, and definitely establishes the synonymy of *M. adriaticus* Kar. with *M. remanei*.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei Untersuchungen über das Sandlückensystem verschiedener Mittelmeerinseln (Korsika, Sardinien, Giglio, Elba) wurden einige, für diese Inseln neue, faunistische Elemente gefunden :

Gattung *Bogidiella*, neu für Korsika und Sardinien.

Gattung *Microcerberus*, neu für Sardinien und Elba (*Microcerberus remanei* ist für die italienische Fauna neu).

Gattung *Microcharon*, neu für Sardinien.

Die Wiederbeschreibung von *Microcerberus remanei* Chap. und Del. bestätigt dass *M. adriaticus* in der Synonymie von *M. remanei* fällt.

BIBLIOGRAPHIE

- CHAPPUIS, P.-A., 1953. Un nouvel Isopode psammique du Maroc : *Microcerberus Remyi*. *Vie et Milieu*, 4 (4) : 659-663.
- CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1952. Nouveaux Isopodes (*Crustacea*) du sable des plages du Roussillon. *C.R. Acad. Sc.*, 234 : 2014-2016.
- CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1956. Etudes sur la faune interstitielle des îles Bahamas récoltée par Madame RENAUD-DEBYSER. I. Copépodes et Isopodes. *Vie et Milieu*, 7 (3) : 273-326.
- CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1956. Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar. VII. Présence de la sous-famille des *Microcerberinae* à Madagascar : *Microcerberus pauliani* n. sp. (Crustacés Isopodes). *Mém. Inst. Scient. Madag.*, sér. A, 10 : 81-88.
- CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1958. Un *microcerberinae* nouveau de Roumanie. *Vie et Milieu*, 9 (3) : 325-333.
- COINEAU, N., 1963. Contribution à l'étude des Isopodes aquatiques. I. *Microcharon marinus* Chap. et Del. et *Microcharon angelieri* n. sp. (*Microparasellidae*). *Vie et Milieu*, 13 (4) : 711-727.
- COINEAU, N., 1964. A propos de quelques Crustacés interstitiels nouveaux des eaux littorales de Corse. *Vie et Milieu*, 15 (3) : 809-811.
- CVETKOV, L., 1963. Nouveaux représentants du genre *Microcerberus* trouvés en Bulgarie. *Bull. Inst. Zool. Mus.*, Acad. Bulg. Sc., 14 : 153-163.
- CVETKOV, L., 1965. Isopodes souterrains de la Thrace. *Bull. Inst. Zool. Mus.*, 311-317.
- CVETKOV, L. et A. PETROVA, 1965. Recherches sur la faune phréatique de la Thrace. *Bull. Inst. Zool. Mus.*, 291-309.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl., 1954. Premières recherches sur la faune souterraine littorale en Espagne. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 17 : 119-129.

- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl. et P.-A. CHAPPUIS, 1956. Complément à la diagnose de quelques *Microcerberus*. *Vie et Milieu*, 7 (3) : 366-372.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE Cl. et P.-A. CHAPPUIS, 1957. Contribution à l'étude de la faune interstitielle marine des côtes d'Afrique. I. Mystacocarides, Copépodes et Isopodes. *Bull. de l'I.F.A.N.*, 19, sér. A (2) : 491-500.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl., 1960. Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. Suppl. à *Vie et Milieu*, 9 : 1-740, 254 figs., 1 carte h.-t.
- GRIMALDI, P., 1965. Osservazioni su alcuni elementi del mesopsammon della Sardegna. *Monitore Zoologico italiano*, 73 (1-3) : 61-65.
- KARAMAN, St., 1933. *Microcerberus stygius*, der dritte Isopod aus dem Grundwasser von Skopje, Jugoslavien. *Zool. Anz.*, 102 :
- KARAMAN, St., 1940. Die unterirdischen Isopoden Südserbien. *Glasnik Bull. Soc. Scient. Skoplje*, 22 : 19-53.
- KARAMAN, St., 1955. Ueber eine neue *Microcerberus* Art aus dem Küstengrundwasser der Adria. *Fragmenta Balcanica*, 1 (16) : 141-148.
- LANG, K., 1961. Contribution to the knowledge of the genus *Microcerberus* Karaman (*Crustacea-Isopoda*) with a description of a new species from the central California coast. *Arkiv för Zoologi*, 13 (22) : 493-510.
- PENNACK, R., 1958. A new Isopod from a Mexican marine beach. *Trans. Amer. Microscop. Soc.*, 77 (3) : 298-303.
- REMANE, A. et R. SIEWING, 1953. *Microcerberus delamarei* nov. sp., eine marine Isopodenart von der Küste Brasiliens. *Kiel. Meeresforsch.*, 9 (2) : 280-284.
- RUFFO, S., 1953. Lo stato delle conoscenze sulla distribuzione geografica degli Anfipodi delle acque sotterranee europee e dei paesi mediterranei. *Prem. Cong. intern. Spéléol.*, 3 (3) : 13-37.
- RUFFO, S., 1954. *Bogidiella chappuisi* Ruffo nouvel Amphipode phréatique de la faune française. In *Recherches sur les Crustacés souterrains*. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 91 (1), *Biospeologica*, 74 : 103-138.
- RUFFO, S., 1960. Studi sui Crostacei Anfipodi. LV. Contributo alla conoscenza dei Crostacei Anfipodi delle acque sotterranee della Sardegna e delle Baleari. *Atti dell'Istit. Venet. Sci.*, Lettre ed Artti, 118 : 169-180.
- RUFFO, S., 1961. Problemi alla studie della fauna interstiziale ipporeica. *Boll. di Zool.*, 28 (2) : 273-319.
- RUFFO, S. et G. VESEVTINI, 1963. La fauna interstiziale ipporeica. *Natura e Montagna*, 2 : 1-7.
- SCHULZ, E., 1954. *Angeliara phreaticola* auf Ischia. Ein Beitrag zur Kenntnis und Verbreitung der *Microparasellidae*. *Kiel. Meeresforsch.*, 10 (2) : 253-260.
- SIEWING, R., 1959. *Angeliara xarifae*, ein neuer Isopode aus dem Küstengrundwasser der Insel Abd el-Kuri (Golf von Aden). *Zool. Anz.*, 163 : 365-370.

SUR QUELQUES PYCNOGONIDES DE LA RÉGION DE BANYULS (3^e NOTE).

par Jan H. STOCK

SOMMAIRE

L'auteur a exploré deux stations particulièrement riches en Pycnogonides de la région de Banyuls, par 15 et 75 m de profondeur environ; une espèce est nouvelle pour la Science, alors que d'autres étaient considérées jusqu'ici comme des formes profondes.

Dans deux notes antérieures (STOCK, 1960; STOCK & SOYER, 1966) nous avons mis en évidence la présence en Méditerranée occidentale, dans la région de Banyuls-sur-Mer, d'une faune de Pycnogonides fort intéressante.

Au cours de l'année 1965, nous avons pu continuer nos recherches sur les côtes catalanes française et espagnole, grâce à une subvention accordée par le Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.), Paris, sur proposition de l'Organisation Néerlandaise pour le Développement de la recherche Scientifique (Z.W.O.), La Haye.

Au cours de nos prospections, nous avons eu la chance de trouver deux stations très riches en Pycnogonides. L'une se situe dans le chenal naturel qui sépare l'île de Clavajera du Cap Creus, dans le N.E. de l'Espagne. Les bords de ce chenal, où passe constamment un fort courant, sont presque verticaux; sur les parois rocheuses se trouve une riche couverture d'éponges, d'hydrides et de gorgones. C'est sur ces organismes que nous avons découvert de nombreux Pycnogonides. Nous avons reconnu les espèces suivantes :

- *Ascorhynchus castelli* (Dohrn),
- *Achelia echinata* Hodge,

- *Achelia vulgaris* (Costa),
- *Rhynchothorax voxorinum* n. sp.,
- *Trygaeus communis* Dohrn,
- *Tanystylum orbiculare* Wilson,
- *Callipallene brevirostris* ssp. *producta* (Sars),
- *Anoplodactylus pygmaeus* (Hodge),
- *Pycnogonum plumipes* Stock,
- *Pycnogonum pusillum* Dohrn.

La deuxième station, découverte pendant 1965, se trouve sur les grands hydrides, *Thecocarpus myriophyllum myriophyllum* (L.) (appelé souvent *Lytocarpia myriophyllum*), régulièrement rencontrés sur les fonds chalutables entre Port-Vendres et Cerbère, dans le S.E. de la France, par 60 à 90 m de profondeur. A cette profondeur relativement faible, nous avons trouvé les espèces suivantes, dont certaines, surtout *Paranymphon spinosum*, sont des formes abyssales :

- *Paranymphon spinosum* Caullery,
- *Endeis charybdea* (Dohrn),
- *Anoplodactylus petiolatus* (Krøyer).

Nous nous bornerons dans la présente note à décrire la nouvelle espèce de *Rhynchothorax* et à donner quelques remarques sur deux autres espèces récoltées, *Trygaeus communis* (chez laquelle nous signalons une variabilité très surprenante dans le nombre d'articles des palpes et des ovigères) et *Paranymphon spinosum* (qui n'a jamais été signalée à une profondeur aussi faible).

PARANYMPHON SPINOSUM Caullery, 1896

Cette espèce a été très récemment rencontrée, pour la première fois, en Méditerranée (STOCK & SOYER, 1966). En Atlantique, sa répartition bathymétrique s'étend de 385 - 2 300 m; l'unique capture en Méditerranée a été faite par 1 042 - 1 180 m dans le Rech du Cap (un canyon sous-marin profond au large du Cap Creus, N.E. Espagne). Nous avons trouvé deux exemplaires de cette forme sur des *Thecocarpus* chalutés entre Peyrefitte et Banyuls, par 67-90 m de profondeur, le 12 juillet 1965.

Comme le spécimen méditerranéen récemment signalé, ces exemplaires sont petits (0,80 et 0,92 mm de longueur). Le palpe, contrairement à celui du matériel atlantique, est 6-articulé (fig. 1);

le petit article distal fait défaut. Les prolongements latéraux ne sont pourvus que de tubercules bas (comme dans le matériel décrit par MEINERT, 1898). On voit clairement des lignes articulaires entre les segments 1 et 2, et 2 et 3, du corps. Les ovigères sont, dans notre matériel, normalement développées, ce qui laisse supposer que les spécimens sont à peu près adultes.

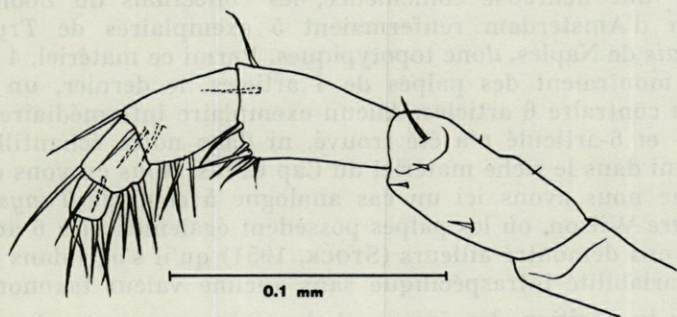


FIG. 1. — *Paranympyon spinosum* Caullery, 1896. Palpe d'un exemplaire chaluté au large de Banyuls par 67-90 m.

Par les caractères énumérés ci-dessus, les 3 exemplaires méditerranéens, récoltés jusqu'à présent, diffèrent des échantillons atlantiques. Nous n'avons pas attaché pour l'instant d'importance taxonomique à ces différences et nous préférons attendre la récolte d'un matériel plus riche dans l'avenir, avant de prendre une décision définitive dans cette question.

TRYGAEUS COMMUNIS Dohrn, 1881

T. communis Dohrn, 1881 : 164-168, également pages 17, 18, 19, 21, 22, 31, 33, 35, 36, 42, 43, 49, 51, 55, 66, 68, 96, 98, 99, 108; Pl. IX figs. 6-14; Pl. X figs. 1-5; d'Arcy Thompson, 1909 : 535; Bouvier, 1923a : 122-123, figs. 1-6; Bouvier, 1923b : 58, fig. 57; Giltay, 1929 : 176; Faraggiana, 1940 : 12-13; Bourdillon, 1954 : 155.

Cette espèce est le Pycnogonide le plus abondant au Cap Creus, dans la localité décrite ci-dessus. Tous les exemplaires ont un palpe à 4 articles, alors que DOHRN le décrit comme 6- (1881, p. 165 et 166) ou même 7-articulé (1881, p. 164). La planche de la monographie de DOHRN montre 6 articles. Le nombre d'articles des palpes n'a pas été discuté par les auteurs plus récents, à l'exception de BOUVIER (1923a, répété 1923b) qui donne une figure sur laquelle

on peut distinguer un palpe de 6 articles. Cet auteur, suivi en 1929 par GILTAY, a montré que les ovigères montrent nettement un état régressé et sont assez variables; certains individus étudiés par ces chercheurs ont une ovigère 9-articulée, chez d'autres elle est 8-articulée. DOHRN (1881) parle à la fois de 7 (p. 164) et de 9 articles (p. 165 et 166).

Par une heureuse coïncidence, les collections du Zoologisch Museum d'Amsterdam renfermaient 5 exemplaires de *Trygaeus communis* de Naples, donc topotypiques. Parmi ce matériel, 4 exemplaires montraient des palpes de 4 articles, le dernier, un mâle, avait au contraire 6 articles. Aucun exemplaire intermédiaire entre l'état 4- et 6-articulé n'a été trouvé, ni dans notre échantillon de Naples, ni dans le riche matériel du Cap Creus. Nous croyons cependant que nous avons ici un cas analogue à celui de *Tanystylum orbiculare* Wilson, où les palpes possèdent également 4 à 6 articles. Nous avons démontré ailleurs (STOCK, 1951) qu'il s'agit dans ce cas d'une variabilité intraspécifique sans aucune valeur taxonomique.

Par la position des épines et des soies, on peut retracer les différents stades dans la série régressive des palpes; évidemment cette série ne pourra être mise en évidence de façon définitive que si les stades intermédiaires sont trouvés. De toute façon le prolongement basal du palpe de 4 articles (fig. 2e) est homologue à celui du palpe de 6 articles (fig. 2f); les premiers articles des deux palpes sont également identiques. Le 2° article du palpe 4-articulé est homologue aux articles 2 et 3 de l'autre palpe; l'article 3 du palpe 4-articulé est homologue à l'article 4 du palpe 6-articulé. Le 4° ou dernier article du palpe 4-articulé est formé par la fusion des articles 5 et 6 de l'autre palpe.

BOUVIER et GILTAY ont amplement insisté sur la variabilité dans la forme et la segmentation des ovigères. Un stade de 7 articles et un de 9 articles ont été représentés par BOUVIER (1923a, 1923b). GILTAY (1929) a observé 9 ou 8 articles, suivant que les deux derniers articles sont séparés ou coalescents. Nous avons trouvé parmi le matériel du Cap Creus, outre des spécimens à ovigère 9-articulée (fig. 2c), un exemplaire possédant 10 articles dans cet appendice (fig. 2b). Quel que soit le degré de réduction, l'article transformé (avec la grande expansion ou le gonflement latéral) est toujours le 7°.

DOHRN a déjà remarqué que certains individus ont des tubercules dorsaux, qui manquent chez d'autres. Il n'a figuré que la forme sans saillies. BOUVIER (1923a, 1923b) a illustré un exemplaire avec tubercules. Il me semble que les mâles surtout portent des bosses médio-dorsales; celle du 2° segment du tronc est en général la plus grande. Ces tubercules font défaut, ou sont peu développés, chez la femelle.

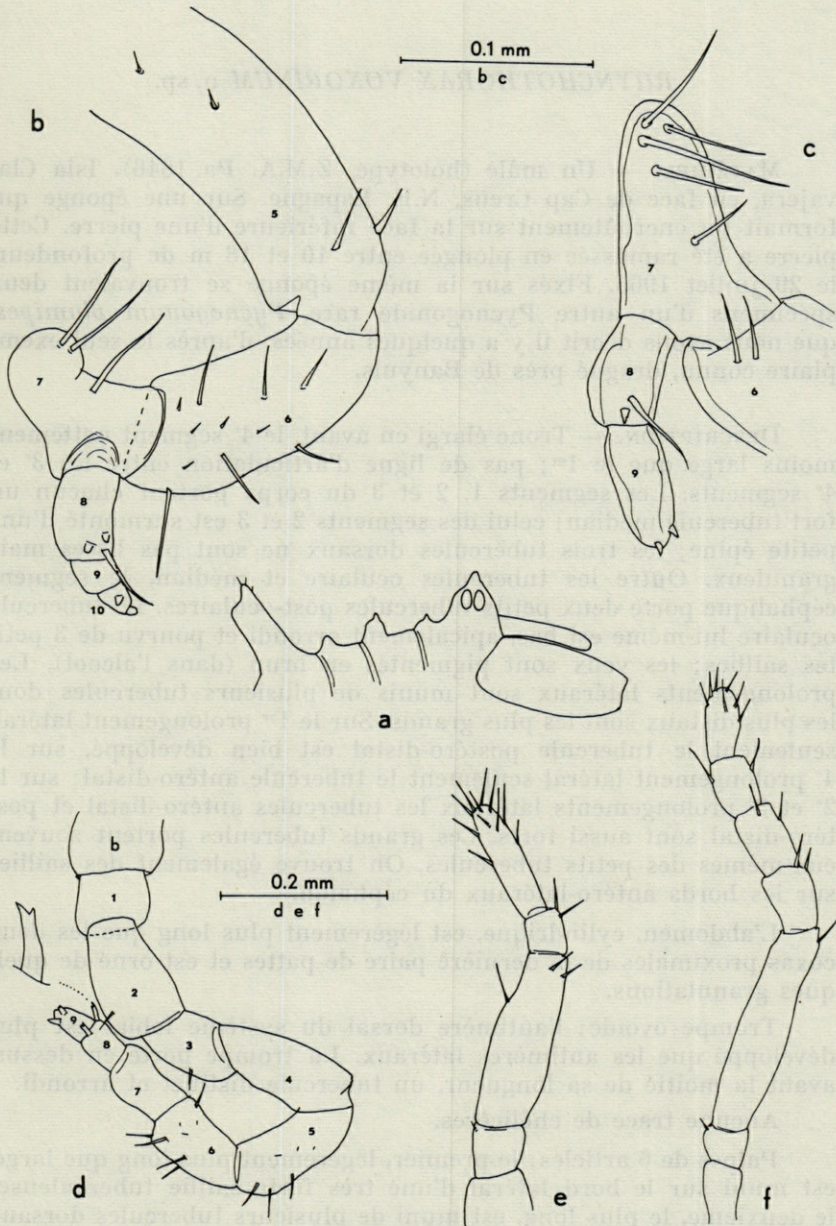


FIG. 2. — *Trygaeus communis* Dohrn, 1881. a, mâle, en vue latérale (Cap Creus); b, partie distale d'une ovigère 10-articulée (♂ de Cap Creus); c, partie distale d'une ovigère 9-articulée (♂ de Naples); d, ovigère d'une femelle (Cap Creus); e, palpe 4-articulée (♂ de Cap Creus); f, palpe 6-articulée (♂ de Naples).

RHYNCHOTHORAX VOXORINUM n. sp.

MATÉRIEL. — Un mâle (holotype, Z.M.A. Pa. 1646). Isla Clavajera, en face de Cap Creus, N.E. Espagne. Sur une éponge qui formait un encroûtement sur la face inférieure d'une pierre. Cette pierre a été ramassée en plongée entre 10 et 18 m de profondeur, le 29 juillet 1965. Fixés sur la même éponge se trouvaient deux spécimens d'un autre Pycnogonide rare, *Pycnogonum plumipes*, que nous avons décrit il y a quelques années, d'après le seul exemplaire connu, dragué près de Banyuls.

DESCRIPTION. — Tronc élargi en avant, le 4^e segment nettement moins large que le 1^{er}; pas de ligne d'articulation entre les 3^e et 4^e segments. Les segments 1, 2 et 3 du corps portent chacun un fort tubercule médian; celui des segments 2 et 3 est surmonté d'une petite épine; les trois tubercules dorsaux ne sont pas lisses mais granuleux. Outre les tubercules oculaire et médian, le segment céphalique porte deux petits tubercules post-oculaires. Le tubercule oculaire lui-même est bas, apicalement arrondi et pourvu de 3 petites saillies; les yeux sont pigmentés en brun (dans l'alcool). Les prolongements latéraux sont munis de plusieurs tubercules dont les plus distaux sont les plus grands. Sur le 1^{er} prolongement latéral, seulement le tubercule postéro-distal est bien développé, sur le 4^e prolongement latéral seulement le tubercule antéro-distal; sur le 2^e et 3^e prolongements latéraux les tubercules antéro-distal et postéro-distal sont aussi forts. Ces grands tubercules portent souvent eux-mêmes des petits tubercules. On trouve également des saillies sur les bords antéro-latéraux du céphalon.

L'abdomen, cylindrique, est légèrement plus long que les deux coxas proximales de la dernière paire de pattes et est orné de quelques granulations.

Trompe ovoïde; l'antimère dorsal du système labial est plus développé que les antimères latéraux. La trompe porte en dessus, avant la moitié de sa longueur, un tubercule distinct et arrondi.

Aucune trace de chélicères.

Palpes de 6 articles; le premier, légèrement plus long que large, est muni sur le bord latéral d'une très forte saillie tuberculeuse; le deuxième, le plus long, est muni de plusieurs tubercules dorsaux et latéraux; le troisième est très court et inerme; le quatrième, allongé, porte 2 saillies médianes, chacune pourvue d'une épine plumeuse; outre quelques soies et épines distales, cet article porte

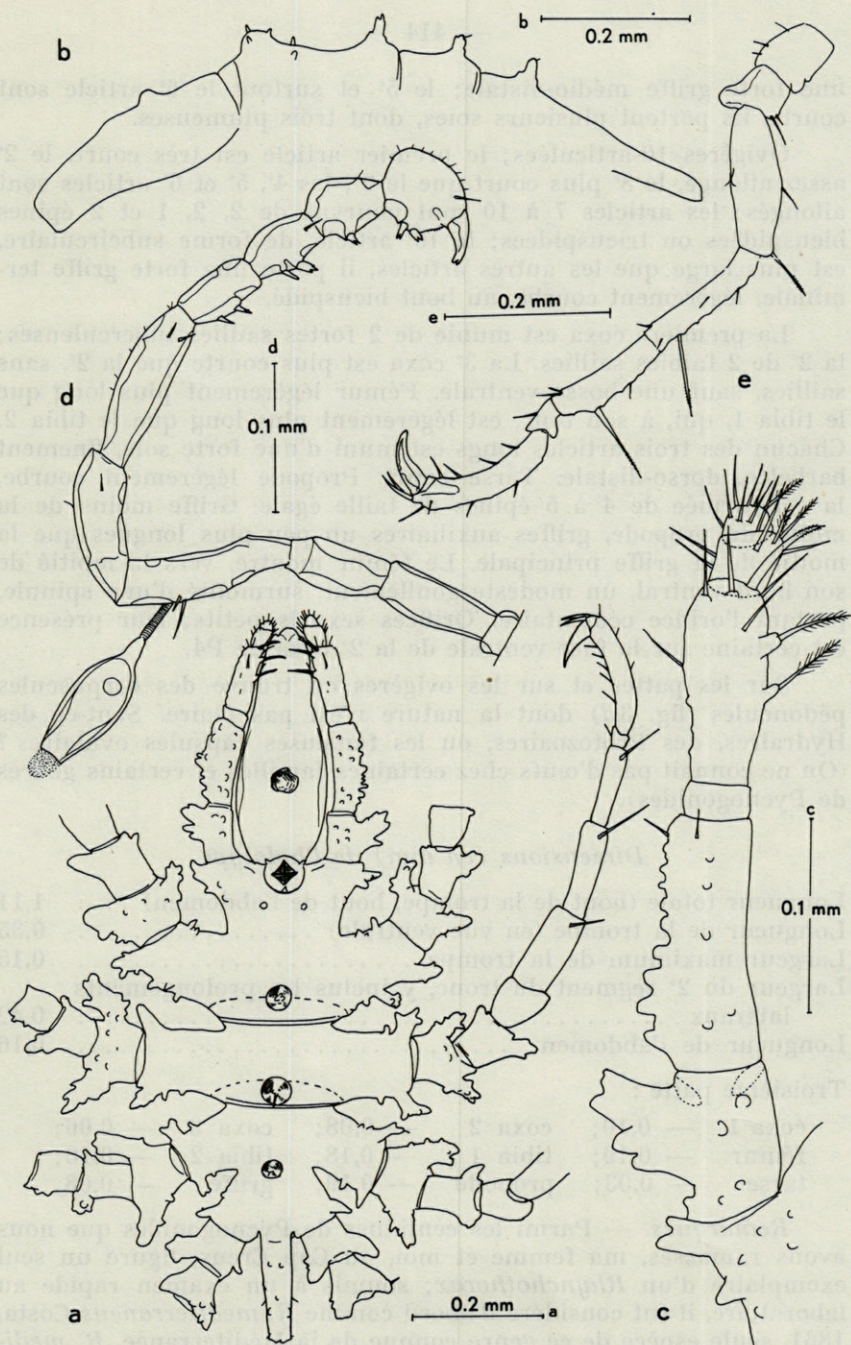


FIG. 3. — *Rhynchothorax voxorinum* n. sp., ♂, holotype. a, le corps avec la 2^e patte, en vue dorsale; b, contour du dos, vue de gauche; c, palpe; d, ovigère (corpuscule énigmatique sur le 3^e article); e, 3^e patte.

une forte griffe médio-distale; le 5° et surtout le 6° article sont courts, ils portent plusieurs soies, dont trois plumeuses.

Ovigères 10-articulées; le premier article est très court, le 2° assez allongé, le 3° plus court que le 2°; les 4°, 5° et 6° articles sont allongés; les articles 7 à 10 sont pourvus de 2, 2, 1 et 2 épines bicuspidées ou tricuspides; le 10° article, de forme subcirculaire, est plus large que les autres articles, il porte une forte griffe terminale, légèrement courbe, au bout bicuspidé.

La première coxa est munie de 2 fortes saillies tuberculeuses; la 2° de 2 faibles saillies. La 3° coxa est plus courte que la 2°, sans saillies, sauf une bosse ventrale. Fémur légèrement plus long que le tibia 1, qui, à son tour, est légèrement plus long que le tibia 2. Chacun des trois articles longs est muni d'une forte soie, finement barbelée, dorso-distale. Tarse court. Propode légèrement courbe, la sole armée de 4 à 5 épines de taille égale. Griffe moins de la moitié du propode, griffes auxiliaires un peu plus longues que la moitié de la griffe principale. Le fémur montre, vers la moitié de son bord ventral, un modeste gonflement, surmonté d'une spinule, portant l'orifice cémentaire. Orifices sexuels petits; leur présence est certaine sur la face ventrale de la 2° coxa de P4.

Sur les pattes et sur les ovigères on trouve des corpuscules pédonculés (fig. 3d) dont la nature n'est pas claire. Sont-ce des Hydraires, des Protozoaires, ou les fameuses capsules ovulaires? (On ne connaît pas d'œufs chez certaines familles et certains genres de Pycnogonides).

Dimensions (en mm) de l'holotype

Longueur totale (bout de la trompe, bout de l'abdomen)	1,11
Longueur de la trompe (en vue ventrale)	0,35
Largeur maximum de la trompe	0,15
Largeur du 2° segment du tronc, y inclus les prolongements latéraux	0,42
Longueur de l'abdomen	0,16

Troisième patte :

coxa 1 — 0,10;	coxa 2 — 0,08;	coxa 3 — 0,06;
fémur — 0,19;	tibia 1 — 0,18;	tibia 2 — 0,16;
tarse — 0,03;	propode — 0,19;	griffe — 0,08.

Remarques. — Parmi les centaines de Pycnogonides que nous avons ramassés, ma femme et moi, au Cap Creus, figure un seul exemplaire d'un *Rhynchothorax*; soumis à un examen rapide au laboratoire, il fut considéré d'abord comme *R. mediterraneus* Costa, 1861, seule espèce de ce genre connue de la Méditerranée. *R. mediterraneus* est une forme très rare, qu'on ne connaît avec certitude

RÉSUMÉ

Deux stations nouvelles riches en Pycnogonides ont été découvertes dans la région de Banyuls (S.E. de la France, N.E. de l'Espagne) au cours de l'été 1965. Treize espèces ont été dénombrées dans ces deux stations : *Rhynchothorax voxorinum* constitue une espèce nouvelle pour la Science. *Paranymphon spinosum* a été récolté par 60-90 m de profondeur, alors que toutes les signalisations connues sont beaucoup plus profondes : 385 - 2 300 m en Atlantique, 1 042 - 1 180 m en Méditerranée. Enfin, la variabilité du nombre d'articles des ovigères et des palpes chez *Trygaeus communis* est discutée; l'auteur admet que les formes avec des palpes 4-articulés sont des variantes minimales des individus à palpes 6-articulés. Ce fait est comparable au cas de *Tanystylum orbiculare*.

SUMMARY

Two new stations rich in Pycnogonida have been discovered in the Banyuls area (S.E. France, N.E. Spain) in 1965. Thirteen species are recorded from these stations. Of these, one, *Rhynchothorax voxorinum*, is new. Another, *Paranymphon spinosum*, was found at a depth of 67-90 m, whereas all previous records were much deeper : 385 - 2 300 m in the Atlantic, 1 042 - 1 180 m in the Mediterranean. Finally, the variability in the oviger and palp segmentation of *Trygaeus communis* is discussed; it is assumed that forms with only 4 palp segments are mere variations of those with 6 palp segments, comparable with the situation found in *Tanystylum orbiculare*.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Sommer 1965 wurden in der Gegend von Banyuls (S.E. von Frankreich, N.E. von Spanien) zwei neue, an Pycnogoniden reiche Stationen entdeckt. 13 verschiedene Arten wurden an diesen zwei Orten gefunden. *Rhynchothorax voxorinum* ist neu für die Wissenschaft. *Paranymphon spinosum* wurde aus 67 - 90 Meter Tiefe heraufgebracht; alle früheren Fundorte dieser Art liegen viel tiefer : 385-2300 Meter im atlantischen Ozean, 1042-1180 Meter im Mittel-

meer. Schliesslich wurde die Variabilität der Gliederzahl der eiertragenden Anhänge und der Fühler von *Trygaeus communis* besprochen; der Autor nimmt an, dass die Formen mit 4-gliedrigen Fühlern unbedeutende Varianten der Formen mit 6-gliedrigen Fühlern sind. Dieser Tatbestand ist durchaus vergleichbar mit dem Fall von *Tanystylum orbiculare*.

BIBLIOGRAPHIE

- BOURDILLON, A., 1954. Les Pycnogonides de Marseille et ses environs. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 12 : 145-158.
- BOUVIER, E.L., 1923a. Quelques notes sur les Pycnogonides des côtes de France. *Ann. Sci. nat., (Zool., 10)* 6 : 117-124.
- BOUVIER, E.L., 1923b. Pycnogonides. *Faune de France*, 8 : 1-71.
- DOHRN, A., 1881. Die Pantopoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. *Fauna Flora Golf Neapel, Monogr.*, 3 : 1-252.
- FAGE, L. & J.H. STOCK, 1966. Pycnogonides. Campagne de la Calypso aux îles du Cap Vert (1959). *Camp. Calypso*, 7 : 315-327.
- FARAGGIANA, R., 1940. Pantopodi del Mare Ligure. *Boll. Mus. Zool. comp. R. Univ. Torino*, (3) 48 (112) : 1-14.
- GILTAY, L., 1929. Quelques Pycnogonides des environs de Banyuls (France). *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, 69 : 172-176.
- MEINERT, Fr., 1898. Pycnogonida. *Danske Ingolf-Exped.*, 3 (1) : 1-68.
- STOCK, J.H., 1960. *Pycnogonum plumipes* n. sp., nouveau Pycnogonide de la région de Banyuls. *Vie et Milieu*, 11 (1) : 124-126.
- STOCK, J.H. & J. SOYER, 1966. Sur quelques Pycnogonides rares de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, 16 (1 B) : 415-421.
- THOMPSON, d'Arcy W., 1909. Pycnogonida. *Cambridge nat. Hist.*, 4 : 501-542.
- ZILBERBERG, F., 1963. Notes on Pantopoda. *Bol. Inst. oceanogr.*, 13 (2) : 21-32.

— 430 —

dans des conditions expérimentales appropriées (notamment les
renseignements, dont la validité en milieu naturel demeure échan-
quant incertaine, la comparaison de l'abondance relative des divers
espèces de proies trouvées dans le tube digestif d'un prédateur avec
leur abondance relative dans le milieu extérieur n'est pas non plus
exempte de difficultés, mais que pour l'étude de ces cas complexes
de données sur les préférences manifestées par un prédateur dans

APPLICATION DU DIAGRAMME HEXAGONAL A L'ÉTUDE DE LA SÉLECTION DE SES PROIES PAR LA MORUE (1) (2)

par Pierre JOLICŒUR

Département de Biologie, Université de Montréal

et Pierre BRUNEL (3)

Station de Biologie marine, Grande-Rivière (Gaspé), Québec

SOMMAIRE

Lorsqu'on étudie trois espèces de proies, la représentation de leurs fréquences relatives dans le contenu stomacal d'un prédateur et dans la faune extérieure disponible requiert deux diagrammes triangulaires, mais il suffit d'un seul diagramme hexagonal pour les comparer. Cette méthode montre que trois espèces de Crustacés ne sont pas consommées par la Morue (*Gadus morhua*) suivant leur disponibilité.

INTRODUCTION

Les animaux consomment-ils leurs proies dans les proportions où celles-ci sont disponibles dans le milieu extérieur, ou manifestent-ils au contraire des préférences à l'égard de certaines espèces ? Cette question capitale a retenu l'attention des zoologistes, mais il n'est pas toujours facile d'y répondre de façon satisfaisante. L'observation directe d'un animal dans son milieu naturel est souvent possible, mais elle se prête mal à l'obtention d'un ensemble considérable de données. L'analyse des choix manifestés par un animal

(1) Travaux de Biologie de l'Université de Montréal, n° 1.

(2) Travaux sur les Pêcheries du Québec, n° 17. Division des Pêcheries, Ministère de l'Industrie et du Commerce, Province de Québec.

(3) Adresse actuelle : Centre des Sciences marines, Université McGill, Montréal.

placé dans des conditions expérimentales apporte également des renseignements, dont la validité en milieu naturel demeure cependant incertaine. La comparaison de l'abondance relative des diverses espèces de proies trouvées dans le tube digestif d'un prédateur avec leur abondance relative dans le milieu extérieur n'est pas non plus exempte de difficultés, mais elle peut fournir de vastes ensembles de données sur les préférences manifestées par un prédateur dans son habitat naturel face à une multitude d'espèces de proies.

L'identification et l'évaluation de l'importance relative des restes trouvés dans le tube digestif (généralement l'estomac) d'un prédateur ne sont pas toujours faciles (DICE, 1952, p. 134) : désintégrés par la mastication, puis mélangés dans l'estomac, les organismes ingérés y deviennent souvent méconnaissables et impossibles à recenser exactement. C'est le cas notamment pour la plupart des herbivores, de nombreux carnivores, en particulier chez les mammifères, des nécrophages et des limivores, dont le régime alimentaire doit être étudié par l'observation directe du comportement dans la nature ou en laboratoire. L'évaluation de l'abondance relative des proies dans le milieu extérieur se heurte, pour sa part, à un double obstacle : d'abord, la difficulté de capturer en nombres adéquats et de recenser des organismes souvent dispersés, cachés ou fuyatifs; ensuite, le caractère sélectif des appareils d'échantillonnage, caractère qui diffère d'un appareil à l'autre et rend précaire la comparaison de résultats obtenus avec des appareils différents.

L'étude quantitative des préférences alimentaires a progressé particulièrement chez les poissons, comme en témoignent entre autres les travaux de HESS et SWARTZ (1941), JONES (1952), IVLEV (1961) et MAITLAND (1965). Qu'ils soient planctonophages, benthophages ou piscivores, beaucoup de poissons ingèrent leurs proies entières, ce qui facilite l'analyse des contenus stomacaux. D'autre part, les proies des poissons sont souvent de petite taille, abondantes, et peuvent être capturées et recensées dans le milieu extérieur avec assez de facilité et de précision.

Lorsqu'on compare la composition du contenu stomacal d'un prédateur à celle de la faune extérieure, doit-on tenir compte de toutes les espèces possibles de proies ou seulement d'une partie d'entre elles ? Dans la plupart des travaux récents (HESS et SWARTZ, 1941; JONES, 1952; IVLEV, 1961; MAITLAND, 1965), on a préféré exclure des calculs les espèces qui ne sont jamais présentes dans l'estomac du prédateur. Cette exclusion est arbitraire, car ces espèces peuvent être absentes de l'estomac du prédateur, soit parce que ce dernier éprouve une aversion totale à leur égard, soit parce que leur comportement est tel qu'elles ne lui sont pas vraiment accessibles même si elles sont présentes, soit parce qu'elles sont absentes de son habitat. La pratique d'inclure seulement certaines

espèces dans une analyse donnée est cependant parfaitement légitime puisqu'elle correspond à la décision de faire abstraction momentanée des espèces qu'on exclut; mais il importe de ne pas oublier l'influence possible des espèces exclues lorsqu'on cherche à interpréter les résultats d'une analyse partielle.

L'importance de chaque espèce de proie dans le contenu stomacal d'un poisson peut être décrite soit en mesurant la masse (ou le volume) constituée par les restes de l'espèce considérée, soit en déterminant le nombre d'individus consommés d'après l'examen des restes identifiables. La mesure de la masse ou du volume des restes décrit bien l'importance nutritive réelle de chaque proie, compte tenu du fait qu'en général l'importance nutritive d'une proie est proportionnelle à sa grosseur; elle présente l'inconvénient de donner des résultats parfois très affectés par l'état d'avancement de la digestion. L'énumération des individus atténue cet inconvénient et présente en outre l'avantage de donner des résultats dont l'analyse statistique peut être effectuée directement par les méthodes applicables aux fréquences absolues, en particulier les épreuves (« tests ») de χ^2 .

DONNÉES

Le présent travail illustre l'application de certaines méthodes statistiques et graphiques à l'étude de la sélection de ses proies par un prédateur. Le prédateur étudié ici est un poisson, la Morue (*Gadus morhua* L.). L'abondance des proies est mesurée, tant dans les estomacs que dans le milieu extérieur, par la numération des individus.

Les échantillons de morues et de proies furent obtenus simultanément à une même station de collection, à 18,5 km (10 milles marins) au Sud-Est de la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, à l'entrée de la baie des Chaleurs, dans le golfe Saint-Laurent, du 25 juillet au 12 octobre 1961. Cette station se situe sur un vaste plateau de fonds vaseux à *Ophiura sarsi* Lütken, dont la profondeur ne varie guère qu'entre 110 et 117 mètres (60-64 brasses), et où la température de l'eau s'écarte peu de 0 °C durant toute l'année.

Les morues furent pêchées à l'aide d'un chalut à panneaux du type Vigner-Dahl subdivisé en moitiés inférieure et supérieure. Deux petits filets à crevettes à mailles fines (3 mm), attachés l'un au-dessus de la corde de dos du chalut, l'autre dans la gueule de ce dernier à quelques centimètres au-dessus de la ralingue inférieure, ont servi à pêcher simultanément la petite faune nageuse

— Crustacés et Poissons surtout — comprenant la plupart des proies consommées par la Morue. Chacun des six échantillons considérés ici groupe les résultats de deux pêches diurnes (09: et 13: heures) d'une durée d'une heure chacune. D'autres renseignements relatifs à ces pêches seront publiés ailleurs par l'un de nous (P.B.).

Les fréquences absolues des proies dans les estomacs furent déterminées pour les trente premières morues examinées; priorité fut accordée aux morues capturées dans la moitié supérieure du chalut afin d'atténuer l'influence sur nos résultats de la faune épibenthique (vivant sur le fond même), qui n'est pas échantillonnée adéquatement par les filets à crevettes. Quant à l'abondance des proies dans le milieu extérieur, nous prenons ici la somme de tous les individus capturés dans les filets à crevettes inférieur et supérieur lors des deux pêches diurnes.

Trois proies seulement, bien représentées dans les estomacs et dans le milieu extérieur, et choisies parce qu'elles représentent des types écologiques différents, sont considérées dans la suite de ce travail. Ce sont les Crustacés nageurs suivants :

- *Thysanoessa* spp. (Euphausiacea) : deux espèces très voisines, *T. raschi* (M. Sars) et *T. inermis* (Kröyer), sont ici réunies, la première étant beaucoup plus abondante que l'autre. Toutes deux sont des espèces typiquement pélagiques qui fréquentent souvent les parages du fond.
- *Mysis mixta* Lilljeborg (Mysidacea) : espèce hyperbenthique (liée au fond, mais libre de s'en éloigner) qui nage fréquemment en nombres importants à une certaine distance du fond, même le jour.
- *Eualus macilentus* (Kröyer) (Decapoda Caridea) : espèce hyperbenthique qui, durant le jour, se tient au voisinage immédiat du fond.

Les nombres d'individus de ces trois proies dans les estomacs et dans les filets à crevettes, obtenus tel qu'indiqué précédemment, apparaissent au tableau 1.

Hypothèse de proportionnalité des fréquences absolues

Si une espèce de prédateur consommait ses proies strictement dans la mesure où celles-ci sont disponibles dans le milieu extérieur, on s'attendrait à ce que les fréquences absolues des individus des diverses espèces de proies dans les estomacs soient proportionnelles aux fréquences absolues de ces mêmes espèces dans le milieu, c'est-à-dire à ce que les fréquences relatives des proies dans les estomacs et dans le milieu extérieur soient égales. Cette hypothèse correspondrait à l'absence complète de sélection de la part du prédateur et

TABLEAU 1
*Fréquences absolues des trois espèces de proies
dans les estomacs des morues et dans les filets à crevettes*

Numéro d'échantillon	Date (1961)	Estomacs de 30 morues			Filets à crevettes		
		Proie n° 1	Proie n° 2	Proie n° 3	Proie n° 1	Proie n° 2	Proie n° 3
		<i>(Thysanoessa spp.)</i>	<i>(Mysis mixta)</i>	<i>(Eualus macilentus)</i>	<i>(Thysanoessa spp.)</i>	<i>(Mysis mixta)</i>	<i>(Eualus macilentus)</i>
1	25 juillet	104	48	117	1504	324	1644
2	14 août	628	213	80	3979	1369	2116
3	25 août	3	20	81	775	709	1032
4	8 sept.	3	22	69	697	347	721
5	25 sept.	30	90	91	2244	1509	721
6	12 octobre	143	113	26	4216	310	270

elle peut être éprouvée statistiquement par un test de χ^2 . Si, au contraire, une espèce de proie est consommée avec une fréquence relative clairement supérieure ou inférieure à la fréquence avec laquelle elle est disponible, ceci suggère que cette espèce est activement recherchée ou évitée par le prédateur.

Le tableau 2 donne les résultats des épreuves de χ^2 effectuées sur les fréquences absolues de *Thysanoessa*, *Mysis mixta* et *Eualus macilentus*. Les disproportions observées entre les fréquences absolues des trois espèces de proies dans les estomacs des morues et dans les filets à crevettes sont tellement fortes que, même dans le cas où elles sont le moins prononcées (échantillon N° 1, 25 juillet), la probabilité serait infime ($P < .001$) d'obtenir de tels résultats si l'hypothèse de proportionnalité était valide. Si on prend la composition des prises des filets à crevettes comme une mesure des proportions avec lesquelles les trois espèces de proies considérées sont disponibles pour la Morue, il faut donc rejeter l'hypothèse que cette dernière consomme ses proies suivant leur disponibilité.

TABLEAU 2

Epreuves statistiques de l'hypothèse des fréquences absolues dans les estomacs et dans les filets à crevettes

Numéro de l'échantillon	Date (1961)	Valeur de χ^2	Nombre de Degrés de liberté	Probabilité
1	25 juillet	20,34	2	$P < .001$
2	14 août	164,00	2	$P < .001$
3	25 août	60,99	2	$P < .001$
4	8 sept.	54,20	2	$P < .001$
5	25 sept.	142,99	2	$P < .001$
6	12 octobre	409,81	2	$P < .001$

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES FRÉQUENCES RELATIVES

Les épreuves statistiques effectuées sur les fréquences absolues révèlent si on peut conserver ou s'il faut rejeter l'hypothèse que la composition du contenu stomacal du prédateur dépend strictement de la disponibilité des proies; mais les fréquences absolues varient suivant le nombre d'estomacs examinés, suivant la taille des individus considérés et suivant la grandeur de la portion de milieu échantillonnée. Ces facteurs ont été gardés aussi constants que possible au cours de la présente étude, mais la comparaison de fréquences absolues obtenues dans des conditions variables serait

difficile. Ce sont donc les fréquences relatives, exprimées en pourcentages ou en fractions de l'unité, qu'il faut comparer pour obtenir une description quantitative des différences de composition du contenu stomacal et de la faune extérieure.

Soit X_1, X_2, \dots, X_p

les pourcentages d'un nombre « p » d'espèces de proies dans le contenu stomacal d'un prédateur, et soit

Y_1, Y_2, \dots, Y_p

les pourcentages des mêmes espèces dans le milieu extérieur. Vu qu'il s'agit de pourcentages, il est évident que

$$\sum_{i=1}^p X_i = X_1 + \dots + X_p = 100$$

et que

$$\sum_{i=1}^p Y_i = Y_1 + \dots + Y_p = 100$$

et la présence de ces relations montre que les pourcentages de chaque série ne sont pas complètement indépendants les uns des autres; en fait il suffirait de $(p - 1)$ dimensions pour représenter graphiquement chaque série de « p » pourcentages. Dans le cas où on considère seulement $p = 3$ espèces de proies, comme ici, il suffit de deux dimensions pour représenter les trois pourcentages (X_1, X_2, X_3), et de même les pourcentages (Y_1, Y_2, Y_3). La sorte de représentation graphique obtenue est le diagramme triangulaire, bien connu et utilisé dans divers domaines, entre autres en génétique des populations (LI, 1955, page 8) et en pédologie (DUCHAUFOR, 1960, page 27). Les fréquences relatives de *Thysanoessa* (X_1), *Mysis mixta* (X_2) et *Eualus macilentus* (X_3) dans les estomacs des morues sont représentées sous forme de diagramme triangulaire dans la figure 1, et les fréquences relatives (Y_1, Y_2, Y_3) des mêmes espèces dans les filets à crevettes dans la figure 2. L'examen de la première figure montre que la fréquence relative de *Thysanoessa* (X_1) dans les estomacs augmente du premier au second échantillon, diminue considérablement aux troisième et quatrième échantillons, puis augmente au cinquième et au sixième échantillon; la fréquence relative de *Mysis mixta* (X_2) augmente graduellement du premier aux derniers échantillons; la fréquence relative d'*Eualus macilentus* (X_3) subit des variations à peu près opposées à celles de *Thysanoessa*. L'examen de la seconde figure montre que les variations des fréquences relatives des trois espèces de proies dans les filets à crevettes sont moins marquées: on décèle surtout une augmentation faible et hésitante de la fréquence relative de *Mysis mixta* (Y_2), suivie d'une augmentation marquée de la fréquence relative de *Thysanoessa* (Y_1). Le lecteur se convaincra aisément de la difficulté d'une com-

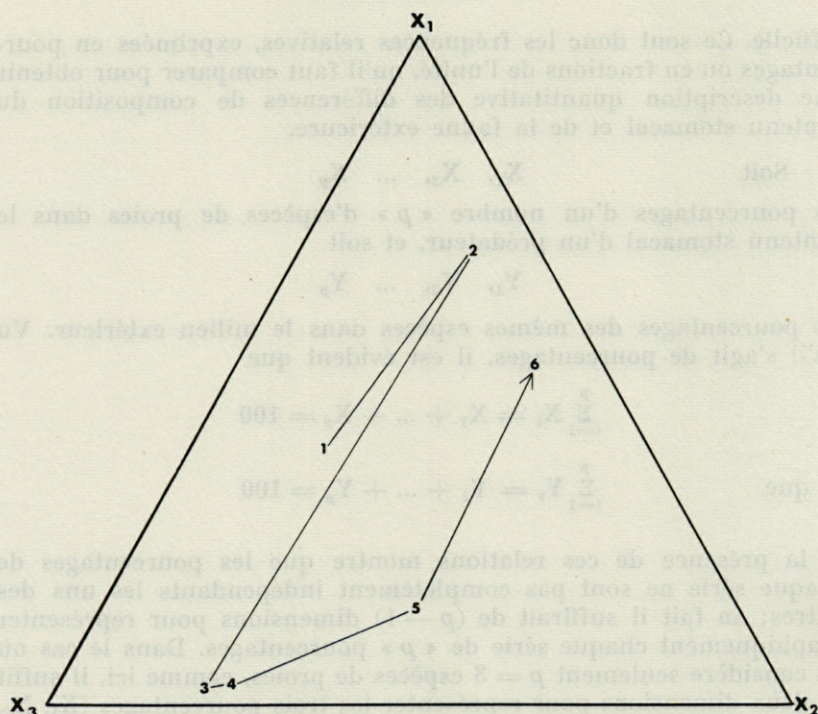


FIG. 1. — Diagramme triangulaire des pourcentages X_1 , X_2 et X_3 des trois sortes de proies dans les estomacs des morues pour les échantillons n^{os} 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

paraison visuelle des deux diagrammes triangulaires, comparaison à laquelle il faudrait se livrer pour voir si les fluctuations de la composition du contenu stomacal de la morue ne seraient pas attribuables en tout ou en partie aux fluctuations de l'abondance relative des trois espèces de proies.

Mesure et représentation graphique de la sélection

Dans la plupart des études précédentes, la sélection des proies a été décrite par le quotient

$$X_i/Y_i, \quad i = 1, 2, \dots, p,$$

(ou son inverse Y_i/X_i), où X_i est le pourcentage de chaque espèce de proie dans le contenu stomacal du prédateur et Y_i son pourcentage dans le milieu extérieur. Nommé « indice de consommation » (« forage ratio ») par HESS et SWARTZ (1941), « indice de sélection apparente » (« apparent selection factor ») par JONES (1952), et « indice de disponibilité » (« availability factor ») par

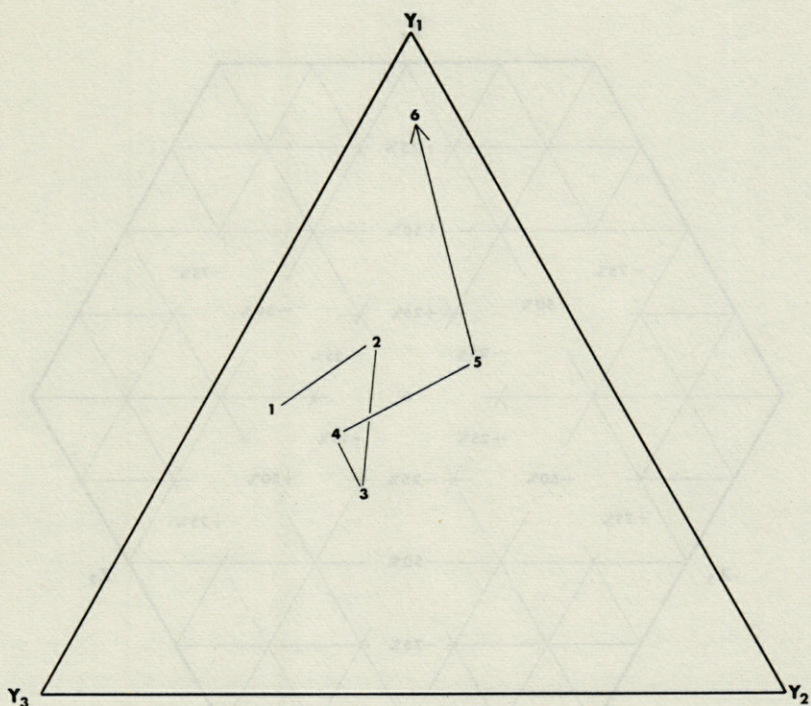


FIG. 2. — Diagramme triangulaire des pourcentages Y_1 , Y_2 et Y_3 des trois sortes de proies dans les filets à crevettes pour les échantillons n° 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

MAITLAND (1965), ce quotient a servi dans tous les cas à voir si les proies étaient consommées proportionnellement ou non à leur abondance dans le milieu extérieur. Insatisfait du quotient X_i/Y_i parce qu'il peut varier de 0 à $+\infty$, IVLEV a décidé d'utiliser un nouvel indice qu'il appelle « indice d'électivité » (1961, pages 44 et 45) et qui varie de -1 à $+1$; suivant la présente notation, l'indice d'électivité d'IVLEV s'exprime, pour la $i^{\text{ème}}$ espèce, par la formule suivante :

$$E_i = \frac{X_i - Y_i}{X_i + Y_i}.$$

Il est intéressant de remarquer que la différence $Z_i = X_i - Y_i$, le numérateur de l'indice d'électivité d'IVLEV, présente une propriété que ne possède aucun des autres indices discutés ci-dessus : la somme des différences :

$$\sum_{i=1}^p Z_i = \sum_{i=1}^p (X_i - Y_i) = \sum_{i=1}^p X_i - \sum_{i=1}^p Y_i = 100\% - 100\% = 0.$$

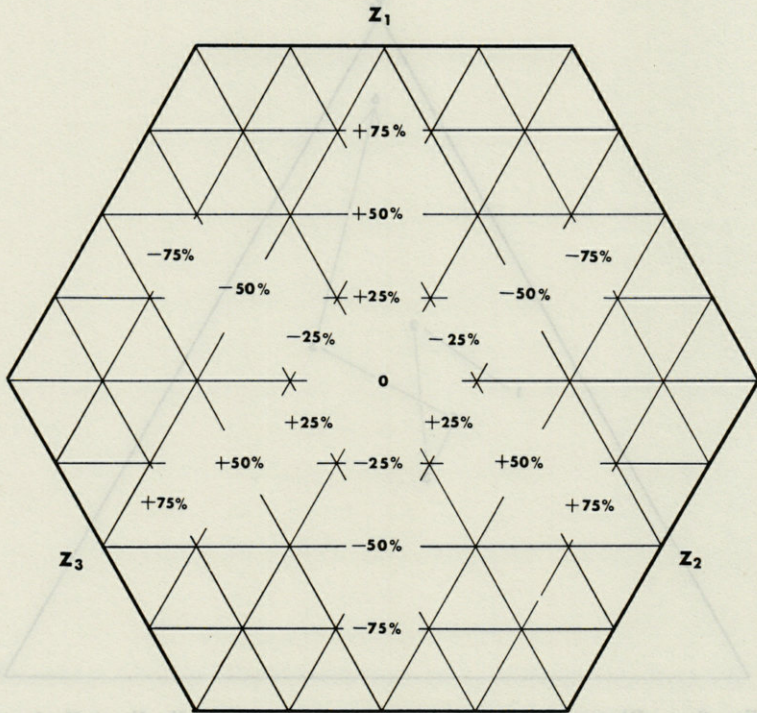


FIG. 3. — Diagramme hexagonal obtenu en soustrayant les coordonnées du second diagramme triangulaire de celles du premier : $Z_1 = (X_1 - Y_1)$, $Z_2 = (X_2 - Y_2)$ et $Z_3 = (X_3 - Y_3)$.

Il s'ensuit que, comme dans le cas d'une série de pourcentages, il doit suffir de $(p - 1)$ dimensions pour représenter une série de p différences de la forme $Z_i = X_i - Y_i$. Dans le cas où on étudie $p = 3$ espèces de proies, en particulier, il suffit de 2 dimensions pour représenter les trois différences :

$$Z_1 = (X_1 - Y_1), \quad Z_2 = (X_2 - Y_2), \quad Z_3 = (X_3 - Y_3).$$

Cependant le diagramme obtenu est hexagonal, alors qu'il était triangulaire dans le cas d'une série de trois pourcentages. Le diagramme hexagonal obtenu en soustrayant les coordonnées d'un diagramme triangulaire des coordonnées correspondantes d'un autre diagramme triangulaire est illustré dans la figure 3.

La différence Z_i peut aussi servir d'indice de sélection, complémentaire à celui d'IVLEV (E_i). Ce dernier tient mieux compte de l'importance relative des différences de pourcentages mais ne se prête pas à la représentation graphique en diagramme hexagonal

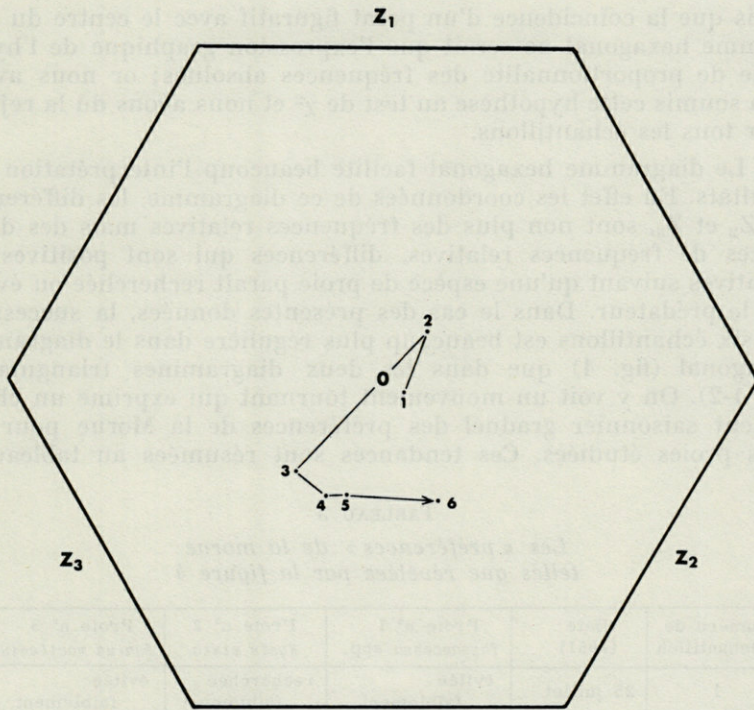


FIG. 4. — Diagramme hexagonal des différences entre les pourcentages des trois sortes de proies dans les estomacs des morues et dans les filets à crevettes.

parce que, en général,

$$\sum_{i=1}^p E_i \neq 0.$$

Si la Morue consommait toujours ses proies en proportion directe de leur abondance dans les filets à crevettes, les fréquences relatives des trois espèces de proies dans les estomacs et dans les filets seraient égales, les différences (Z_1 , Z_2 , Z_3) seraient nulles et le point représentatif de l'échantillon simultané de morues et de proies tomberait exactement au centre « 0 » du diagramme hexagonal. Le diagramme hexagonal obtenu pour les six échantillons de morues et de proies étudiés ici est représenté dans la figure 4. Les points figuratifs des six échantillons s'écartent tous du centre du diagramme hexagonal. Certains points ne sont cependant pas très éloignés du centre et on pourrait se demander si leur écart ne serait pas attribuable à la variation d'échantillonnage. Remarquons tou-

tefois que la coïncidence d'un point figuratif avec le centre du diagramme hexagonal ne serait que l'expression graphique de l'hypothèse de proportionnalité des fréquences absolues; or nous avons déjà soumis cette hypothèse au test de χ^2 et nous avons dû la rejeter pour tous les échantillons.

Le diagramme hexagonal facilite beaucoup l'interprétation des résultats. En effet les coordonnées de ce diagramme, les différences Z_1 , Z_2 et Z_3 , sont non plus des fréquences relatives mais des différences de fréquences relatives, différences qui sont positives ou négatives suivant qu'une espèce de proie paraît recherchée ou évitée par le prédateur. Dans le cas des présentes données, la succession des six échantillons est beaucoup plus régulière dans le diagramme hexagonal (fig. 4) que dans les deux diagrammes triangulaires (fig. 1-2). On y voit un mouvement tournant qui exprime un changement saisonnier graduel des préférences de la Morue pour les trois proies étudiées. Ces tendances sont résumées au tableau 3.

TABLEAU 3

Les « préférences » de la morue
telles que révélées par la figure 4

Numéro de l'échantillon	Date (1961)	Proie n° 1 <i>Thysanoessa</i> spp.	Proie n° 2 <i>Mysis mixta</i>	Proie n° 3 <i>Eualus macilentus</i>
1	25 juillet	évitée faiblement	recherchée faiblement	évitée faiblement
2	14 août	recherchée moyennement	recherchée faiblement	évitée moyennement
3	25 août	évitée fortement	évitée faiblement	recherchée fortement
4	8 sept.	évitée fortement	ni évitée ni recherchée	recherchée fortement
5	25 sept.	évitée fortement	recherchée faiblement	recherchée fortement
6	12 octobre	évitée fortement	recherchée fortement	ni recherchée ni évitée

La première espèce de proie, *Thysanoessa*, est constamment l'objet d'une sélection négative sauf dans l'échantillon n° 2 (14 août 1961) où, remarquablement, 604 des 628 individus présents venaient de l'estomac d'une seule des trente morues examinées; cette exception mise à part, la Morue semble donc montrer de l'« aversion » pour *Thysanoessa*. De la mi-juillet et de la mi-août à la fin d'août, le principal changement est un accroissement de la « préférence » de la Morue pour *Eualus macilentus*. Par la suite, en septembre et en octobre, la préférence pour *Eualus macilentus* cède graduellement la place à une préférence pour *Mysis mixta*.

Rappelons en terminant que les termes « préférence », « sélection » et « aversion » sont utilisés ici dans leur sens phénoménologique le plus large. Le fait qu'un prédateur consomme une proie plutôt qu'une autre peut résulter de ce que cette proie est plus facile à repérer ou à capturer plutôt que d'une préférence pour ainsi dire subjective (« préférence » au sens strict) correspondant à la prise d'une « décision » au niveau des centres nerveux du prédateur. C'est par l'analyse expérimentale du comportement du prédateur face à plusieurs espèces de proies qu'il faudrait chercher une connaissance détaillée des mécanismes en jeu. Pour sa part, la comparaison de la composition du contenu stomacal avec celle de la faune extérieure permet surtout de décrire la résultante générale des innombrables petits choix exercés ou succès rencontrés par le prédateur dans son milieu naturel.

REMERCIEMENTS

Le présent travail a été facilité par la subvention de recherche accordée à l'un des auteurs (P.J.) par le Conseil National de Recherches du Canada. Le manuscrit a été dactylographié par M^{lle} Nicole PAQUET. Les illustrations ont été reproduites photographiquement par M. Jean GARNEAU.

Le second auteur exprime ses remerciements à M. Alexandre MARCOTTE, directeur de la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, et aux autorités de la Division des Pêcheries du Ministère provincial de l'Industrie et du Commerce, qui lui ont fourni les moyens de poursuivre ses recherches sur l'alimentation de la Morue.

RÉSUMÉ

La comparaison de la faune des proies disponibles dans le milieu extérieur avec le contenu stomacal d'un prédateur peut fournir des indications sur les « préférences » (au sens large) de ce dernier dans son milieu naturel. Si on considère trois espèces de proies, la composition du contenu stomacal en pourcentage de proies individuelles, de même que celle de la faune extérieure, peuvent être représentées dans des diagrammes triangulaires de type classique. La comparaison graphique de la composition du contenu stomacal avec celle de la faune extérieure donne naissance à un diagramme hexagonal dont les coordonnées sont obtenues par soustraction des coordonnées correspondantes des deux diagrammes triangulaires.

Appliquées à la consommation des Crustacés nageurs *Thysanoessa* spp., *Mysis mixta* et *Eualus macilentus* par la Morue (*Gadus morhua*) dans le golfe St-Laurent à l'entrée de la baie des Chaleurs en 1961 et complétées par le test de χ^2 , ces méthodes indiquent que ces proies ne sont à aucun moment consommées proportionnellement à leur abondance dans le milieu extérieur. Les préférences de la Morue paraissent en outre changer graduellement de juillet à octobre.

SUMMARY

Comparing the prey fauna available in the external environment with the stomach contents of a predator may indicate the « preferences » (in a broad sense) of the latter in its natural environment. Considering three prey species, the composition of stomach contents in percentage number of individual prey as well as that of the external fauna may be represented in ordinary triangular diagrams. The graphical comparison of the two triangular diagrams yields an hexagonal diagram, the coordinates of which are obtained by subtracting the coordinates of one triangular diagram from the corresponding coordinates of the other.

Applied to the utilisation by cod (*Gadus morhua*) of the swimming Crustacea *Thysanoessa* spp., *Mysis mixta* and *Eualus macilentus* in the Gulf of St. Lawrence off Baie des Chaleurs in 1961 and completed by χ^2 -tests, these methods show that these prey species are never consumed in the proportions in which they are available in the external environment. Moreover, the preferences of cod appear to change gradually from July to October.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Vergleich der im äusseren Milieu zur Verfügung stehenden Beutetiere mit dem Mageninhalt eines Raubfisches kann Hinweise auf die « Vorzüge » (im weiten Sinne des Wortes) dieses letzteren in seiner natürlichen Umgebung liefern. Zieht man drei Beutearten in Betracht, so kann die Zusammensetzung des Mageninhaltes in Prozent der einzelnen Beutetiere, sowie diejenige der Fauna der Umgebung in Dreieckdiagrammen des klassischen Typus dargestellt werden. Der graphische Vergleich der Zusammensetzung des Mageninhaltes mit derjenigen der Fauna der Umgebung ergibt ein

hexagonales Diagramm, dessen Koordinaten durch Subtraktion der entsprechenden Koordinaten der beiden Dreieckdiagramme gewonnen werden.

Diese Methoden wurden auf den Verbrauch der schwimmenden Krebse, *Thysanoessa* spp., *Mysis mixta* und *Eualus macilentus* durch den Stockfisch im Golf von St.-Laurent, am Eingang der Bucht des Chaleurs im Jahre 1961 angewandt. Sie wurden ergänzt durch den χ^2 -test. Es ergab sich, dass die Beutetiere in keinem Verhältnis zu ihrer, im äusseren Milieu zur Verfügung stehenden Anzahl, verbraucht wurden. Die « Vorzüge » des Stockfisches scheinen sich ausserdem vom Juli bis zum Oktober stufenweise zu ändern.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- DICE, L.R., 1952. Natural communities. 547 pages. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- DUCHAUFOR, P., 1960. Précis de pédologie. 438 pages. Masson et Cie, Paris.
- HESS, A.D. and A. SWARTZ, 1941. The forage ratio and its use in determining the food grade of streams. *Trans. 5th North Amer. Wildlife Conference* : 162-164.
- IVLEV, V.S., 1961. Experimental ecology of the feeding of fishes. 302 p. Yale University Press, New Haven.
- JONES, N.S., 1952. The bottom fauna and the food of flatfish off the Cumberland coast. *J. Anim. Ecol.*, 21 (2) : 182-205.
- LI, C.C., 1955. Population genetics. 366 pages. University of Chicago Press, Chicago.
- MAITLAND, P.S., 1965. The feeding relationships of salmon, trout, minnows, stone loach and three-spined sticklebacks in the River Endrick, Scotland. *J. Anim. Ecol.*, 34 (1) : 109-133.

DOCUMENTS FAUNISTIQUES ET ÉCOLOGIQUES

LARVES PLANCTONIQUES D'ANNÉLIDES POLYCHÈTES : LEUR INTÉRÊT POUR UNE MEILLEURE CONNAISSANCE FAUNISTIQUE

Pendant plus d'un an j'ai eu la possibilité d'effectuer régulièrement à Banyuls des pêches planctoniques, et, dans le méroplancton, les larves d'annélides polychètes ont particulièrement retenu mon attention.

Voici la liste des espèces nouvelles pour la région de Banyuls, rencontrées à l'état de stade larvaire dans le plancton. Pour les données écologiques, je renvoie aux « Additions à la faune des Annélides Polychètes de Banyuls-sur-Mer » (A. GUILLE et L. LAUBIER, 1966, dans la présente publication, p. 259).

A. ESPÈCES NOUVELLES POUR LA RÉGION (Nomenclature de FAUVEL, 1923 et 1927) :

- Phyllodoce lineata* Claparède
- Paralacydonia paradoxa* Fauvel
- Polydora hermaphroditica* Hannerz
 - » (*Carazzia*) *antennata* Claparède
 - » (*Carazzia*) *pulchra* Carazzi
- Spiophanes bombyx* Claparède
- Nerinides tridentata* Southern
 - » *cantabra* Rioja

Poecilochaetus serpens Allen
Spiochaetopterus typicus Sars
Ranzania sagittaria (Claparède)
Magelona alleni Wilson
Capitomastus minimus (Langerhans)
Sabellaria spinulosa Leuckart
Phalacrostemma cidariophilum Marenzeller

en outre je signale trois espèces holoplanctoniques :

Pelagobia longocirrata Greef
Phalacrophorus pictus Greef
Callizona setosa (Greef).

B. *Polydora hermaphroditica* Hannerz, 1956

Avant quelques remarques générales sur les larves d'annélides, leur abondance comparée à celle des adultes, il faut considérer la première espèce de la liste précédente, *Polydora hermaphroditica*, définie par HANNERZ en 1956, de la Mer Baltique, et qui n'avait pas encore été observée en Méditerranée.

Les adultes ont une morphologie très semblable à celle de *Polydora ciliata* (Johnston) sauf dans le nombre de crochets ventraux : il en existe 5 à 7 chez *Polydora ciliata*, alors qu'on en observe généralement 11 chez *Polydora hermaphroditica*. La diagnose de ce dernier repose avant tout sur les caractères larvaires et la biologie de l'animal.

— La disposition et la forme des chromatophores dorsaux sont caractéristiques chez la larve de *Polydora hermaphroditica* : chromatophores très ramifiés médians, à partir du 6^e setigère, bien différents de ceux de *Polydora ciliata*.

— Mais le caractère principal est d'ordre biologique. La larve forme des cellules sexuelles mâles (avant l'acquisition du stade benthique).

Sur un exemplaire de 16 segments j'ai observé les segments 9 à 14 remplis de spermatozoïdes. Les cellules femelles apparaissent plus tard et dans les segments postérieurs.

Il y a donc, non une néoténie au sens strict, mais une phase mâle chez les jeunes stades et une phase hermaphrodite chez l'adulte.

C. Abondance comparée des larves et des adultes

Pour de nombreuses espèces, en particulier *Polydora pulchra*, la larve a toujours été rencontrée dans le plancton avant que l'adulte correspondant ne soit lui-même récolté (Régions de Roscoff, Marseille, Naples, Banyuls). Ainsi à Roscoff les adultes de *Polydora*

pulchra ont été découverts en plongée par le Professeur DRACH, alors que F. RULLIER connaissait la larve depuis longtemps (RULLIER, 1963).

Il est probable que très prochainement les espèces de la liste précédente seront récoltées à l'état adulte, dans la région de Banyuls. Ainsi depuis la parution de la Faune des Polychètes (L. LAUBIER et J. PARIS, 1962) qui me sert de référence, certaines espèces de cette liste ont été rencontrées à l'état adulte :

Sabellaria spinulosa
Spiochaetopterus typicus
Prionospio cirrifera
Poecilochaetus serpens
Phyllodoce lineata.

Il semble que les distributions quantitatives des larves et des adultes ne soient pas corrélatives. Les larves peuvent être très abondantes et les adultes relativement rares. Ainsi à Roscoff *Polydora pulchra* ou à Banyuls : *Spiophanes bombyx*. Cette dernière espèce, caractéristique et très abondante au cours de l'hiver dans le méroplancton n'est connue qu'à l'état larvaire. L'adulte n'a jamais été récolté malgré les investigations poussées dans des milieux bien différents : sable, vase, herbier, coralligène.

Cependant la disparité entre la distribution quantitative des larves et celle des adultes peut n'être qu'apparente. Il est possible que le gisement d'une espèce adulte soit à la fois très localisé, ce qui rend sa découverte aléatoire et très important, fournissant donc au plancton un nombre élevé de stades larvaires.

En définitive, l'étude du plancton, réparti dans toute la masse d'eau, qui se distribue donc selon un mode relativement homogène permet, en ce qui concerne les espèces méroplanctoniques uniquement, un recensement plus complet de la faune benthique, mais pose aussi des problèmes écologiques relatifs à l'abondance des phases pélagiques et benthiques d'une même espèce.

Michel BHAUD.

OUVRAGES CITÉS

- FAUVEL, P., 1923. Faune de France. 5. Polychètes errantes. Paris, Lechevalier édit.
FAUVEL, P., 1927. Faune de France. 16. Polychètes sédentaires. Paris, Lechevalier édit.
HANNERZ, L., 1956. Larval Development of the Polychaete Families Spionidae Sars, Disomidae Mesnil and Poecilochaetidae n. fam. in the Gullmar Fjord (Sweden). *Zool. Bidr. Upps.*, 31: 1-204.
LAUBIER, L., PARIS, J., 1962. Faune Marine des Pyrénées-Orientales. Fasc. 4. Annélides Polychètes, 1-80.
RULLIER, F., 1963. Développement de *Polydora (Carazzia) antennata* Clap. var. *pulchra* Carazzi. *Cah. Biol. Mar.*, 4: 233-250.

DÉCOUVERTE D'UNE ANNÉLIDE POLYCHÈTE NOUVELLE
EN MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE :

AUCHENOPLAX CRINITA EHLERS, 1887

Auchenoplax Ehlers, 1887 est un genre assez aberrant de la famille des *Ampharetidae*, caractérisé par la possession de deux paires de branchies filiformes, alors que la plupart des représentants de cette famille d'Annélides Polychètes possèdent quatre paires de branchies de formes variées. Ce genre a été rencontré assez rarement depuis sa découverte, et il est encore représenté à l'heure actuelle par l'unique espèce *Auchenoplax crinita* Ehlers, 1887.

La description originale d'EHLERS (1887, p. 208, Pl. 44, figs 10-16) a été précisée et confirmée par les quelques auteurs qui ont retrouvé cette forme curieuse : FAUVEL (1936, p. 95), KIRKEGAARD (1959, p. 80), et surtout HARTMAN (1965, p. 216, Pl. 47, figs a-d). Quelques auteurs ont également cité, mais sans l'avoir personnellement observée, cette espèce : HESSLE (1917, p. 127) dans son importante monographie, et récemment DAY (1964, p. 118), qui fournit également une clef générique d'identification des *Ampharetidae*.

La répartition bathymétrique et géographique d'*Auchenoplax crinita* est encore très mal connue; d'après les données fournies par les auteurs précédents, elle est figurée sur la carte ci-contre (fig. 1). EHLERS (1887) a découvert l'espèce au large des côtes de Floride, entre 580 et 610 m de profondeur; FAUVEL a récolté quelques exemplaires le long des côtes du Maroc, par 265 m de profondeur, dans un sable gris fin; KIRKEGAARD la signale sur la côte occidentale d'Afrique, au large du Liberia par 280 m et au large du Congo par 205 m; enfin, HARTMAN identifie de très nombreux spécimens dans deux groupes de stations, le premier au large des côtes du Massachusetts (U.S.A.), entre 200 et 800 m de profondeur, le second au large de la Guyane hollandaise, à 500 et 1 500 m de profondeur. Il s'agit donc, d'après ces quelques données, d'une forme confinée en profondeur à l'Atlantique intertropical.

Auchenoplax crinita a été récemment récoltée à Banyuls-sur-Mer par A. GUILLE dans le cadre d'un travail de bionomie générale sur les substrats meubles de la région. L'espèce a été trouvée jusqu'ici dans les stations suivantes :

— DB 2, par 89 m de profondeur, sur fonds de graviers coquilliers, à l'Est du cap Béar, 4 exemplaires.

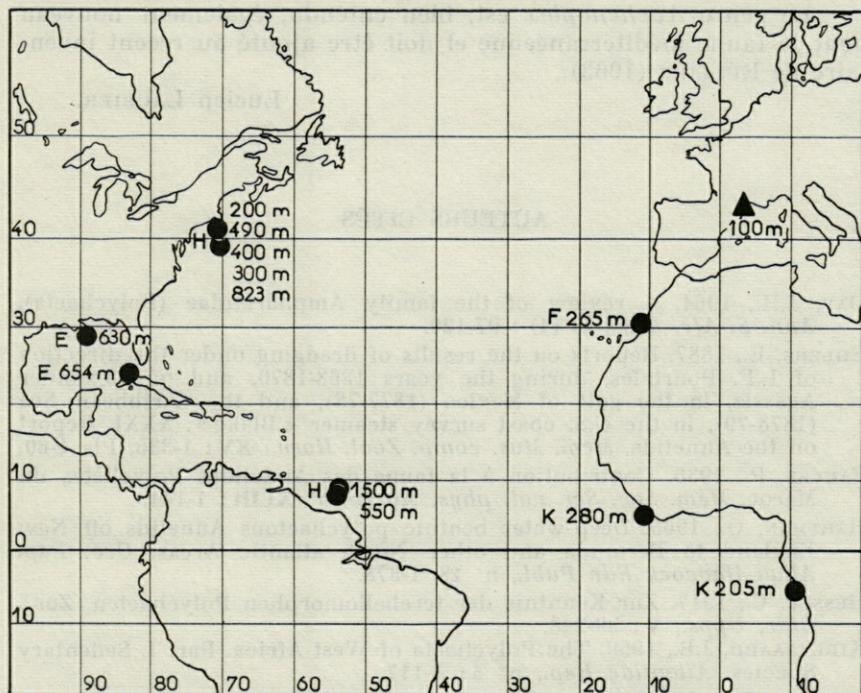


FIG. 1. — Distribution géographique et bathymétrique d'*Auchenoplax crinita* Ehlers.

D'après : — EHLERS (E)
 — FAUVEL (F)
 — HARTMAN (H)
 — KIRKEGAARD (K).

— DB 3, 101 m de profondeur, sur fonds de graviers coquilliers, à l'Est du cap Béar, 1 exemplaire.

— DB 35, même localité que DB 3, 2 exemplaires.

— DB 36, par 108 m de profondeur, sur fonds de sables coquilliers, à l'Est du cap Béar, 1 exemplaire.

D'après ces quelques données, l'espèce est probablement assez commune, dans des fonds de sables ou graviers coquilliers, par une centaine de mètres de profondeur. Jusqu'ici, *Auchenoplax crinita* n'avait pas été rencontrée en Méditerranée, où elle constitue une nouveauté biogéographique intéressante; d'autre part, dans les autres localités connues, cette espèce semble vivre plus profondément. Toutefois, nos connaissances sur sa distribution sont encore très restreintes, et il ne peut être question de tirer des conclusions écologiques de cette distribution particulière.

Le genre *Auchenoplax* est, bien entendu, également nouveau pour la faune méditerranéenne et doit être ajouté au récent inventaire de RULLIER (1963).

Lucien LAUBIER.

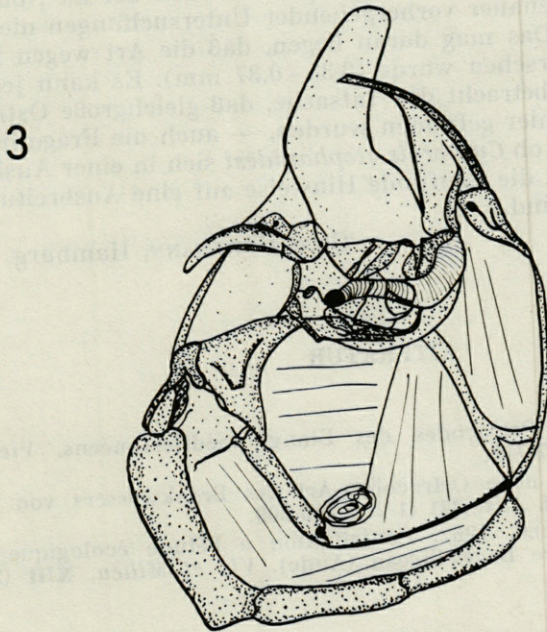
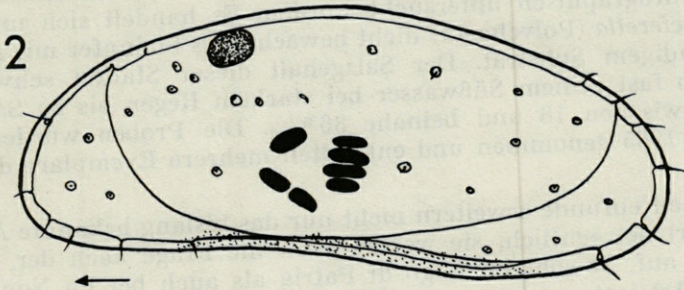
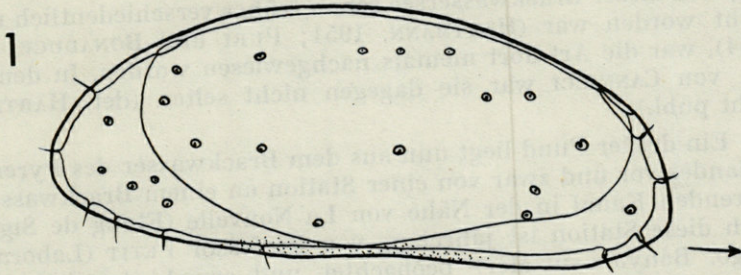
AUTEURS CITÉS

- DAY, J.H., 1964. A review of the family Ampharetidae (Polychaeta). *Ann. S. Afr. Mus.*, 48 (4) : 97-120.
- EHLERS, E., 1887. Reports on the results of dredging under the direction of L.F. Pourtalès, during the years 1868-1870, and of Alexander Agassiz, in the gulf of Mexico (1877-78), and the Caribbean Sea (1878-79), in the U.S. coast survey steamer « Blake ». XXXI. Report on the Annelids. *Mem. Mus. comp. Zool. Harv.*, XV : 1-335, Pls 1-60.
- FAUVEL, P., 1936. Contribution à la faune des Annélides Polychètes du Maroc. *Mém. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, n° XLIII : 1-144.
- HARTMAN, O., 1965. Deep-water benthic polychaetous Annelids off New England to Bermuda and other North atlantic Areas. *Occ. Pap. Allan Hancock Fdn Publ.*, n° 28, 1-378.
- HESSLE, C., 1917. Zur Kenntnis der terebellomorphen Polychaeten. *Zool. Bidr. Upps.*, V : 39-248.
- KIRKEGAARD, J.B., 1959. The Polychaeta of West Africa. Part I. Sedentary Species. *Atlantide Rep.*, n° 5 : 7-117.
- RULLIER, F., 1963. Les Annélides Polychètes du Bosphore, de la Mer de Marmara et de la Mer Noire, en relation avec celles de la Méditerranée. *Rapp. P.-v. Réun. Commn int. Explor. scient. Mer Méditerr.*, 17 (2) : 161-260.

NOTIZ ZUR VERBREITUNG VON *CYTHEROIS STEPHANIDESI* KLIE, 1938 (CRUST. OSTR.)

Die Ostracodenart *Cytherois stephanidesi* (Cytheridae, Paradoxostominae) wurde erstmals von KLIE (1938) aus dem Brackwasser der Mittelmeerinsel Korfu gemeldet. KLIE beschreibt die Fundorte als einen Brackwasserteich und eine brackige Quelle mit jeweils 6 bzw. 2,6 ‰ Salzgehalt, mit Vegetation auf Steinen und Sand.

Der zweite Fund dieser Art wurde von GIACOMETTI-CANNICCI in einem brackigen Ausfluß des Lago di Patria bei Neapel gemacht.



Abbildungen : *Cytherois stephanidesi*
1 — Rechte Schale des Männchens
2 — Linke Schale des Männchens
3 — Kopulationsorgan des Männchens.

Obgleich dieser Brackwassersee schon früher verschiedentlich untersucht worden war (HARTMANN, 1951; PURI und BONADUCE, 1960-1964), war die Art dort niemals nachgewiesen worden. In den Proben von CANNICCI war sie dagegen nicht selten (det. HARTMANN, nicht publ.).

Ein dritter Fund liegt nun aus dem Brackwasser des Pyrenäenvorlandes vor und zwar von einer Station an einem Brackwasser — führenden Kanal in der Nähe von La Nouvelle (Etang de Sigean). Auch diese Station ist jahrelang von Professor PETIT (Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer) beobachtet und sowohl faunistisch als auch hydrographisch untersucht worden. Es handelt sich um ein von *Mercierella* (Polychaeta) dicht bewachsenes Steiufer mit Algen und sandigem Substrat. Der Salzgehalt dieser Station schwankt zwischen fast reinem Süßwasser bei starkem Regen bis zu Salzgehalten zwischen 18 und beinahe 36 ‰. Die Proben wurden im Oktober 1965 genommen und enthielten mehrere Exemplare dieser Art.

Diese Neufunde erweitern nicht nur das bislang bekannte Areal dieser Art beträchtlich, sie werfen auch die Frage nach der Ausbreitung auf. Sowohl im Lago di Patria als auch bei La Nouvelle war die Art trotz genauer vorhergehender Untersuchungen niemals gefunden worden. Das mag daran liegen, daß die Art wegen ihrer geringen Größe übersehen wurde (0,35 - 0,37 mm). Es kann jedoch — besonders in Anbetracht der Tatsache, daß gleichgroße Ostracoden anderer Arten hier gefunden wurden, — auch die Frage in die Diskussion bringen, ob *Cytherois stephanidesi* sich in einer Ausbreitungsphase befindet, die Neufunde Hinweise auf eine Ausbreitungsbewegung der Art sind.

Gerd HARTMANN, Hamburg.

LITERATUR

- HARTMANN, G., 1954. Ostracodes des Etangs méditerranéens. *Vie et Milieu*, IV (4) : 707-712.
- KLIE, W., 1938. Eine neue Ostracoden-Art des Brackwassers von der Balkan-Küste. *Zool. Anz.*, 121 (1-2) : 206-209.
- PETIT, G. et R. MIZOULE, 1962. Contribution à l'étude écologique du Complexe lagunaire Bages-Sigean (Aude). *Vie et Milieu*, XIII (2) : 205-230.

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 de feuilles numérotées, seront présentés sous leur forme définitive. Les noms propres doivent être en capitales, ou soulignés d'un double trait, les noms scientifiques (familles, genres et 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 du Laboratoire dans lequel a été effectué le travail. Deux résumés, l'un en français, l'autre en anglais, doivent obligatoirement figurer à la fin du texte; ils seront conformes au Code du bon usage en matière de publications scientifiques (UNESCO/NS/177).

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

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, 1 pl.

Le titre des périodiques doit être abrégé d'après les règles internationales (*World list of scientific periodicals*, 4^e édition).

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 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 dans les meilleurs délais.

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.

IMPRIMERIE
LOUIS-JEAN
— GAP —

Le Directeur de la publication : P. DRACH

Dépôt légal : N° 4291 — Date de parution : Novembre 1966

— N° d'impression : 355 - 1966