

# VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

SÉRIE A : BIOLOGIE MARINE

VOLUME XXIII

ANNÉE 1972

FASCICULE 1 - A

## SOMMAIRE

Louis AMOURIQ. Action des chlorures de calcium, de magnésium et de potassium sur l'activité motrice de <i>Lebistes reticulatus</i> P. femelle (Poisson Poeciliidae, Cyprinodontiformes) .....	1
V.B. MEYER-ROCHOW. Pelagic Sciaenid Eggs and Early Larval Stages from off Lüderitz-Bay (S.W. Africa) .....	11
Marco VIGHI. Etude sur la reproduction du <i>Corallium rubrum</i> (L.) .....	21
P. RABINDRANATH. A redescription of <i>Pereionotus testudo</i> (Montagu) (Crustacea: Amphipoda) with observations on the genera <i>Pereionotus</i> Bate & Westwood and <i>Palinotus</i> Stebbing .....	33
G. DUCLAUX et F. LAFARGUE. Madréporaires de Méditerranée occidentale. Recherche des zooxanthelles symbiontiques. Compléments morphologiques et écologiques .....	45
Nicole COINEAU et G. CHANDRASEKHARA RAO. Isopodes et Amphipodes des sables intertidaux des Iles Andaman et Nicobar (Golfe du Bengale) ..	65
Jacques SOYER. Contribution à l'étude des Copépodes harpacticoïdes de Méditerranée occidentale. 6. Le genre <i>Halectinosoma</i> Lang (Ectinosomidae Sars, Olofsson) .....	101
Guy BOUCHER et Francis de BOVÉE. <i>Halaphanolaimus harpaga</i> n.sp., espèce nouvelle de Leptolaiminae (Nematoda) .....	127
S. v. BOLETZKY. A note on aerial prey-capture by <i>Sepia officinalis</i> (Mollusca, Cephalopoda) .....	133
Michel BHAUD. Contribution à l'étude systématique des Chaetopteridae — Annélides polychètes .....	141
L. EUZET, C. COMBES et A. TRIQUELL. Sur deux Trématodes de <i>Caretta caretta</i> (L.) des côtes méditerranéennes françaises .....	157
<i>Analyses d'ouvrages</i> .....	169

MASSON & Cie

120, Bd St-Germain, 75230 PARIS CEDEX 06

Publication bimestrielle

# VIE ET MILIEU

## BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS — BIOLOGIE MARINE

**Vie et Milieu** paraît par fascicules séparés tous les deux mois. Chaque volume annuel comprenant six fascicules, contient environ 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. J. SOYER, 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), M. GABE (Paris, France), P. LUBET (Caen, France), J. MAETZ (C.E.A., Villefranche-sur-Mer, France), M. PAVANS DE CECCATTY (Lyon, France), G. PETIT (Paris, France), O. TUZET (Montpellier, France), E. VIVIER (Lille, 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), L. LAUBIER (C.O.B., Brest, France), R. MARGALEF (Barcelone, Espagne), J.M. PÉRÈS (Marseille, France), J. POCHON (Paris, France).

#### Série C : Biologie terrestre

A. 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<sup>e</sup>.

France et zone franc (Pays acceptant le tarif d'affranchissement intérieur français pour les périodiques) ..... 100,00 FF

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

Autres pays ..... 118,00 F

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 ..... 20,00 FF

Changement d'adresse ..... 0,50 FF

# VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

SÉRIE A : BIOLOGIE MARINE

VOLUME XXIII

ANNÉE 1972

FASCICULE 1 - A

## SOMMAIRE

Louis AMOURIQ. Action des chlorures de calcium, de magnésium et de potassium sur l'activité motrice de <i>Lebistes reticulatus</i> P. femelle (Poisson Poeciliidae, Cyprinodontiformes) .....	1
V.B. MEYER-ROCHOW. Pelagic Sciaenid Eggs and Early Larval Stages from off Lüderitz-Bay (S.W. Africa) .....	11
Marco VIGHI. Etude sur la reproduction du <i>Corallium rubrum</i> (L.) .....	21
P. RABINDRANATH. A redescription of <i>Pereionotus testudo</i> (Montagu) (Crustacea: Amphipoda) with observations on the genera <i>Pereionotus</i> Bate & Westwood and <i>Palinnotus</i> Stebbing .....	33
G. DUCLAUX et F. LAFARGUE. Madréporaires de Méditerranée occidentale. Recherche des zooxanthelles symbiontiques. Compléments morphologiques et écologiques .....	45
Nicole COINEAU et G. CHANDRASEKHARA RAO. Isopodes et Amphipodes des sables intertidaux des Iles Andaman et Nicobar (Golfe du Bengale) ..	65
Jacques SOYER. Contribution à l'étude des Copépodes harpacticoides de Méditerranée occidentale. 6. Le genre <i>Halectinosoma</i> Lang (Ectinosomidae Sars, Olofsson) .....	101
Guy BOUCHER et Francis de BOVÉE. <i>Halaphanolaimus harpaga</i> n. sp., espèce nouvelle de Leptolaiminae (Nematoda) .....	127
S. v. BOLETZKY. A note on aerial prey-capture by <i>Sepia officinalis</i> (Mollusca, Cephalopoda) .....	133
Michel BHAUD. Contribution à l'étude systématique des Chaetopteridae — Annélides polychètes .....	141
L. EUZET, C. COMBES et A. TRIQUELL. Sur deux Trématodes de <i>Caretta caretta</i> (L.) des côtes méditerranéennes françaises .....	157
<i>Analyses d'ouvrages</i> .....	169

MASSON & Cie

120, Bd St-Germain, 75230 PARIS CEDEX 06

Publication bimestrielle



**ACTION DES CHLORURES DE CALCIUM,  
DE MAGNÉSIUM ET DE POTASSIUM  
SUR L'ACTIVITÉ MOTRICE  
DE *LEBISTES RETICULATUS* P. FEMELLE  
(POISSON POECILIIDAE, CYPRINODONTIFORMES)**

par Louis AMOURIQ

Université de Nantes, Laboratoire de Psychophysiologie, 44-Nantes

**SOMMAIRE**

L'auteur apprécie au moyen d'un actographe les propriétés des différentes concentrations de  $\text{CaCl}_2$ , de  $\text{MgCl}_2$  et de  $\text{KCl}$  sur l'activité motrice de *Lebistes*. Parallèlement, il estime la tolérance de l'espèce à ces sels.

L'analyse des résultats a permis de mettre en évidence que la longévité de *Lebistes* est d'autant plus grande, que la concentration de l'eau en chlorures est plus faible.

La capacité d'adaptation de *Lebistes* aux eaux chlorurées dépend de la nature des cations.

Enfin, le rythme nyctéméral d'activité n'est perturbé que par le  $\text{KCl}$ .

Nous avons vu que la longévité de *Lebistes* en eau chlorurée ( $\text{NaCl}$ ) dépendait de la concentration (151 jours à 5 g/l - 1 jour à 45 g/l) et d'autre part, que l'activité motrice était perturbée au cours du nyctémère par des concentrations supérieures à 40 g/l. En outre, le rythme nyctéméral d'activité paraissait indépendant des concentrations en  $\text{NaCl}$  comprises entre 5 et 45 g/l. Pour mieux apprécier la tolérance de *Lebistes* aux chlorures, il nous est apparu

nécessaire de contrôler tour à tour son comportement en présence des ions  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  et  $\text{K}^+$  d'une importance capitale pour tous les êtres vivants. Rappelons brièvement leur rôle physiologique chez l'homme.

— L'ion  $\text{Ca}^{++}$  exerce une action sédatrice sur le système nerveux central. C'est un orthosympathicomimétique et à ce point de vue, il est l'antagoniste de l'ion  $\text{K}^+$ . Il intervient dans l'excitabilité et la conductibilité neuromusculaire. Il est nécessaire à l'activité du cœur. Il devient toxique lorsqu'on l'injecte à forte dose.

— L'ion  $\text{Mg}^{++}$  possède une action dépressive sur le système nerveux central, quand le taux atteint 0,05 g pour 1 000 de plasma. C'est un toxique pour le cœur.

— L'ion  $\text{K}^+$  intervient dans le métabolisme général de la cellule, dans l'équilibre glucidique et dans la formation des protides. Indispensable au fonctionnement du système nerveux, de la cortico-surrénale et des muscles il peut être toxique au-delà de la concentration utile et devient alors dangereux pour le cœur.

Le rôle physiologique du  $\text{NaCl}$  chez les Poissons dulçaquicoles et chez les amphibiotiques a été étudié par FONTAINE et ses collaborateurs (1933-1945). Chez les Poissons dulçaquicoles, amphibiotiques et d'eau salée le rôle des organes effecteurs (branchies, intestins, reins) dans l'équilibre hydrique et minéral a été étudié par MAETZ et ses collaborateurs (1970). Ces derniers ont surtout mis en évidence les mécanismes d'absorption du  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  de la branchie.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons apprécié l'effet des chlorures sur l'activité motrice en utilisant un actographe muni d'une cuve verticale (1). Chaque femelle, âgée de 18 mois, testée pendant 24 heures n'a reçu aucune nourriture mais une oxygénation constante et continue au moyen d'un bac accessoire communiquant avec la cuve expérimentale (2).

Tout en notant l'efficacité de différentes concentrations de  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{KCl}$  (1,25 - 2,5 - 5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 40 g/l) (3) sur l'activité motrice des Poissons, nous avons effectué aussi des essais, pour estimer leur survie aux taux de salinité indiqués ci-dessus. Pour cela, nous avons fait séjourner chaque lot (4) de Poissons dans des bacs d'une contenance de 15 litres d'eau salée aux concentrations précitées. Au cours de toutes les expériences la température de l'eau a été de 21 °C.

(1-2) Dans une note antérieure publiée dans *Vie et Milieu* nous avons donné deux figures concernant la description de l'actographe utilisé.

(3) Concentrations des hydrates de  $\text{CaCl}_2$  et  $\text{MgCl}_2$ , et de  $\text{KCl}$  anhydre.

(4) Chaque lot comprend 4 mâles, 4 femelles et 20 jeunes.

Nous avons appliqué trois méthodes statistiques pour analyser nos résultats : le coefficient de corrélation, le test *t* de la différence des moyennes et l'analyse de variance.

## RÉSULTATS

TABLEAU I

*Concentrations pondérales et molarité des diverses solutions chlorurées.*

CaCl <sub>2</sub>			MgCl <sub>2</sub>			KCl			NaCl		
Hydrate (5)	Anhydre	Nbre de moles/l	Hydrate (6)	Anhydre	Nbre de moles/l	Hydrate	Anhydre	Nbre de moles/l	Hydrate	Anhydre	Nbre de moles/l
							1,25	0,016			
2,50	1,266	0,011					2,50	0,033			
5	2,533	0,022	5	2,342	0,024		5	0,067		5	0,085
7,50	3,799	0,034									
10	5,066	0,045	10	4,685	0,049		10	0,134		10	0,171
15	7,599	0,068	15	7,028	0,073		15	0,201		15	0,256
			20	9,371	0,098		20			20	0,342
			30	14,056	0,147					30	0,513
			35	16,399	0,172						
			40	18,742	0,196					40	0,684
							45	0,603		45	0,770

(5) CaCl<sub>2</sub>, 6 H<sub>2</sub>O.

(6) MgCl<sub>2</sub>, 6 H<sub>2</sub>O.

TABLEAU II

*Résistance des Poissons dans les eaux chlorurées.*

CaCl <sub>2</sub>		MgCl <sub>2</sub>		KCl		NaCl	
Délai maximum de survie	Molarité des solutions mol/l	Délai maximum de survie	Molarité des solutions mol/l	Délai maximum de survie	Molarité des solutions mol/l	Délai maximum de survie	Molarité des solutions mol/l
				48 heures	0.016		
66 jours	0.011			20 heures	0.033		
56 jours	0.022	60 jours	0.024	16 heures	0.067	151 jours	0.085
27 jours	0.034						
30 jours	0.045	57 jours	0.049	10 heures	0.134	71 jours	0.171
13 jours	0.068	48 jours	0.073	6 heures	0.201	50 jours	0.256
		31 jours	0.098			33 jours	0.342
1 H 30	0.137	24 heures	0.147			24 jours	0.513
		3 heures	0.172				
		3 heures	0.196			8 jours	0.684
				15 minutes	0.603	1 jour	0.770

TABLEAU III

*Corrélation entre la concentration des chlorures (g/l) et la longévité.*

	CaCl <sub>2</sub>	MgCl <sub>2</sub>	KCl	NaCl
r calculé	- 0.673	- 0.939	- 0.832	- 0.876
r lu	n = 4 0.811	n = 4 0.811	n = 4 0.811	n = 6 0.707
signification	0	+	+	+

TABLEAU IV

*Corrélation entre la molarité des solutions chlorurées et la longévité.*

	CaCl <sub>2</sub>	MgCl <sub>2</sub>	KCl	NaCl
r calculé	- 0.842	- 0.953	- 0.774	- 0.919
r lu	n = 4 0.811	n = 5 0.755	n = 4 0.811	n = 5 0.755
signification	+	+	-	+

TABLEAU V

*Action des chlorures sur l'activité motrice.*

Concentration g/l	CaCl <sub>2</sub>			MgCl <sub>2</sub>			KCl		
	Hypoactivité après une action de		Perturbation du rythme nycthémeral	Hypoactivité après une action de		Perturbation du rythme nycthémeral	Hypoactivité après une action de		Perturbation du rythme nycthémeral
	10 heures	24 heures		10 heures	24 heures		10 heures	24 heures	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1,25					53 63 DL 8/0,05 tc : 1,21 tl : 2,31 —			89 62 DL 8/0,05 tc : 0,72 tl : 2,31 —	
2,50									
5	27 37 DL 6/0,05 tc : 0,60 tl : 2,45 —		37 35 DL 6/0,05 tc : 0,11 tl : 2,45 —					75 91 DL 8/0,05 tc : 1,03 tl : 2,31 —	
10		141 82 DL 8/0,05 tc : 1,63 tl : 2,31 —						134 58 DL 8/0,05 tc : 2,60 tl : 2,31 +	61 43 DL 10/0,05 tc : 0,96 tl : 2,23 —
15	93 26 DL 8/0,05 tc : 3,50 tl : 2,31 +	54 27 DL 8/0,05 tc : 2,89 tl : 2,31 +	26 28 DL 8/0,05 tc : 0,27 tl : 2,31 —				71 35 DL 12/0,05 tc : 1,45 tl : 2,18 —		35 3 DL 12/0,05 tc : 5,76 tl : 2,18 +
20				51 45 DL 8/0,05 tc : 0,23 tl : 2,31 —		45 22 DL 8/0,05 tc : 1,54 tl : 2,31 —	35 5 DL 8/0,05 tc : 3,18 tl : 2,31 +	26 2 DL 8/0,05 tc : 3,94 tl : 2,31 +	5 0,2 DL 8/0,05 tc : 3,40 tl : 2,31 +
30				97 28 DL 18/0,05 tc : 2,56 tl : 2,10 +	49 26 DL 8/0,05 tc : 1,30 tl : 2,31 —	28 22 DL 18/0,05 tc : 0,59 tl : 2,10 —			
40	87 18 DL 8/0,05 tc : 4,70 tl : 2,31 +	68 17 DL 8/0,05 tc : 3,84 tl : 2,31 —	18 17 DL 8/0,05 tc : 0,05 tl : 2,31 —		84 24 DL 8/0,05 tc : 2,55 tl : 2,31 +	29 21 DL 8/0,05 tc : 0,69 tl : 2,31 —			

*Colonnes 1 - 2*

Le premier et le deuxième nombre inscrits dans la partie supérieure de chaque case, indiquent la moyenne horaire du nombre de déplacements respectivement du témoin et du « traité ».

*Colonne 3*

Le premier et le deuxième nombre inscrits dans la partie supérieure de chaque case, indiquent la moyenne horaire du nombre de déplacements respectivement pendant le jour (8 h à 18 h) et la nuit (18 h à 8 h).

*Abréviations*

DL : degré de liberté

tc : t calculé

tl : t lu dans la table

+ et — : respectivement différence significative, non significative entre les moyennes.

La pratique des deux méthodes du calcul du coefficient de corrélation a été nécessaire pour démontrer l'existence d'un degré d'association entre les deux variables : concentration ou molarité et longévité. Cette dernière est d'autant plus grande, que la concentration de l'eau en chlorure est plus faible.

## DISCUSSION

Pour démontrer l'inégale résistance des Poissons aux ions, toxiques à grande concentration, nous avons apprécié leur activité motrice en les faisant séjourner 10 et 24 heures dans des eaux chlorurées. Après une action de 10 heures, il se produit une hypo-activité aux concentrations de 7,599 g/l de  $\text{CaCl}_2$  anhydre, de 14,056 g/l de  $\text{MgCl}_2$  anhydre et de 20 g/l de KCl anhydre (tableaux I et V). A la suite d'un séjour de 24 heures, l'hypoactivité se manifeste aux concentrations de 7,599 g/l de  $\text{CaCl}_2$  anhydre, de 18,742 g/l de  $\text{MgCl}_2$  anhydre et de 10 g/l de KCl anhydre (tableaux I et V). Au bout de 10 heures, la tolérance des Poissons est plus forte pour le potassium que pour le magnésium et elle diminue encore pour le calcium. Après 24 heures, la tolérance est plus grande pour le magnésium que pour le potassium et elle décroît encore pour le calcium. De ces observations, il ressort que le chlorure de magnésium est moins toxique que les chlorures de calcium et de potassium (tableau V).

Nous nous sommes préoccupés de savoir si les chlorures pouvaient perturber le rythme de l'activité motrice au cours du nyctémère. En comparant la moyenne horaire du nombre de déplacements pendant le jour (8 h - 18 h), à celle de la nuit (18 h - 8 h), des individus témoins, nous n'avons pas trouvé une différence statistiquement significative. (Moyenne horaire du jour 68, moyenne horaire de la nuit 57,  $t$  calculé 1,58 <  $t$  lu 1,96 au seuil de 0,05 pour 188 DL). Donc, l'activité diurne ne diffère pas de celle de la nuit, l'activité est du type polyphasique. Comme chez les témoins, il n'existe pas de différence entre les activités diurne et nocturne chez les traités, à l'exception de ceux qui ont subi l'action du chlorure de potassium à taux égal ou supérieur à 15 g/l (tableau V).

La sensibilité différentielle pour l'hydrate du chlorure de magnésium aux doses employées (1,25 - 2,5 - 5 - 15 - 20 - 30 - 40 g/l) est très faible. En effet, l'analyse de variance pour l'étude de huit traitements donne un  $F < 1$ , ce qui signifie que *Lebistes* n'a pas réagi préférentiellement à l'une quelconque de ces doses. Ajoutons

toutefois que le test de la différence des moyennes nous a permis de montrer qu'à la dose de 40 g/l, l'hydrate du chlorure de magnésium provoquait une hypoactivité sans perturber le rythme nycthéral. En revanche la sensibilité différentielle à l'hydrate du chlorure de calcium (5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 40 g/l) et au chlorure de potassium anhydre (1,25 - 2,5 - 5 - 10 - 15 - 20 g/l) est très grande. A la suite d'une analyse de variance complète, après décomposition orthogonale des effets des traitements, nous avons obtenu :

CaCl<sub>2</sub> : F calculé 3,82 > 2,54 F lu 0,05 pour 5 et 20 DL

KCl : F calculé 8,72 > 2,54 F lu 0,05 pour 5 et 29 DL.

En définitive, la perturbation de l'activité motrice des Poissons contraints de subir l'action des chlorures, résulte d'une fatigue (faibles concentrations de CaCl<sub>2</sub> et de MgCl<sub>2</sub>) ou de la lésion (fortes concentrations des chlorures) des organes effecteurs (branchies, intestins, reins) intervenant dans l'équilibre hydrique et minéral du milieu intérieur. Elle peut provenir aussi d'un dysfonctionnement du système neurosensoriel par suite de la modification du rapport ionique ( $K^+ + Na^+ / Ca^{++} + Mg^{++}$ ) du milieu intérieur.

En considérant le tableau II, nous remarquons que la capacité d'adaptation de *Lebistes* aux eaux chlorurées dépend de la nature des cations. Ainsi, à 5 g/l (7), le délai maximum de survie a été de 151 jours dans le NaCl (les ♀ ont donné des jeunes qui se sont développés), 57 jours dans le MgCl<sub>2</sub>, 30 jours dans le CaCl<sub>2</sub> et 16 heures dans le KCl.

## RÉSUMÉ

Nous avons apprécié l'efficacité des différentes concentrations du chlorure de potassium anhydre et des hydrates de chlorure de calcium et de magnésium (1,25 - 2,50 - 5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 40 g/l) sur l'activité motrice de *Lebistes*, en utilisant un actographe équipé de cellules photoélectriques et comprenant une cuve verticale. Nous avons estimé aussi la survie des Poissons aux taux de salinité précités et avons constaté que la longévité est d'autant plus grande que la concentration de l'eau en chlorures est plus faible. Le chlorure de magnésium perturbe moins que les autres sels l'activité motrice. Le rythme de l'activité motrice au cours du nycthémère n'est pas perturbé par les chlorures considérés, à l'exception du

(7) 5 g/l NaCl anhydre, 0,085 mol/l - 4,685 MgCl<sub>2</sub> anhydre, 0,049 mol/l - 5,066 g anhydre, 0,045 mol/l, 5 g KCl anhydre, 0,067 mol/l.

chlorure de potassium. La sensibilité différentielle pour le chlorure de magnésium est faible, mais elle est développée pour les chlorures de potassium et de calcium. La capacité d'adaptation de *Lebistes* aux eaux chlorurées dépend de la nature des cations et elle est plus importante dans le chlorure de sodium que dans le chlorure de magnésium, dans le chlorure de magnésium que dans le chlorure de calcium, dans le chlorure de calcium que dans le chlorure de potassium.

### SUMMARY

We have appreciated the effectiveness of various concentrations of anhydrous potassium chloride and hydrates of calcium and magnesium chlorides (1,25 - 2,50 - 5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 40 g/l) on the drive activity of guppies, by using an actograph equipped with photoelectric cells and including a vertical tank. We have also estimated the survival of fish at the forementioned salinity contents and have ascertained that longevity becomes all the longer when the chloride concentration in the water is weaker (with the exception of calcium chloride). Magnesium chloride disturbs drive activity less than the other salts. The drive activity rhythm during the nycthemere is not perturbed by the chlorides under consideration with the exception of potassium chloride. The differential sensitivity for magnesium chloride is low but it is developed in the case of potassium and calcium chlorides. The adaptation capability of guppies in chlorided water depends on the nature of the cations and it is more considerable in sodium chloride than in magnesium chloride, in magnesium chloride than in calcium chloride, in calcium chloride than in potassium chloride.

### ZUSAMMENFASSUNG

Der Wirkungsgrad verschiedener Konzentrationen von wasserfreiem Kaliumchlorid, von Calciumchlorid- und Magnesiumchloridhydrat (1,25 - 2,50 - 5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 40 g/l) auf die motorische Aktivität von Guppis wurde untersucht. Hierzu wurde ein Aktograph mit Photozellen und Vertikalküvette verwendet. Beim Vergleich der Ueberlebensraten der Fische bei obigen Salzgehalten ergab sich, dass die Lebensdauer umso grösser ist, je weniger Chloride im Wasser enthalten sind. Das Magnesiumchlorid stört die motorische Aktivität weniger als die anderen Salze. Der

Rhythmus der motorischen Aktivität im Laufe des Nyktemers wird mit Ausnahme des Kaliumchlorids durch die obigen Chloride nicht beeinträchtigt. Die differentielle Sensibilität für das Magnesiumchlorid ist gering, bei Kalium- oder Kalziumchlorid ist sie aber ausgeprägt. Die Anpassungsfähigkeit der Guppis an chloridhaltiges Wasser hängt von der Art der Kationen ab. Sie ist größer bei Natriumchlorid als bei Magnesiumchlorid, bei Magnesiumchlorid als bei Kalziumchlorid, und bei Kalziumchlorid als bei Kaliumchlorid.

## BIBLIOGRAPHIE

- AMOURIQ, L., 1965. L'activité et le phénomène social chez *Lebistes reticulatus* (Poissons Poeciliidae Cyprinodontiformes). *Annls Sci. nat. Zool.*, 1<sup>re</sup> série, 7 : 151-172.
- AMOURIQ, L., 1965. Action de l'adrénaline et du chlorhydrate d'éphédrine sur l'activité de *Lebistes reticulatus* (Poissons Poeciliidae Cyprinodontiformes). *Bull. biol. Fr. Belg.*, 99 (3) : 385-391.
- AMOURIQ, L., 1967. Sensibilité de *Lebistes reticulatus* mâle à la substance dynamogène émise par des femelles de Poeciliidae et de Gasterosteidae. *Rev. Comportement anim.*, 4 : 83-86.
- AMOURIQ, L., 1970. Influence du chlorure de sodium sur l'activité motrice de *Lebistes reticulatus* L. ♀ (Poisson Poeciliidae, Cyprinodontiformes). *Vie Milieu*, 21 (1-A) : 241-254.
- FONTAINE, M. et S. BOUCHER-FIRLY, 1933. Sur la réserve alcaline du sang des Poissons. *C. r. hebd. séanc. Acad. Sci., Paris*, 96 : 1439-1441.
- FONTAINE, M. et S. BOUCHER-FIRLY, 1933. Influence des variations de salinité sur la réserve alcaline du sang des Poissons. *C. r. Séance Soc. Biol.*, 113 : 306-308.
- FONTAINE, M. et S. BOUCHER, 1933. La réserve alcaline du sang des Poissons. Ses variations au cours des changements de salinité. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 646 : 1-12.
- FONTAINE, M., S. DELATTRE et O. CALLAMAND, 1945. Influence des variations de salinité sur la teneur en hématies de deux Téléostéens (*Anguilla anguilla* L. et *Cyprinus carpio*). *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 886 : 1-11.
- MAETZ, J., 1970. L'équilibre hydrique chez les Téléostéens. Etude de la perméabilité branchiale à l'eau et du rôle de l'intestin dans l'osmorégulation en rapport avec la salinité du milieu externe. *Bull. Inf. Sc. Tech. Commn Energ. Atom.*, 146 : 21-43.

Reçu le 21 janvier 1971



PELAGIC SCIAENID EGGS  
AND EARLY LARVAL STAGES  
FROM OFF LÜDERITZ-BAY (S. W. AFRICA)

V.B. MEYER-ROCHOW

Department of Neurobiology, Research School of Biological Sciences,  
Australian National University, P.O. Box 475, Canberra City,  
A.C.T. 2601 Australia

ABSTRACT

Pelagic fish eggs from a plankton sample taken off Lüderitz-Bay were identified as most likely to be those of the Geelbek *Atractoscion aequidens* (Cuvier). Egg morphology and development of the early larval stages are described and compared with other members of the Sciaenidae.

So far the pelagic eggs and early larval stages of only four Atlantic species of the Sciaenidae have been described: the Weakfish *Cynoscion regalis* (Bloch & Schneider), the Northern Kingfish *Menticirrhus saxatilis* (Lacép.) and the Black Drum *Pogonias cromis* L. HILDEBRAND and CABLE, 1934; SIMMONS and BREUER, 1962 (both in JOSEPH et al., 1964).

Some of the members of the Sciaenidae are of economic importance, for example the South African Kabeljou *Johnius hololepidotus* (Lacép.) and the Geelbek *Atractoscion aequidens* (Cuvier). It is therefore surprising that our knowledge is so poor concerning the biology of these fishes (NIKOLSKI, 1957; KNAUR's, 1961).

For the identification of planktonic fish eggs only a few clues can be used. These are the shape and size of the egg, the number

and diameter(s) of the oil-globule(s) and the pigmentation of the embryo. In addition to these criteria the site of collection and if known the spawning time of adult fishes can be taken into account.

### SCIAENID-EGGS

Although the sciaenid-eggs are usually identified quite well there may be some difficulty in distinguishing them from some stromateid-, pomadasyid- or scombrid eggs.

All sciaenid eggs described to date share several characteristics, which taken collectively make it easier to identify them and to separate them from others.

They are all relatively small with an average diameter less than 1.1 mm, furthermore all of them show a tendency to possess multiple oil-globules in a very early stage of development. These oil-globules coalesce as development proceeds to a single oil-globule with a size of about one quarter of the egg's diameter. Just before hatching some pigment can be seen on the oil-globe.

### MATERIAL AND METHODS

During the research trip of the West German research vessel "Walther Herwig" to South African Waters in the year 1967 in addition to trawling for scientific purposes plankton samples were also taken at various places.

To make some 100 m vertical hauls the Indian Ocean Plankton Standard Net was used, described by CURRIE (1962). On June 5th, 1967 at Station No. 146, position 26°48' S and 14°07' E, i.e. off Lüderitz Bay, a fortunate sample of about 100 sciaenid eggs was taken. The collection was made at 7.00 p.m. The wind was variable, force 2; surface water temperature 15.0 °C; sea bottom temperature at a depth of 390 m (1,330 ft.) 7.9 °C, air temperature 16.2 °C. The sample was taken at an angle of 79° from the ship, because of a north westerly off-shore-stream.

For cultivation the fresh plankton sample was diluted in gallon jars and allowed to settle. After a while the viable eggs which remained in suspension were removed by pipetting and transferred to jars, which contained water from the site of collection. A detailed description of the method of culture is given by SCHULZ (1967). As there was no possibility of cooling the water, the temperature soon rose from 16 °C to a constant 21 °C, due to the ship's air conditioning.

Photographs were taken from live or just dead specimens, because preservation with formalin or alcohol would have caused shrinkage. The figures of this paper were measured from the photographs.

### IDENTIFICATION

As the eggs fitted well to the above given description of the sciaenid egg we had no reason to doubt their classification among this group of fishes. By trying to find out which of the sciaenid species the eggs belonged to, we came to the conclusion that they were the pelagic eggs of either the South African Kabeljou *Johnius hololepidotus* (Lacép.) or the Geelbek *Atractoscion aequidens* (Cuvier). According to SMITH (1965) only the South African Kabeljou occurs in the aforementioned area, whereas the Geelbek is abundant around the Cape and in the Indian Ocean.

Remarkably, however, we caught a fairly large number of Geelbeks by trawling at a depth of 100 to 200 m more than a month before at a longitude of 10 °S, i.e. off Angola (MOMBECK, 1967).

The Geelbek resembles the South African Kabeljou closely in shape, but it can easily be distinguished by its reddish mouth and its forked caudal fin.

Some of the female specimens which were caught in Angolan waters had already been spawning; others carried eggs in their ovaries, which were not fully mature.

Because of the Benguela stream, which runs northwards very fast, the pelagic eggs must have floated quite a way from the South. There are indeed countercurrents in greater depths (G. DIETRICH, 1964), but these would be of little consequence to the drifting organisms of the uppermost 200 meters.

During 180 ground and pelagic trawls within 3 months we never captured significant numbers of the South African Kabeljou. In addition to this fact the description of South African Kabeljou eggs, which GILCHRIST gave in 1916 (see also discussion) differed slightly from our results. Therefore we think the eggs most likely to belong to the Geelbek.

## THE EGG

When captured the eggs had already reached stage III of development i.e. the embryo had surrounded the yolk by less than  $270^\circ$ , but more than  $180^\circ$ .

The diameter of the egg ranged from 1.02 to 1.08 mm while that of the oil-globule was 0.25 to 0.29 mm (fig. 1). Though a complete series of embryonic stages was not obtained, the stages present in the sample followed rather closely the development of the Black Drum as described by JOSEPH et al. (1964).

Thirteen hours after collection the embryos began to make sudden and abrupt movements. Some small spots of dark pigment, probably melanin, were to be seen on the oil-globule (fig. 1). About 22 hours after collection hatching started and was completed twelve hours later. At that time the yolk had not been encircled by the embryo, so development did not reach stage IV.

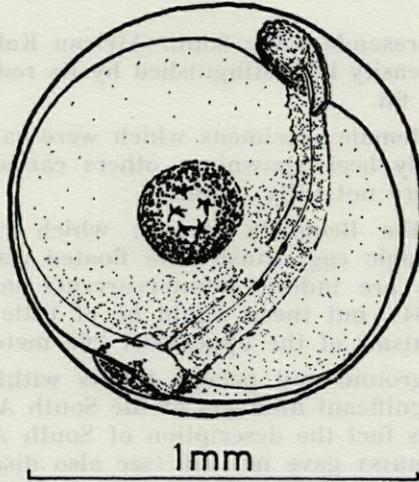


FIG. 1. — Typical Sciaenid egg found in a plankton sample taken off Lüderitz Bay.

### THE NEWLY HATCHED LARVA

As the embryo enlarged and encircled the yolk the oil-globule became centred near the anus. This position was maintained after hatching, so that the globule was near the posterior margin of the yolk sac in the newly-hatched larvae. The anus was located a short distance behind the yolk sac in the middle of the larva (fig. 2a).

The total length of newly-hatched larvae ranged from 2.54 mm to 2.80 mm. The length of the yolk sac, excluding the oil-globule, ranged from 1.24 to 1.28 mm. Its extent from ventral to dorsal border was about 0.63 mm and the depth ranged from 0.84 to 0.92 mm. The diameter of the oil-globule was around 0.27 mm. Pigmentation of the oil-globule was found in the form of small discrete black dots becoming apparent a little earlier than the pigmentation of the embryo. Melanophores formed several small areas of pigmentation on the larva, three of which were situated dorsally above the oil-globule. Also there was a dark spot in the ventral caudal region near the tip of the fin fold, and a larger pigmented area was to be found laterally just behind the head and above the yolk sac. The eyes were not pigmented at hatching and the surface of the yolk sac was also unpigmented. The diameter of the orbit ranged from 0.22 mm to 0.24 mm.

The large fin fold, which was deepest just behind the anus, gradually disappeared until a small ventral edge was left.

Developing larvae remained suspended in the culture vessels, while the rest were situated on the bottom and soon became infected with mycomycetes as no antibiotics were added to the water.

### GROWTH OF LARVAE

From the beginning, the larvae were capable of rapid, random movements which they showed if disturbed. On the second day after hatching (fig. 2c) they had reached a length of 3.60 mm and assumed a horizontal position in the water. From then on no further growth was observed. The yolk sac was consumed very rapidly, so that there was hardly any yolk left on the third day after hatching (fig. 2d). A summary of the obtained data is shown in table 1.

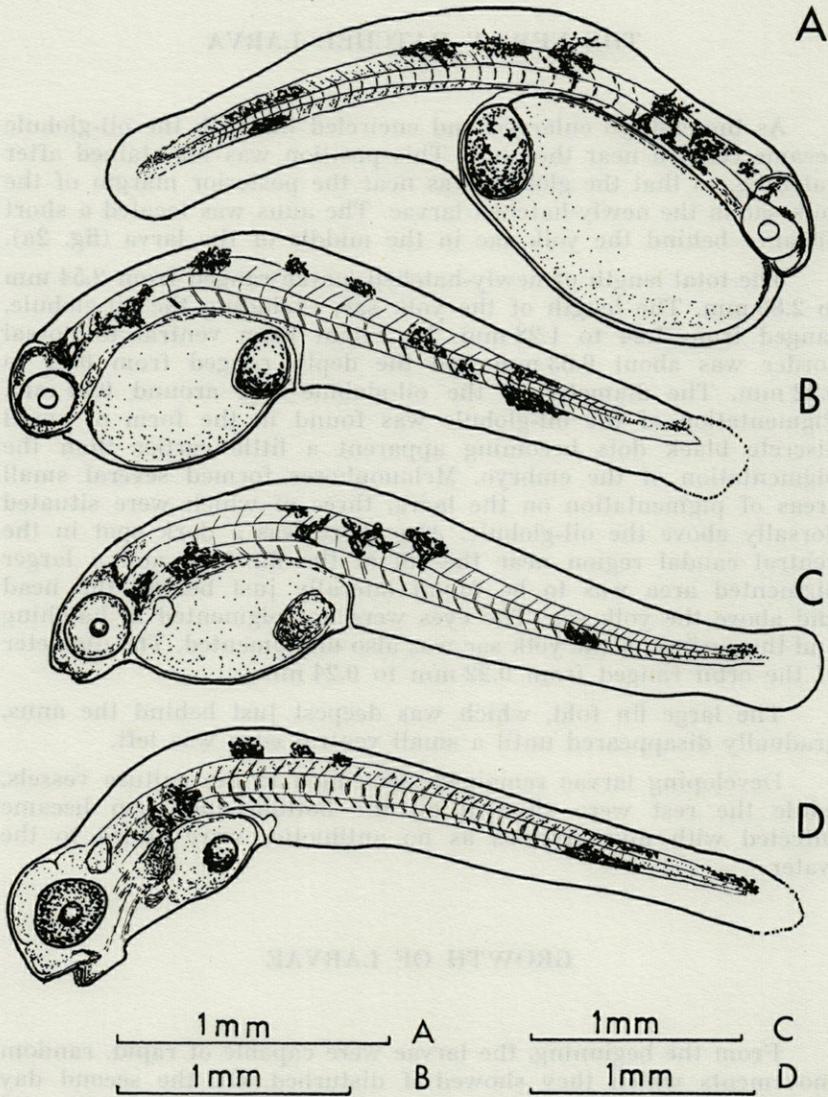


FIG. 2. — a : newly-hatched larva (total length 2.70 mm); b : larva 24 hours after hatching (total length 3.34 mm); c : larva 48 hours after hatching (total length 3.62 mm); d : larva 72 hours after hatching (total length 3.60 mm).

TABLE I  
*Growth of larvae. Dimensions in mm*  
 (average of 10 individuals until 48 h, 5 or less until 72 h).

Time after hatching	Mean diam.		Length of		Depth of larv.	Heart rate
	of oil-glob	of orbit	larva	yolk sac		
1 h	0.27	0.24	2.70	1.26	0.83	0
6 h	0.27	0.24	3.05	1.16	0.73	0
12 h	0.26	0.25	3.24	1.14	0.73	0
24 h	0.26	0.26	3.34	1.08	0.71	30/min.
36 h	0.24	0.25	3.60	0.84	0.68	/
48 h	0.22	0.27	3.62	0.72	0.65	/
60 h	0.20	0.28	3.60	0.35	0.67	/
72 h	0.20	0.28	3.60	0.26	0.63	70/min.

Three days after hatching the eyes were pigmented, the yolk sac had almost disappeared, the oil-globule lay further forward and pectoral fin buds were present.

Food in the form of nauplii of *Artemia salina* was introduced into the culture jars. However, active feeding was not observed, perhaps because the size of the nauplii was too large. None of the larvae survived to a really actively feeding stage. It proved to be extremely difficult to count the myomere especially as the vertebrae were not ossified at the very caudal region. Nevertheless, about 50 were distinguished.

Similar results were obtained by BALAKRISHNAN (1969), who did not succeed in keeping newly-hatched larvae of *Thrissocles* sp. alive for longer than 96 hours. He found that larvae kept in large aquaria lived longest.

### IRREGULARITIES

Quite a number of irregularities concerning growth and pigmentation were observed. Weak, injured and malformed larvae showed anomalous growth and behaviour and most of them did not live longer than one day.

Smaller variations in pigmentation, i.e. the size and the intensity of a spot were numerous, while more extensive variations such as differing location were very rare. However, as in the Black Drum (JOSEPH *et al.*, 1964), pigment is not very distinctive in newly-hatched larvae.

## DISCUSSION

South African Marine Biologists, to whom the photographs were shown for exact identification, pointed out that the eggs looked a little different from those of the South African Kabeljou described by GILCHRIST (1916) and that the questionable pelagic eggs might belong to another important food fish, the South African Hake, *Merluccius capensis* Castlenau, but having tried to develop Hake eggs ourselves (MEYER-ROCHOW, 1968), we are sure that the doubtful planktonic eggs do not belong to the Hake. However, because the size of pelagic fish eggs varies over a wide range due to the seasons, i.e. physical and chemical characteristics of the water (WILLIAMS, 1967) there is still the possibility that the eggs belong to the South African Kabeljou, especially as this fish according to SMITH (1965) is the only member of the Sciaenidae that occurs off South West Africa. However, having caught quite a number of adult Geelbeks, some females of which were in the post-spawning stage and having captured virtually no South African Kabeljou, we are convinced that there is greater evidence of the eggs belonging to the Geelbek than to the South African Kabeljou.

## SUMMARY

Some typical sciaenid eggs were found in a plankton sample taken off Lüderitz-Bay. They were identified as most likely those of the Geelbek *Atractoscion aequidens* (Cuvier), whose planktonic eggs and early larval stages are so far unknown.

## RÉSUMÉ

Des œufs typiques de Sciaenidae ont été prélevés dans un échantillon de plancton provenant de Lüderitz-Bay. Ils ont été identifiés comme des œufs pélagiques d'*Atractoscion aequidens* (Cuvier), inconnus jusqu'alors.

## ZUSAMMENFASSUNG

In einer Planktonprobe aus der Gegend von Lüderitz-Bay wurden typische Sciaeniden-Eier gefunden. Es ist höchstwahrscheinlich, daß es sich bei ihnen um die planktonischen Eier des Gelbek *Atractoscion aequidens* (Cuvier) handelt, deren Eier and frühe Larvenstadien bisher unbekannt waren.

## REFERENCES

- BALAKRISHNAN, K.P., 1969. Eggs and early larvae of *Thrissocles* sp. (Engraulidae : Pisces). *Mar. Biol.*, 2 : 224-227.
- CURRIE, R.J., 1962. The Indian Ocean Plankton Standard Net. *Rep. natn. Inst. Oceanogr.*,
- DIETRICH, G., 1964. *Oceanographie*. Georg Westermann Verlag.
- GILCHRIST, J.D.F., 1916. Newly Spawned Kabeljou Eggs. *Mar. Biol. Rep. Cape Tn.*, 3 : 1-26.
- JOSEPH, E.B., W.H. MASSMANN, J.J. NORCROSS, 1964. The Pelagic Eggs and Early Larval Stages of the Black Drum. *Copeia*, 2 : 425-434.
- KNAUR'S TIERRICH IN FARBEN, 1961. Band "Fische", *Droemersche Verlagsantalt München*.
- MEYER-ROCHOW, V.B., 1968. Mikroskopie auf hoher See. *Mikrokosmos*, 57 (9) : 265-268.
- MOMBECK, F., 1967. Nutzfische im Beifang. *Infn Fischw. Auslds.*, 14 (3) : 140-145.
- NIKOLSKI, G.W., 1957. *Spezielle Fischkunde*. Volkseigener Betrieb, Berlin.
- SCHULZ, B., 1967. Fische auf See. *Aquar. u. Terrar. Z.*, 20 (11) : 348-350.
- SMITH, J.L.B., 1965. *Sea Fishes of Southern Africa*. Central News Agency, Cape Town.
- WILLIAMS, G.C., 1967. Identification and Seasonal Size Changes of Eggs of the Labric Fishes. *Copeia*, 2 : 425-453.

Reçu le 29 mars 1971



## ÉTUDE SUR LA REPRODUCTION DU *CORALLIUM RUBRUM* (L.)

par Marco VIGHI

*Laboratorio di Zoologia dell'Università Statale di Milano*

### SOMMAIRE

Le développement des gonades du Corail rouge [*Corallium rubrum* Lmk.] s'effectue en des temps différents pour les deux sexes et il est influencé par la température de l'eau. Etude effectuée dans la mer de Portofino (Gênes).

Les études récentes concernant la reproduction et le développement post-embryonnaire des Antozoaires, et plus particulièrement, de la famille des Gorgonaires, sont extrêmement incomplètes. Nous pouvons citer à ce sujet une note de THÉODOR (1967) qui a trait à l'écologie et au comportement de la planule d'*Eunicella stricta* (Bertoloni). En ce qui concerne le corail rouge, les seuls renseignements que nous possédons remontent à une monographie de LACAZE-DUTHIERS de 1864. Par la suite, la bibliographie se rapportant à cette espèce redevient succincte et se limite surtout à des observations sur la pêche et à la répartition géographique (SCATIZZI, 1931; MAZZARELLI, 1935). Plus récemment, le corail rouge a fait l'objet d'un commentaire à caractère bionomique rédigé par LABOREL et VACELET (1961).

C'est pour cette raison qu'au Laboratoire de Zoologie de l'Université d'Etat de Milan, nous avons entrepris l'étude du cycle de reproduction de cette espèce dans le cadre d'un programme de recherches plus vaste en ce qui concerne la répartition, l'écologie,

la physiologie et la biologie de cette même espèce (MARCHETTI, 1965; BARLETTA, MARCHETTI et VIGHI, 1968; VIGHI, 1969).

## I. — MATÉRIEL ET MÉTHODES

Au cours de cette recherche, nous avons effectué 15 prélèvements, échelonnés sur la durée d'un an, au promontoire de Portofino. A l'occasion de chaque prélèvement, nous avons fait des échantillonnages à trois profondeurs différentes : —25, —35, —55 m sur une paroi verticale. Et, pendant une certaine période (29 mai - 29 août 1968) nous avons également pris en considération une station située dans une grotte à la profondeur de —35 m. En même temps que chaque prélèvement, nous avons relevé les différentes températures de l'eau, depuis la surface jusqu'à la profondeur de —60 m, en procédant de 5 m en 5 m. En outre, nous avons mesuré l'intensité des radiations lumineuses, avec une cellule au sélénium, jusqu'à une profondeur de —40 m de même que dans la grotte.

Le matériel, constitué par des rameaux de corail, a été directement recueilli au cours de plongées sous-marines.

Pour chaque échantillonnage, des fragments provenant de différentes colonies ont été fixés, décalcifiés, sectionnés et colorés avec les méthodes d'usage courant. Un nombre suffisant de coupes a été préparé, pour chaque échantillonnage, afin de pouvoir observer, lorsqu'elles étaient présentes, environ 120 préparations de gonades femelles et 120 de gonades mâles. En cas d'absence de gonades le contrôle fût effectué sur un nombre analogue de coupes. Nous avons limité nos observations aux dimensions des deux diamètres maximums des gonades moyennant un oculaire à réticule micrométrique, et à quelques remarques concernant l'anatomie et l'histologie. Les résultats obtenus furent élaborés pour calculer l'aire; et pour des raisons d'ordre graphique nous avons construit les courbes en utilisant les racines carrées des aires.

## II. — BIOMÉTRIE DES GONADES

Les gonades mâles ne sont pas visibles durant toute l'année. Au cours de notre recherche elles étaient évidentes dans le prélèvement de février, et disparaissaient entre la fin juin et la seconde moitié d'août, à des intervalles de temps successifs, selon les profondeurs. Les dimensions relevées au mois de février (fig. 1) nous font supposer que le développement des testicules commence

environ à la moitié de l'automne ou au début de l'hiver. Au cours du prélèvement du 28 septembre, on ne pouvait pas encore les mettre en évidence par un examen histologique normal.

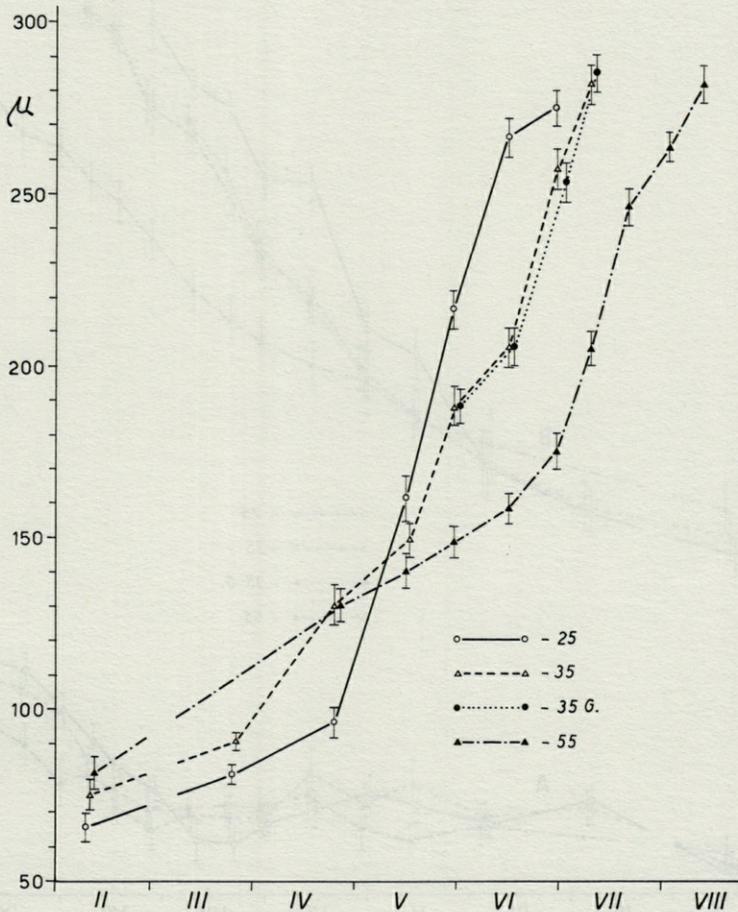


FIG. 1. — Courbes de croissance des gonades mâles à —25, —35, —55 m de profondeur sur une paroi et à —35 m dans une grotte. En abscisse nous avons reporté les mois de l'année et en ordonnée les diamètres moyens exprimés en  $\mu$ . Les traits représentent les intervalles de confiance des moyennes calculées avec une probabilité de 95 %.

Le comportement des gonades femelles, qui n'ont en fait qu'un seul ovocyte en voie de développement, est nettement différent. Tout d'abord, alors que les testicules présentent sur une courbe une distribution unimodale, les ovocytes sont répartis en deux populations dont les tailles sont bien distinctes. Durant tout l'inter-

valle de temps considéré pour cette recherche, il a été possible de mettre en évidence au moins une de ces populations.

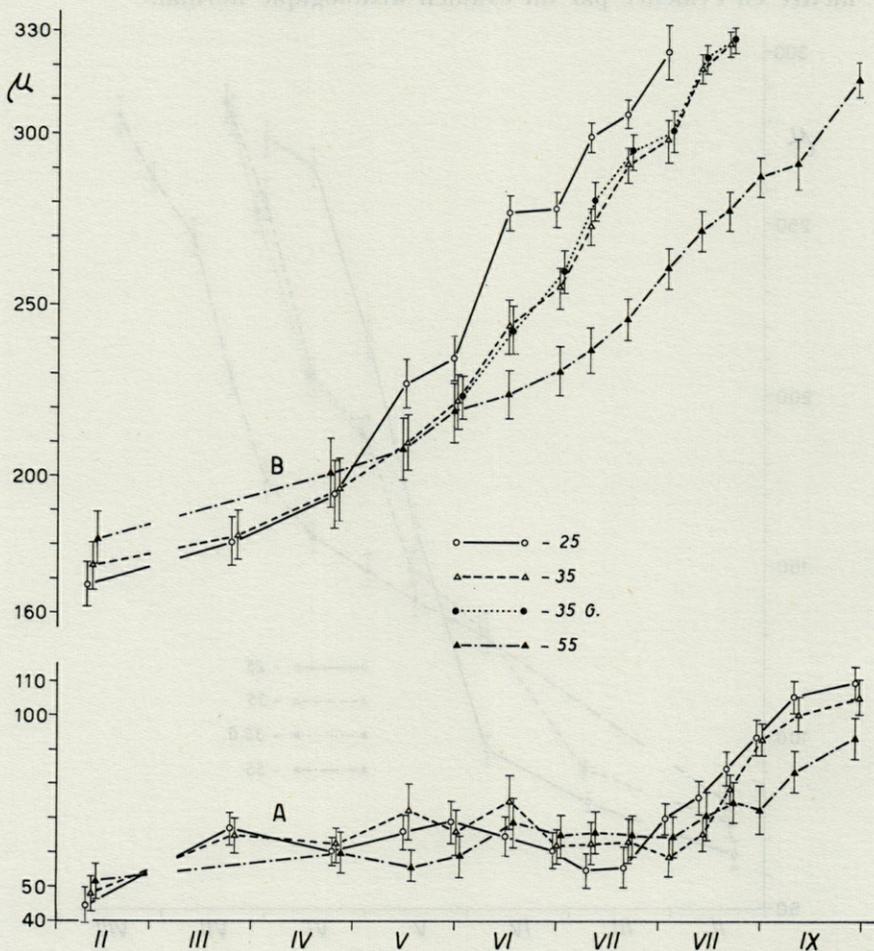


FIG. 2. — Comme la figure 1, mais pour les gonades femelles.

Les figures 1 et 2 qui représentent les courbes de croissance de la taille des gonades, montrent encore plus clairement l'évolution du développement des testicules et des ovocytes. L'étude de ces courbes nous permet d'affirmer que les testicules croissent rapidement pour atteindre des dimensions maximales, correspondant à leur complète maturité. Par la suite, et en rapport avec l'émission du matériel spermatique, les testicules disparaissent et,

comme nous l'avions déjà constaté précédemment, il n'y en aura plus aucune trace pendant quelques mois.

En ce qui concerne les courbes d'accroissement des gonades femelles, il faut considérer les deux populations séparément : celle de petite taille (A) et celle de grande taille (B). Cette dernière a, jusqu'à la fécondation, une évolution assez semblable à celle des testicules tout en étant moins rapide. La segmentation de l'œuf comporte un accroissement ultérieur de sa taille, puis la formation d'une larve, et enfin l'émission de celle-ci. Cette dernière a lieu entre le début d'août et la fin de septembre, par étapes successives selon les profondeurs.

La population A, au contraire, conserve des dimensions assez constantes pendant toute la période comprise entre le début des observations, au mois de mars, et l'émission des larves. A partir de ce moment, elle reste la seule population évidente et reprend son développement. L'année suivante, elle représentera la population à grande taille et sera accompagnée d'une nouvelle génération d'ovocytes (C) de plus petite taille.

### III. — CYCLE

En se basant sur les courbes d'accroissement, on peut établir un tableau du cycle de reproduction du corail rouge, représenté schématiquement par la figure 3.

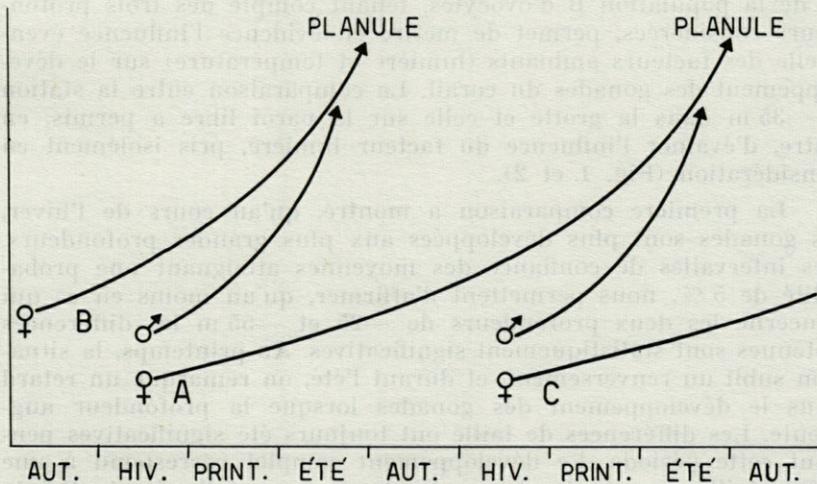


FIG. 3. — Schéma du cycle de reproduction du *Corallium rubrum*. Explication dans le texte.

Le schéma montre, en automne, les polypes de sexe féminin qui ne présentent qu'une seule population d'ovocytes (B), tandis que la population A et les testicules ne sont pas visibles à l'examen histologique : ils n'apparaîtront qu'en hiver. Par la suite, la population B et les testicules s'accroissent jusqu'au début de l'été, époque à laquelle a lieu la fécondation. Après une période de vie embryonnaire d'environ un mois, la population B engendre, vers la fin de l'été une génération de larves. Au contraire, la population A ne sera pas fécondée, mais reprendra son accroissement qui, comme nous l'avons déjà dit, avait été interrompu. Ce développement se poursuit jusqu'à l'été suivant, lorsque cette population sera à son tour fécondée par une seconde génération de testicules née dans le courant de l'hiver. Il en résulte que le cycle complet de développement des gonades femelles s'accomplit en deux ans, tandis que celui des testicules dure seulement un an. Durant tous les étés, les testicules ayant commencé leur accroissement au cours de l'hiver précédent fécondent une génération d'ovocytes apparue un an auparavant.

#### IV. — INFLUENCE DES FACTEURS LUMIÈRE ET TEMPÉRATURE

Un parallèle entre les courbes d'accroissement des testicules et de la population B d'ovocytes, tenant compte des trois profondeurs considérées, permet de mettre en évidence l'influence éventuelle des facteurs ambiants (lumière et température) sur le développement des gonades du corail. La comparaison entre la station à —35 m dans la grotte et celle sur la paroi libre a permis, en outre, d'évaluer l'influence du facteur lumière, pris isolément en considération (Fig. 1 et 2).

La première comparaison a montré, qu'au cours de l'hiver, les gonades sont plus développées aux plus grandes profondeurs. Les intervalles de confiance des moyennes atteignant une probabilité de 5 %, nous permettent d'affirmer, qu'au moins en ce qui concerne les deux profondeurs de —25 et —55 m les différences obtenues sont statistiquement significatives. Au printemps, la situation subit un renversement, et durant l'été, on remarque un retard dans le développement des gonades lorsque la profondeur augmente. Les différences de taille ont toujours été significatives pendant cette période. Le développement complet correspond à une même taille pour toutes les profondeurs, mais celle-ci est atteinte à des intervalles de temps successifs. Les considérations que nous

venons de faire sont valables aussi bien pour les gonades mâles que pour les gonades femelles.

La comparaison des deux stations situées à —35 m dans la grotte et sur la paroi permet de mettre en évidence que leurs courbes d'accroissement ont un tracé presque parallèle et que l'on ne peut, en aucun cas, relever de différences importantes. Nous pouvons donc en conclure que, bien que la luminosité dans la grotte ait été environ 1 % de celle mesurée sur la paroi à la même profondeur, il n'a pas été possible de relever une influence appréciable du facteur lumière.

Il semble donc que la différence de comportement ne soit attribuable qu'au facteur température. Cette hypothèse peut être vérifiée par l'examen de la figure 4 qui représente la courbe de la température au cours de l'année, aux trois profondeurs considérées dans cette recherche. Pendant les mois d'hiver, on peut remarquer une stratification de type inverse avec des températures qui croissent en fonction de la profondeur. Au printemps la situation se renverse, et durant les mois d'été, la stratification est directe, avec des températures plus élevées dans les couches plus superficielles. Ce comportement est, dans son ensemble, comparable à celui de l'accroissement des gonades.

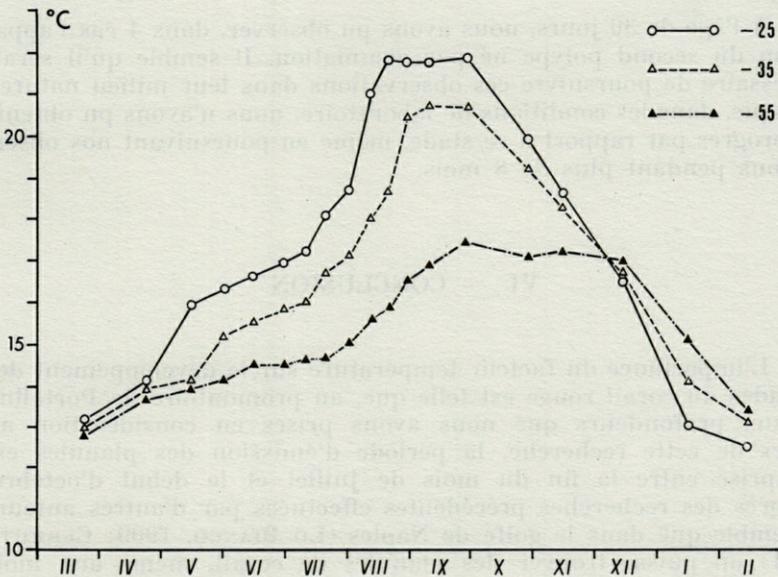


FIG. 4. — Température de l'eau au cours de l'année, aux trois profondeurs considérées.

## V. — REMARQUES SUR LE DÉVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE

La période de segmentation de l'œuf, depuis la fécondation jusqu'à la naissance de la larve, dure de 20 à 30 jours. Ces observations correspondent avec celles de LACAZE-DUTHIERS, selon lequel le développement embryonnaire serait d'environ un mois. A la fin de cette période la planule émigre dans le stomodéum du polype où elle reste quelques heures. Pendant cet espace de temps la planule se déplace à l'intérieur du polype, et celui-ci accomplit des mouvements de contraction et d'extension. Puis la planule sort par l'ouverture de la bouche, sa partie plus volumineuse se dégageant la première. Nous avons pu filmer les phases de la naissance de la larve et celles qui la précèdent immédiatement (planche 1).

Par des observations effectuées sur environ 50 individus, en laboratoire, il semble que la vie libre de la larve soit comprise entre 4 et 12 jours. Après quoi la planule se fixe à un substrat solide. Par la suite, environ 15 jours après sa naissance, les premiers spicules apparaissent et deviennent très nombreux après le 25<sup>e</sup> jour de vie.

A l'âge de 30 jours, nous avons pu observer, dans 4 cas l'apparition du second polype né par gemmation. Il semble qu'il serait nécessaire de poursuivre ces observations dans leur milieu naturel, puisque, dans les conditions de laboratoire, nous n'avons pu obtenir de progrès par rapport à ce stade, même en poursuivant nos observations pendant plus de 8 mois.

## VI. — CONCLUSION

L'importance du facteur température sur le développement des gonades du corail rouge est telle que, au promontoire de Portofino et aux profondeurs que nous avons prises en considération au cours de cette recherche, la période d'émission des planules est comprise entre la fin du mois de juillet et le début d'octobre. D'après des recherches précédentes effectuées par d'autres auteurs il semble que dans le golfe de Naples (LO BIANCO, 1909; CERRUTI, 1921) on puisse trouver des planules de corail, même aux mois de mai, juin et juillet; et selon LACAZE-DUTHIERS (1864) des planules ont été pêchées le long des côtes de Tunisie entre le mois

de mai et le mois de septembre. La présence de ces larves signalée par ces auteurs, à une époque précoce de l'année, pourrait être attribuée à la température plus élevée des eaux des localités où ont été faites ces observations, par rapport à celle du promontoire de Portofino.

D'autre part il faut encore démontrer la possibilité de généraliser les résultats de cette recherche aux habitats où les conditions thermiques sont nettement différentes. Ceci pourrait être le cas pour une situation géographique différente (comme par exemple les populations de coraux de la Méditerranée méridionale, ou celles atlantiques du Portugal, des Açores et des îles du cap Vert), ou bien pour une position bathymétrique différente.

A ce sujet, une recherche pourrait se révéler d'une importance considérable, si elle était effectuée à de grandes profondeurs (—100 et —200 m) et là où la température, en Méditerranée, reste pour ainsi dire constante et à des valeurs relativement basses.

## RÉSUMÉ

L'auteur a étudié le cycle de reproduction du corail rouge, au promontoire de Portofino.

Cette recherche a révélé que le développement des gonades mâles a lieu en un an, tandis que la période de maturation des gonades femelles demande deux ans.

L'examen de l'influence exercée par les facteurs ambiants sur ce cycle, a mis en évidence que la température a une action accélératrice sur le développement des gonades; la lumière, au contraire, n'exerce aucun effet appréciable.

## SUMMARY

The author studies the reproductive cycle of the red coral at the Cape of Portofino.

This investigation shows that the male gonads develop within one year whereas the period of gonad maturation in the female covers two years.

The examination of the influence of environmental factors on this cycle showed that the temperature has an accelerative action

on the development of the gonads; the light has, on the contrary, no appreciable effect.

### ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor hat den Fortpflanzungszyklus der roten Koralle am Vorgebirge von Portofino studiert.

Während die Entwicklungszeit der männlichen Gonaden ein Jahr beträgt, beansprucht die Reifungsperiode der weiblichen Gonaden zwei Jahre.

Versuche über den Einfluss von Umgebungsfaktoren zeigten, dass die Temperatur auf die Entwicklung beschleunigend wirken kann; dagegen spielt das Licht keine erkennbare Rolle.

### BIBLIOGRAPHIE

- BARLETTA, G., R. MARCHETTI, M. VIGHI, 1968. Ricerche sul corallo rosso. Parte IV : Ulteriori osservazioni sulla distribuzione del corallo rosso nel Tirreno. *Rc. Ist. lomb. Sci. Lett.*, B, 102 : 119-144.
- BARLETTA, G., M. VIGHI, 1968. Ricerche sul corallo rosso. Parte V : Poriferi perforanti lo sclerasse di *Corallium rubrum* Lamarck. *Rc. Ist. lomb. Sci. Lett.*, B, 102 : 145-159.
- CERRUTI, A., 1921. Ulteriori notizie biologiche riguardanti il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 3 : 229-240.
- LABOREL, J., J. VACELET, 1961. Répartition biotomique du *Corallium rubrum* dans les grottes et falaises sous-marines. *Rapp. P.-v. Réunion. Cons. perm. int. Explor. Méd.*, 16 (2) : 465-469.
- LACAZE-DUTHIERS, H., 1864. Histoire naturelle du corail. J.B. Baillière, Paris.
- LO BIANCO, S., 1909. Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 19 : 513-692.
- MARCHETTI, R., 1965. Ricerche sul corallo rosso della costa ligure e toscana. Parte I : Distribuzione geografica. *Rc. Ist. lomb. Sci. Lett.*, B, 99 : 255-278.
- MARCHETTI, R., 1965. Ricerche sul corallo rosso della costa ligure e toscana. Parte II : Il Promontorio di Portofino. *Rc. Ist. lomb. Sci. Lett.*, B, 99 : 279-316.

- MAZARELLI, G., 1931. La pesca nei mari e nelle acque interne d'Italia : la pesca del corallo. *Minist. Agric. e For., Poligrafico dello Stato, Roma*, 2 : 406-416..
- SCATIZZI, I., 1935. La pesca del corallo. *Boll. Pesca Piscic., Idrobiol.*, 5 : 706-764.
- THÉODOR, J., 1967. Contribution à l'étude des Gorgones. VII. Ecologie et comportement de la planula. *Vie Milieu*, 18 : 291-302.
- VIGHI, M., 1970. Il ciclo biologico del corallo rosso *Corallium rubrum* (Lmk.) del promontorio di Portofino. *Atti Accad. naz. Lincei Re. Sed. Solen.*, 10 : 1-26.

Reçu le 21 avril 1971

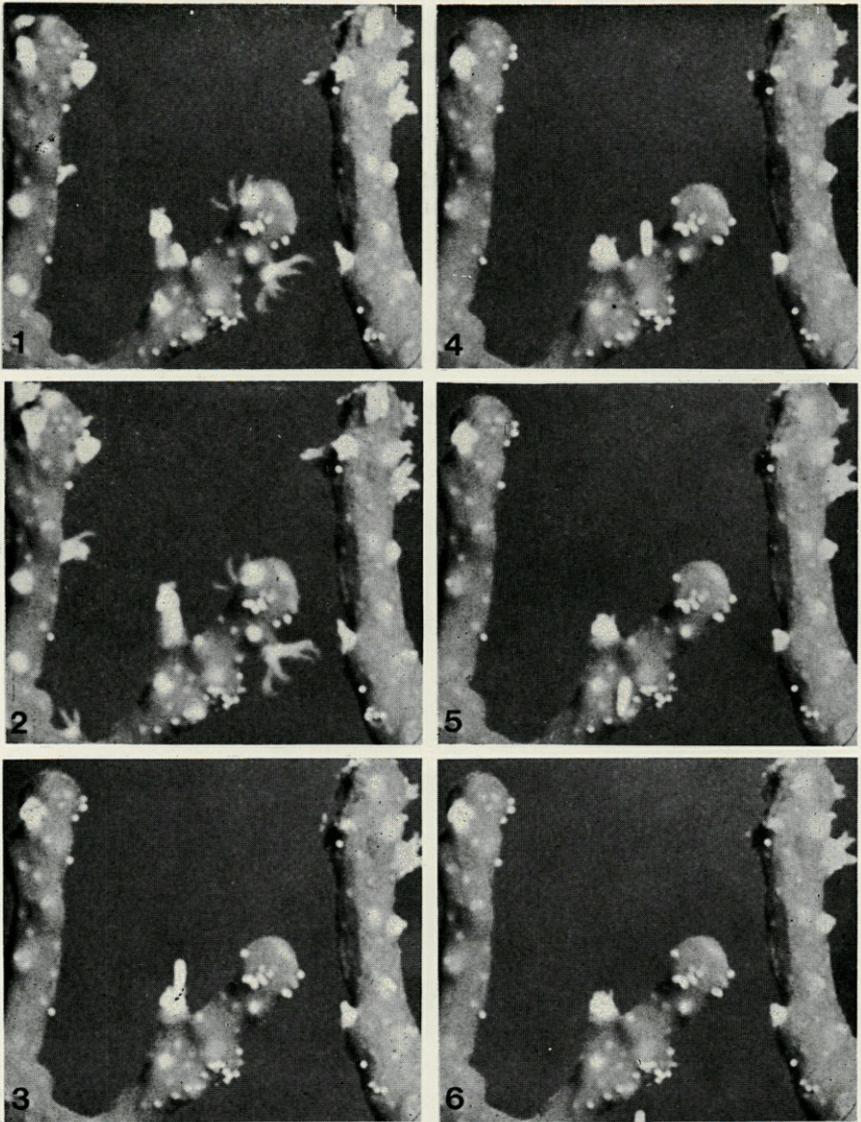


PLANCHE 1. — Séquence de la naissance d'une planula. Photogrammes obtenus à partir d'un film fait à l'Institut de Cinématographie Scientifique du Politecnico de Milan.

A REDESCRIPTION  
OF *PEREIONOTUS TESTUDO* (MONTAGU)  
(CRUSTACEA : AMPHIPODA)  
WITH OBSERVATIONS  
ON THE GENERA *PEREIONOTUS*  
BATE & WESTWOOD  
AND *PALINNOTUS* STEBBING

by P. RABINDRANATH \*

*Department of Zoology, N.S.S. College, Pandalam, Kerala, India*

ABSTRACT

A male specimen of *Pereionotus testudo* (Montagu) is fully described and figured. Comparison between this specimen and the male of *Palinnotus thomsoni* (Stebbing) (the first description of a male under this genus, by J.L. BARNARD, in press) is also included. The study shows that the observations of STEBBING (1906) and CHEVREUX & FAGE (1925) on the monotypic genus *Pereionotus* Bate & Westwood contain many oversights and that the males of *Pereionotus* and *Palinnotus* Stebbing are identical in respect of the structure of the first maxilla, uropods 2 and 3 and the proportionate size of the maxilliped outer plate. Hence, it is pointed out that there is at present no valid criterion left to distinguish these genera from one another. It is also felt possible, therefore, that earlier authors described *Palinnotus* on the females of *Pereionotus*. A detailed discussion on these aspects is given.

The study further suggests that the presence of a small triangular inner plate for the first maxilla in *P. thomsoni*, described by J.L. BARNARD (in press), will have to be checked on materials from different localities before its validity in generic separation can be established. The same applies also to the presence of an inner plate on the lower lip in *Palinnotus alaniphlias* J.L. Barnard and *P. thomsoni*.

\* Mailing address : Sree Vilas, Mavelikkara - 1, Kerala, India.

## INTRODUCTION

During the course of my studies on the marine amphipoda of the south Indian waters, I obtained a single male specimen of the interesting phliantid amphipod, *Pereionotus testudo* (Montagu). A detailed study of this species has shown that some of the characters hitherto considered as valuable in distinguishing *Pereionotus* Bate & Westwood from *Palinnotus* Stebbing are really not so. Since the creation of the latter genus in 1900 with *P. thomsoni* (Stebbing) as its type from Australia, three more species have been added to the genus from widely distant regions of the Indo-Pacific namely, *P. natalensis* K.H. Barnard from south Africa and India; *P. holmesi* Gurjanova from the Japan sea and *P. alaniphlias* J.L. Barnard from Hawaii. But the genus *Pereionotus* is even now monotypic and the only dependable description of the type is by CHEVREUX & FAGE (1925). Although their study rectified a few of the doubts found in STEBBING's (1906) description of this genus, it still contained omissions and oversights. The purpose of this paper is, therefore, to redescribe the species fully and make a reassessment of the two genera.

Gratitude is expressed to the following persons and agencies for helps rendered during the course of this investigation. To Dr. N. KRISHNA PILLAI, Reader in Marine Biology, University of Kerala, for his guidance and encouragement; the University of Kerala, for providing space for the study and the Government of India for the support.

I particularly thank Dr. J.L. BARNARD, Smithsonian Institution, Washington, for supplying me with details of a forthcoming paper by him on the male of *Palinnotus thomsoni*.

## SYSTEMATICS

Suborder : GAMMARIDEA

Family : PHLIANTIDAE

Genus : *Pereionotus* Bate & Westwood

*Pereionotus testudo* (Montagu)

*Phlias rissoanus* Spence Bate, 1862 : 88, pl. 14 (A), fig. 2.

*Pereionotus testudo* Stebbing, 1906 : 202; Chevreux & Fage, 1925 : 142-144, figs. 142 & 143.

Material : A single male, orange-red in life, obtained by washing algal and weed scrapings collected from a floating buoy off the Pamban bridge, Gulf of Mannar, India.

#### MALE.

Body depressed, prominently ridged; cephalon short, with a slight, median transverse depression; eyes large and placed almost in the centre of the cephalon; peraeon segments subequal in length, dorsally elevated into strong laterally compressed, blunt and posteriorly directed carinae, beset with fine setules, the carinae becoming larger towards the hind end. Pleon flexed underneath the peraeon, first two segments resembling the last segment of peraeon, with projecting dorsal carinae, that of 2nd pleon segment nearly triangular and pointing upwards, ventral margins of both segments slightly convex and with rounded posteroventral corners. Third pleon segment roughly oblong, with a straight ventral border and a slightly angular posteroventral corner. Fourth pleon segment smaller than third, but nearly of equal depth, fifth and sixth not clearly demarcated from one another. Telson a perfect triangle, reaching the distal border of 3rd uropod, ending in a blunt apex, lateral borders very slightly convex and each carrying a slender setule in the distal half. Coxae laterally projecting, first three as deep as corresponding segments, oblong, first slightly broadened below and with a concave anterior margin, 4th deeper than the segment, with posterodistal excavation, 5th to 7th small and faintly bilobed.

Antennae small; first larger, 1st segment of peduncle very stout, lower border distally somewhat projecting and shelf-like, carrying a short tooth, 2nd segment shorter and much narrower, almost squarish, lower border with a small distal projection (or tooth?), 3rd segment triangular, shorter than 2nd, flagellum composed of a very minute segment carrying an apical tuft of rather long setae. Antenna 2 inserted a little behind the first, only 3 free segments for the peduncle, 1st small, 2nd and 3rd subequal, flagellum 2-segmented and shorter than last peduncular segment, 2nd segment of flagellum minute and with an apical tuft of setae.

Upper lip lost in dissection. Incisor process of mandible tridentate, lacinia mobilis broad and strongly toothed, spine row consisting of 4 flat spines, molar obsolete and produced into a setiform process, palp absent. Maxilla 1 without inner lobe, outer lobe moderately large, distally carrying 5 spine-teeth, one of these small and pointed, the rest blunt and gently curved, palp 1-segmented, placed in a shallow declivity at the distal third of

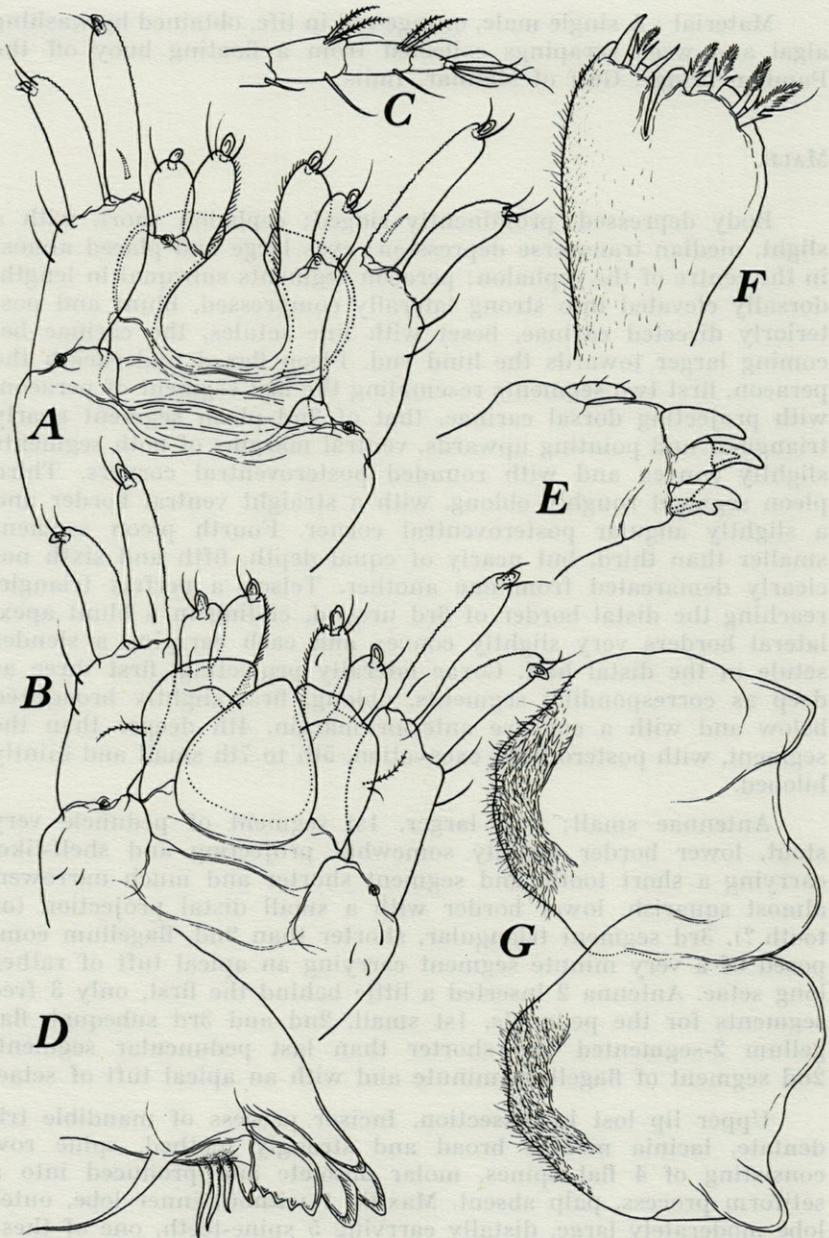


FIG. 1. — *Pereionotus testudo* (Montagu), male, 2.7 mm; A, urosome with uropods 1, 2 & 3 (ventral view); B, urosome with uropods 1, 2 & 3 (dorsal view); C, antenna 2; D, mandible; E, F, maxillae 1, 2; G, lower lip.

outer margin of the outer lobe and carrying 3 outer setules. Lobes of maxilla 2 coalesced except near apex and hairy, free portion of inner lobe broader than that of outer, both distally subtruncate and carrying characteristic feathery spine-teeth, 4 on the inner and 1 on the outer lobe, latter having in addition, 2 normal spines. Lower lip without inner lobes, outer lobes broad, distal part broadly rounded and hairy, mandibular processes very short. Inner lobe of maxilliped reaching beyond distal margin of 1st endopod segment, roughly rectangular, distal margin carrying 2 short spines, outer lobe broad and reaching the distal end of the endopod, inner and distal margins pectinate, former with setules, inner surface hairy, endopod 3-segmented, 1st segment longer than 2nd, unarmed, 2nd with a few setae near inner apex, 3rd segment about half length of 2nd, nearly conical and apically armed with 5 long, slender setae.

Gnathopods 1 and 2 simple, subequal in size, feeble and sparsely setose; basis of 1st about as long as next 3 segments combined, ischium more than half the length of basis, merus roughly triangular, carpus subrectangular, half as long a propodus, propodus equal to the combined length of merus and carpus, narrow oblong, with a medial inner row of pectinate spines, proximal part of inner surface pubescent, inner border with a few setules and a strong spine near finger hinge. Dactylus stout, ornamented, a little curved, pointed and about half as long as propodus. Basis of 2nd gnathopod slightly longer than ischium, merus and carpus as in the 1st gnathopod, propodus narrow, a little longer than merus and carpus combined, inner border with a distal spine and 2 setules at finger hinge, dactylus half as long as propodus and with a blunt tip. First pereopod shorter than 2nd, otherwise subsimilar and very much resembling the gnathopods, basis very short, subequal in length to propodus, distally widening, ischium one third shorter than basis, rectangular, merus and carpus small, together only as long as propodus, outer margin in both bulging, propodus similar to that of 2nd gnathopod and dactylus as in the 1st. Pereopods 3-5 robust, slightly increasing in length, basis of 3rd and 4th much expanded and nearly circular, ischium and merus subequal in length, latter trapezoidal, expanded on the outside and distally projecting over carpus, carpus small, subequal in length to ischium, propodus and dactylus subsimilar to those in 1st pereopod, former longer than any of the preceding segments. Basis of pereopod 5 very short, only one third longer than ischium, ischium subequal in length to merus, outer distal part of the latter considerably projecting and distally rounded, carpus subtriangular, with an inner distal spine, propodus and dactylus as in pereopod 3. All the pereopods poorly armed.

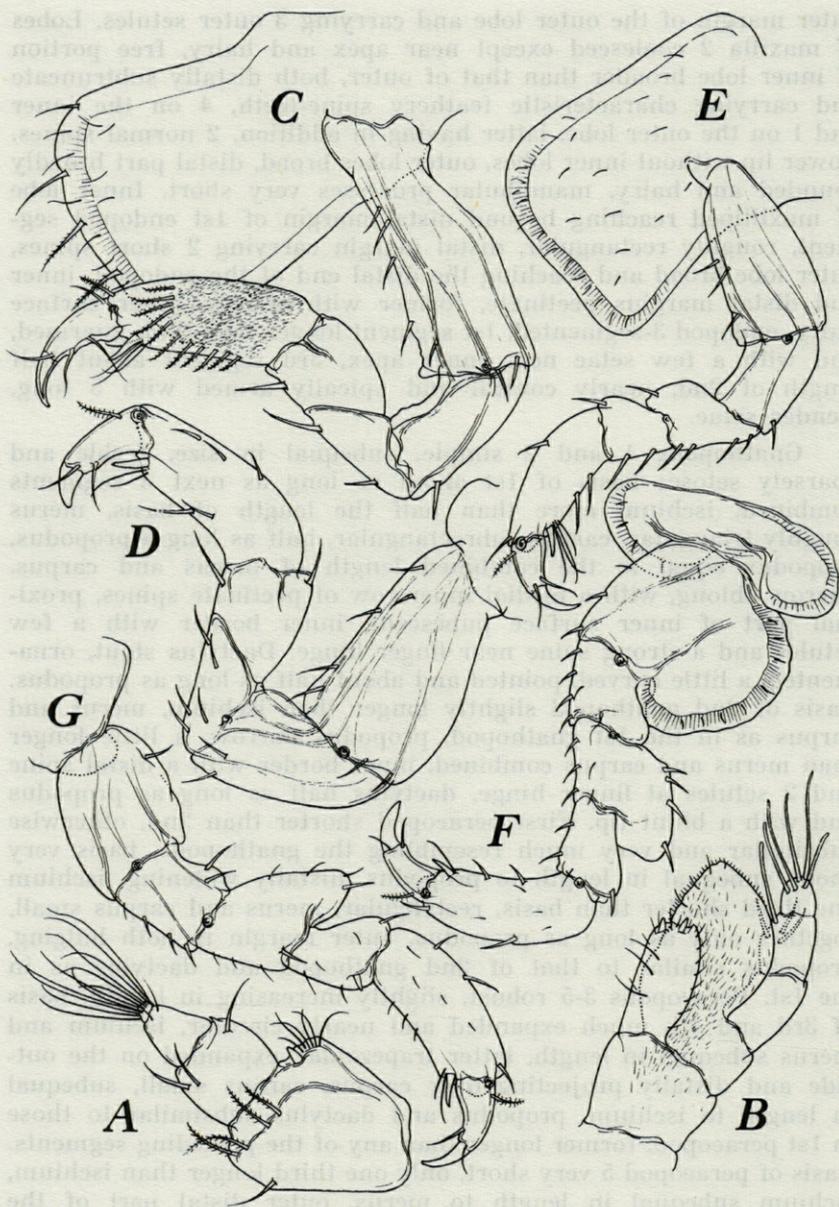


FIG. 2. — *Pereionotus testudo* (Montagu), male, 2.7 mm; A, antenna 1; B, maxilliped; C, D, gnathopods 1, 2; E, F, G, peraeopods 1, 3, 5.

Uropods 1 and 2 subsimilar in shape and biramous, 2nd only about as long as peduncle of the 1st; peduncle of 1st uropod distally broadening, as long as inner ramus, rami almost cylindrical, minutely crenate along margins, outer 1/5 shorter than inner, both armed at apex with a blunt spine and 2 setules. Peduncle of 2nd uropod nearly as long as the longer inner ramus, rami club-shaped, each distally armed with a blunt appendix and 1 or 2 setules, inner margin of inner ramus faintly hairy. Third uropod very much degenerated, its peduncle alone represented by a sub-triangular stump, lying closely pressed against outer margin of telson, slightly overlapped by it and hidden by 2nd uropod in ventral view, so that in dorsal view the rami of uropod 2 appear to arise from this (which resulted in the view expressed by the earlier authors that one of these uropods is wanting). There is no setation on this vestigial appendage.

#### DISCUSSION

As indicated in the introduction, the only dependable estimation of *P. testudo* is that by CHEVREUX & FAGE (1925). But even their study contains a few oversights. In the first segment of the peduncle of antenna 1, CHEVREUX & FAGE have shown a simple notch which in my specimen lodges a fairly stout tooth. The figure of the mandible given by these authors is very small and indistinct. This appendage has a three or four-toothed incisor, a broad 4-dentate lacinia mobilis, a row of 4 spines and a very indistinct molar lobe, produced into a setiform process. CHEVREUX & FAGE have illustrated the first maxilla as a simple lobe carrying a cluster of 6 spines. In my specimen, the outer lobe (inner lobe is absent) carries 5 teeth, 3 of which are large and blunt and the remaining 2 rather sharp. The palp is small but distinct, with 3 small outer setae. CHEVREUX & FAGE did not observe the palp. They have illustrated the outer lobe of maxilla 2 as pointed, which in my material is truncate like the inner; both lobes carrying strong, pectinate spines and the surface armed with fine spinules. CHEVREUX & FAGE seem to have overlooked the characteristic inner medial spination and the pubescent nature of the proximal inner surface of the 6th article of the first gnathopod.

According to STEBBING (1906) female of *Pereionotus* differs from that of *Palinnotus* in : (1) the structure of the upper lip. (2) the absence of a palp for the first maxilla, (3) the structure of the maxilliped and (4) the structure of the uropods. However,

subsequent studies on both the genera have necessitated substantial modifications in the definitions given by STEBBING. Hence, each of the above characters requires detailed examination.

(1) UPPER LIP : As the upper lip was lost during dissection, I am not in a position to comment on its structure in my material. At any rate, the condition of this appendage does not appear to provide any useful distinction between the two genera, as is indicated by J. L. BARNARD in a forthcoming paper by him on *Palinnotus thomsoni*, from western Australia.

(2) FIRST MAXILLA : In the genus *Pereionotus* the first maxilla is without a palp (STEBBING, 1906, p. 200), whereas the palp is represented by a small spinule in *Palinnotus* (p. 202). If this distinction has any significance, my specimen should be assigned to *Palinnotus* and not *Pereionotus*. However, in the definition of the genus *Pereionotus*, STEBBING observes "palp wanting, its place indicated by a bulge of the margin". CHEVREUX & FAGE also figured the first maxilla of *P. testudo* without the palp, but with "the bulge of the margin". Since the bulge alluded to is distinct in my specimen also, it is possible that earlier authors overlooked the small palp. Moreover, J.L. BARNARD (1970) in his revised diagnosis of the genus *Palinnotus* states, "maxilla 1 with variable palp, either represented by a spine, possibly absent or formed of a short flat plate"; which means the presence or absence of a palp for the first maxilla is not a crucial character in generic separation. If this is so, then couplet 3 of J.L. BARNARD's (1964) key becomes partially invalid.

(3) MAXILLIPED : According to STEBBING (1906), the outer plate of the maxilliped reaches the end of the second joint of the palp or further in *Pereionotus*, while in *Palinnotus* it reaches slightly beyond the 3-jointed palp. In all the species of *Palinnotus*, the outer plate of the maxilliped reaches or even slightly overreaches the tip of the palp. The same is true of *Pereionotus* also (see CHEVREUX & FAGE, fig. 143 and my illustration fig. 2 : B). In this connection it may be noted that DELLA VALLE's (1893) figure of this appendage is different from that given by CHEVREUX & FAGE. It would appear that DELLA VALLE went wrong in this respect or that his specimens are different from those of CHEVREUX & FAGE. At any rate, one may safely conclude that the maxilliped shows variations in its structure and, therefore, does not offer any valid distinction between the two genera.

(4) UROPODS : The only useful criterion now left to distinguish the two genera is the structure of the uropods. As stated already, my specimen possesses all the uropods — first well developed and biramous; second with a comparatively small peduncle and two distinct rami and the third in the form of a flattened,

distally broadening and projecting lamina, closely applied to the lateral sides of the telson. According to STEBBING (1906), female of *Pereionotus* has only two pairs of uropods (first and third), the second pair not developed. In the male he observed all the three pairs developed, though the third is described as being composed of a "single ramus not longer than broad, much shorter than peduncle". This description of the third uropod is confusing since this appendage is indeed a simple flattened plate in both the sexes, not differentiated into peduncle and ramus. I am inclined to suspect that both STEBBING and CHEVREUX & FAGE overlooked uropod 3 in the female and considered uropod 2 as uropod 3. Further, CHEVREUX & FAGE did not observe uropod 3 in the male.

In both *Palinnotus* and *Pereionotus* all the three pairs of uropods are present, in both sexes (see CHEVREUX & FAGE, fig. 143; J.L. BARNARD, 1970, fig. 148e and my figs. 1 A & B). In the female the second pair is uniramous and in the male biramous. This conclusion is fully in agreement with the forthcoming paper by J.L. BARNARD where he describes for the first time a male of *Palinnotus*.

The third uropod shows distinct sexual difference in its shape; in the female it is triangular, narrowing distalwards, but remotely oblong in the male. Table I gives a comparison of my specimen and the male *Palinnotus* described by J.L. BARNARD.

In his key to the family Phliantidae, J.L. BARNARD (1964) observes (couplet 3) that in *Palinnotus* the lobes of the second maxilla are separate, but fused in *Pereionotus*. In his paper in press, he has again stated that the lobes of the second maxilla are separate in *Palinnotus thomsoni* also. However, while describing *Palinnotus alaniphlias* J.L. BARNARD (1970) himself stated that the lobes of the second maxilla are distinct from one another apically, but coalesced basally. According to STEBBING (1906), maxilla 2 of *Pereionotus* has the inner and outer plates fused except at the apex. It is therefore obvious that in both genera the second maxilla is identical; the lobes fused basally and distinct distally.

From the details discussed so far, it is clear that *Pereionotus* and *Palinnotus* are identical in every important character. However, in his paper on *P. thomsoni* (in press) J.L. BARNARD has described for the first maxilla a small triangular inner plate and for the lower lip, a fused inner lobe. In all the species of *Palinnotus* and *Pereionotus* so far described, the first maxilla has no inner plate. Similarly, in no species except *Palinnotus alaniphlias* and *P. thomsoni*, the lower lip has an inner plate. Therefore, these two characters will have to be checked on materials from different localities before their validity in generic separation could be

TABLE I

	<i>Percionotus testudo</i> (male)	<i>Palimnotus thomsoni</i> (male)	<i>Palimnotus alaniphlas</i> (female)
Cephalon	with median transverse depression	with median transverse depression	with median transverse depression
Rostrum	weak	weak	weak
Peraconites	first with 1 and the rest with a pair of dorsal carinae; with lateral tubercles	first with 1 and the rest with a pair of dorsal carinae; with lateral tubercles	first with 1 and the rest with a pair of dorsal carinae; with lateral tubercles
Pleonites	1 and 2 with dorsal carinae	1 and 2 with dorsal carinae	1 and 2 with subdorsal bulge
Pleonal epimera 1-3	1 and 2 with rounded posteroventral corners, that of 3rd slightly angular	not known	1-3 with rounded-quadrate posteroventral corners
Telson	triangular, reaching distal border of uropod 3	triangular, reaching distal border of uropod 3	triangular, reaching beyond distal border of uropod 3
Coxa 4	with posterodistal excavation	with posterodistal excavation	with posterodistal excavation
Coxa 7	not fused with peraeonite 7	coalesced with peraeonite 7(?)	coalesced with peraeonite 7
Antenna 1	first article of peduncle with a tooth on upper distal end	first article of peduncle without tooth on upper distal end	first article of peduncle without tooth on upper distal end
Upper lip	not observed	with minor bilobation	not known
Maxilla 1	without inner lobe; with palp carrying 3 outer setules	with triangular inner lobe; with fleshy conform palp carrying 2 outer setules	without inner lobe; with flat conform palp carrying 1 outer setule
Maxilla 2	lobes coalesced except near apex	lobes coalesced except near apex (figure)	lobes coalesced except near apex
Lower lip	without inner lobe	with coalesced inner lobe	with separate (?) inner lobes
Maxilliped	outer plate reaching distal end of endopod, with hirsute inner surface	outer plate reaching distal end of endopod, with non-hirsute inner surface	outer plate reaching distal end of endopod, with non-hirsute inner surface
Gnathopod 1	article 5 without pectination of inner surface; article 6 with medial inner row pectinate spines and pubescent inner surface	article 5 with pectination of inner surface; article 6 with medial pectinate spination and pubescent inner surface	article 5 with pectination of inner surface; article 6 with inner series of «asparagoid spines and numerous short prickles».
Gnathopod 2	article 5 without pectination	article 5 with pectination of lower inner surface	article 5 without (?) pectination
Peraeopod 3	article 4 trapezoidal	article 4 trapezoidal	article 4 trapezoidal
Peraeopod 5	article 2 without distal constriction and posterior expansion; article 4 with outer expansion	article 2 distally constricted, but without posterior expansion; article 4 with outer expansion	article 2 without distal constriction and posterior expansion; article 4 with outer expansion
Uropod 1	rami with apical appendix	rami with apical appendix	rami without apical appendix
Uropod 2	articulation with pleonite 5 clear; biramous, inner ramus longer	articulation with pleonite 5 not clear; biramous, «inner offset from outer by extension of peduncle»	articulation with pleonite 5 clear; uniramous
Uropod 3	projecting slightly beyond telson, broadening distally	projecting slightly beyond telson, broadening distally	shorter than and concealed by telson, narrowing distally

established. Another criterion which requires confirmation is the structure of pleopod 2. According to STEBBING (1906), the peduncle of this appendage is internally produced in *Pereionotus* and not *Palinnotus*. Unfortunately, I lost the pleopods in my specimen, probably during collection or during the subsequent process of washing and hence, cannot comment on the possible generic importance of this character.

It appears to me that *Palinnotus* has been described on females of *Pereionotus*. It is hoped that someone will discover *P. testudo* again from the Mediterranean and offer a satisfactory topotypic reidentification. A rich collection of this species from different localities should also be examined to clarify the question concerning the maxillipedal palp and see whether two or more species of this genus occur in the Mediterranean-Atlantic. Till then, I feel that one must accept CHEVREUX & FAGE's description and figures of *P. testudo* as a starting point for this species.

Table I also contains the salient characters of *P. alaniphlias*, which appears to have strong affinities with my specimen. Except for the structure of the lower lip (mentioned already) and a few minor points of questionable generic value, they are indeed very close.

#### SUMMARY

An illustrated description of *Pereionotus testudo* is given. This study has shown that the generic characters which were hitherto made use of to distinguish *Pereionotus* from *Palinnotus* were largely conjectures and it is felt that *Palinnotus* has so far been described on the females of *Pereionotus*. A comparison between the males of the two genera is also included.

#### RÉSUMÉ

L'auteur donne une description de *Pereionotus testudo* accompagnée d'illustrations. Son étude montre que les caractères génériques qui jusqu'ici permettaient de distinguer *Pereionotus* de *Palinnotus* étaient surtout des hypothèses, et il semble que *Palinnotus* n'ait été décrit que d'après des femelles de *Pereionotus*. Une comparaison entre les mâles des deux genres est aussi donnée.

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor gibt eine illustrierte Beschreibung von *Pereionotus testudo*. Es zeigt sich, dass die generellen Merkmale, die bisher eine Trennung von *Pereionotus* und *Palinnotus* erlaubten, hypothetisch sind; *Palinnotus* scheint nur auf der Beschreibung von *Pereionotus*-Weibchen zu beruhen. Ein Vergleich zwischen den Männchen der beiden Gattungen wird ebenfalls gegeben.

## REFERENCES

- BARNARD, J.L., 1958. Index to the families, genera and species of the Gammaridean Amphipoda (Crustacea). *Occ. Pap. Allan Hancock Fdn.*, 19 : 1-145.
- BARNARD, J.L., 1964. Revision of some families, genera and species of Gammaridean Amphipoda. *Crustaceana*, 7 (1) : 49-74.
- BARNARD, J.L., 1970. Sublittoral Gammaridea (Amphipoda) of the Hawaiian Islands. *Smithson. Contr. Zool.*, 34 : 1-286.
- BARNARD, K.H., 1940. Contribution to the crustacean fauna of south Africa. XII. Further additions to Tanaidacea, Isopoda and Amphipoda; together with keys for the identification of hitherto recorded marine and fresh water species. *Ann. S. Afr. Mus.*, 32 (5) : 381-543.
- BATE, C.S., 1862. Catalogue of the specimens of the amphipodous crustacea in the collection of the British Museum, London, i-iv + 1-399.
- CHEVREUX, E., L. FAGE, 1925. Amphipodes. *Faune Fr.*, 9 : 1-488.
- DELLA VALLE, A., 1893. Gammarini del Golfo di Napoli. *Fauna Flora Golf. Neapel. Monographie*, 20 : i-xi + 1-948.
- GURJANOVA, E., 1951. Bokoplavy Morei SSSR e Sopredelnyx Vod (Amphipoda-Gammaridae). *Opred. Faune SSSR*, 41 : 1-1031.
- PILLAI, N.K., 1954. On the occurrence of *Palinnotus natalensis* (Amphipoda) in Travancore. *Bull. Cent. Res. Inst. Univ. Travancore*, 3 (1) : 27-30.
- STEBBING, T.R.R., 1899. Amphipoda from the Copenhagen Museum and other sources. Part II. *Trans. Linn. Soc. Lond.*, 7, Zoology, 2 : 395-432.
- STEBBING, T.R.R., 1906. Amphipoda, 1. Gammaridae. *Tierreich*, 21 : 1-806.

Reçu le 17 mai 1971

**MADRÉPORAIRES  
DE MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE.  
RECHERCHE  
DES ZOOXANHELLES SYMBIOTIQUES.  
COMPLÉMENTS MORPHOLOGIQUES  
ET ÉCOLOGIQUES**

par G. DUCLAUX et F. LAFARGUE

*Laboratoire de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences de Paris  
Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer*

**SOMMAIRE**

Parmi les Algues symbiotiques les Zooxanthelles occupent une place privilégiée. Un grand nombre de Zooxanthelles vivent associées aux Madréporaires hermatypiques des récifs coralliens.

Cette association peut aussi exister dans nos mers tempérées. Cet article apporte à la fois des résultats nouveaux et complémentaires sur la biologie et la structure des Madréporaires et de leurs symbiotes éventuels en Méditerranée.

**RECHERCHE DES ZOOXANHELLES SYMBIOTIQUES**

Au cours d'un séjour au Laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer, nous avons recherché systématiquement des Zooxanthelles susceptibles de vivre dans les Madréporaires de la région. Dix espèces ont été examinées, en voici la liste :

## FAVIIDAE :

*Cladocora cespitosa* Linnaeus, 1767

## CARYOPHYLLIIDAE :

*Caryophyllia smithi* Stokes et Broderip, 1823.

*Coenocyathus dohrni* Döderlein, 1913

*Coenocyathus mouchezi* Lacaze-Duthiers, 1897; une seule récolte

*Polycyathus banyulensis* Best, 1968

*Hoplangia durothrix* Gosse, 1860

*Flabellum antophyllum* (Ehrenberg, 1834)

## DENDROPHYLLIIDAE :

*Balanophyllia regia* Gosse, 1860

*Balanophyllia verrucaria* (Pallas, 1776)

*Leptopsammia pruvoti* Lacaze-Duthiers, 1896.

Deux espèces se sont révélées en contenir :

*Cladocora cespitosa* et *Balanophyllia verrucaria*.

La présence de Zooxanthelles avait déjà été signalée chez *Cladocora cespitosa*, mais non chez *Balanophyllia verrucaria*. BEST (1969, p. 298) écrit au sujet de *Cladocora cespitosa* : « Cette espèce est la seule qui soit hermatypique; la couleur du polype peut varier du brun clair au brun foncé selon la concentration en Zooxanthelles ».

Il nous a paru intéressant de compléter ces données succinctes afin de les comparer à celles de KEVIN *et coll.*, 1969, à propos des *Cladocora* tropicaux ou de ceux de Naples. Comme ces auteurs, nous pensons que les Zooxanthelles symbiotiques de *Cladocora* appartiennent au genre *Symbiodinium*.

Leur mise en culture est réalisable. En milieu liquide elles se multiplient lentement. En milieu solide gélosé la multiplication est plus facile à constater, les Zooxanthelles se développant en petites colonies brunes.

Le degré de symbiose semble important. Dans la nature : tous les échantillons que nous avons récoltés présentaient *in situ* une coloration brun foncé uniforme (1). Nous avons constaté que ce n'est qu'au bout d'une longue période de séjour en aquarium, trop ou pas assez éclairé, que les polypes se décolorent. De plus, les échantillons de *Cladocora* vivent plusieurs années en aquarium à eau de mer courante sans qu'il soit nécessaire de les nourrir. Mais si des fragments de Moule leur sont présentés, les polypes ont un réflexe de préhension immédiat. Les proies, même de fort grande taille, sont ingérées rapidement. Il ressort de ces observations que les *Cladocora* utilisent dans une large mesure les produits métaboliques de leurs symbiotes en période de jeûne tout en conservant intacte leur faculté de digestion active.

*Balanophyllia verrucaria*, rare à Banyuls, a été récoltée en Espagne près du Cap Creus et aux Iles d'Hyères à Port-Cros, où elle est très abondante. Elle est également très abondante en Adriatique, où nous l'avons observée sur les roches calcaires infralittorales de Rovinj (Yougoslavie). L'une d'entre nous (LAFARGUE, 1970) a déjà signalé à propos des Ascidies l'affinité du peuplement infralittoral de Port-Cros avec celui de l'Adriatique. A Port-Cros, deux séries de récoltes ont été effectuées. L'une à faible profondeur (4-5 m) sur des pierres dans le port, l'autre à profondeur moyenne (15-30 m) sur les valves de *Pinna* mortes ou vivantes. Les polypiérites sont isolés, soit groupés en fausses colonies de trois ou quatre individus (photos 1 et 2). La couleur du polype varie. Tous les spécimens ne contiennent pas de Zooxanthelles. Leur présence se manifeste par la couleur du polype variant du beige clair plus ou moins verdâtre (pas de mise en évidence de Zooxanthelles), au brun foncé (pourvu de Zooxanthelles). Les formes dépourvues de Zooxanthelles vivent à faible profondeur et non pas à l'abri de la lumière comme on aurait pu le supposer.

L'intensité de la lumière semble jouer le rôle de facteur limitant :

— trop faible, elle entraîne la diminution des Algues (2) et même leur disparition dans les biotopes obscurs chez *Cladocora*;

— trop forte, elle entraîne également l'absence de Zooxanthelles dans les biotopes franchement éclairés chez *Balanophyllia verrucaria* des fonds horizontaux à faible profondeur. Par contre les individus récoltés sur les faces latérales, moins éclairées, des pierres à 3 mètres, contenaient des Algues. Les *Cladocora* des bacs

(1) L'observation de la couleur des polypes en extension, sans loupe, est assez délicate; les polypes se contractent aisément et c'est alors la couleur blanche du squelette qui apparaît dominante.

(2) Ce phénomène n'est pas particulier aux Zooxanthelles, mais se retrouve chez les Zoocyanelles par exemple.

trop éclairés de l'aquarium public du Laboratoire, se décolorent progressivement.

Ce phénomène est particulièrement net chez le Spongiaire *Cliona* observé au laboratoire. Il se décolore progressivement dans les parties trop éclairées et ne conserve des Zooxanthelles que dans les zones de faible éclairage.

Il serait intéressant de mesurer l'éclairage *in situ* afin de définir les conditions optimales d'éclairage permettant la symbiose. D'autre part il serait intéressant de préciser la transmission génétique de la symbiose en examinant les larves fraîchement émises (et plus âgées) provenant de *Balanophyllia verrucaria* élevées en aquarium ou venant d'être prélevées dans la nature.

L'étude morphologique des Xanthelles de *Balanophyllia* nous a permis de les comparer avec les symbiotes de *Viguieriotés*, de *Cliona* et de certains Hydraires. Nous les rapportons actuellement au genre *Symbiodinium* (photo 2 bis).

Le degré de symbiose ne semble pas être le même chez tous les organismes. Il serait plus faible chez *Balanophyllia verrucaria* que chez *Cladocora cespitosa*. Dans la nature, la présence de Zooxanthelles est très inconstante. En aquarium *Balanophyllia* avec ou sans Zooxanthelles nécessite une alimentation abondante et régulière. Pourtant lorsqu'il y a des Zooxanthelles, elles se multiplient et croissent normalement dans l'hôte. De plus, l'ultra-structure met en évidence le passage de réserves lipidiques de l'Algue vers l'hôte. Cet apport n'a vraisemblablement qu'une valeur secondaire pour l'animal, puisque dans la nature les spécimens de *Balanophyllia* dépourvus de Zooxanthelles atteignent la taille normale.

Nous venons d'envisager les Zooxanthelles de *Cladocora* et de *Balanophyllia*, ce qui nous permet de remarquer comme BEST, que la division classique des Madréporaires en espèces hermatypiques ou ahermatypiques n'est pas aussi rigoureuse qu'on l'admettait.

#### COMPLÉMENTS MORPHOLOGIQUES ET ÉCOLOGIQUES

Les observations effectuées au cours de 85 plongées dans la région de Banyuls et à Port-Cros (1968-69) permettent en outre de compléter celles de BEST (1969). La classification adoptée dans cette liste systématique est celle de WELLS, 1956.

## I. — MADRÉPORAIRES IMPERFORÉS.

## FAVIIDAE.

*Cladocora cespitosa* Linnaeus, 1767.

Espèce peu abondante, mais représentée à Banyuls par 3 formes à écologie différente.

— La forme encroûtante (*Hoplangia pallaryi* Joubin 1930, CHEVALIER, 1966) récoltée au Cap l'Abeille sur une paroi surplombante, à 2 m de profondeur (photo 3);

— La forme arbusculaire à polypiérites très écartés (*Cladocora stellaria* Milne Edwards et Haime, 1849) trouvée au Troc sur une paroi verticale à 20 m de profondeur;

— La forme typique : grandes colonies pseudosphériques pouvant atteindre 50 cm de diamètre au Cap Oullestreil à 22 m à la limite du plateau coralligène près du sable. Les parties supérieures libres des polypiérites affleurent la surface (les parties basses enfoncées dans des cavités du coralligène sont cimentées dans les Lithothamniées (nos observations confirment celles de LAUBIER, 1966, p. 207).

Enfin à Rovinj (Yougoslavie) cette forme typique peut atteindre un développement plus considérable encore et former des ceintures discontinues mais régulières autour de l'île de Banjole à la manière des récifs de coraux tropicaux (communication orale de SENES de l'Université de Bratislava : Tchécoslovaquie; avec son équipe de géologues plongeurs il a entrepris un relevé des fonds de la région de Rovinj).

La présence de Zooxanthelles symbiotiques confirme cette ressemblance avec les formes tropicales hermatypiques.

## CARYOPHYLLIIDAE.

*Caryophyllia smithi* Stokes et Broderip, 1828.

BEST (1968) met en synonymie *Caryophyllia clavus* Sacchi, 1835 et *Caryophyllia smithi*. Selon la profondeur et le substrat, elle distingue deux formes : *clavus* à base étroite et colonne allongée sur les coquilles et les pierres à une profondeur supérieure à 50 m; *smithi* à base large et colonne basse sur les rochers à une profondeur inférieure à 50 m. Nos observations complètent ces données.

Bien que l'espèce sur les fonds rocheux soit beaucoup plus

rare en Méditerranée qu'en Atlantique, nous avons pu rassembler une cinquantaine d'échantillons dans chacun des milieux suivants :

ROCHE		EPAVE	PIERRES	MICROCOSMES	DENTALES
Paroi horizontale (Photo 4)	Paroi verticale	métallique du Saint-Laurent à 40 m.	du Cap Béar 30-45 m	des fonds chalutables 80-200 m (collection personnelle). (Photo 5) Coquilles de <i>Cardium</i> (coll. Gripp, 1959)	Dentales Microsupports 85-90 m (coll. Gripp, 1959)
type <i>smithi</i>	type <i>clavus</i>	type <i>smithi</i> tendance <i>clavus</i>	type «intermédiaire» colonne haute, base large, colonne amin- cie dans sa partie médiane en «bobine de fil».	type <i>clavus</i> , tendance <i>smithi</i> colonne amincie vers la base.	type <i>clavus</i>
12 m type intermédiaire en «bobine de fil»					

Trois facteurs essentiels : Profondeur — Inclinaison de la paroi rocheuse — Calibre du support.

Il ressort de ce tableau qu'entre les deux types extrêmes nous avons toutes les sortes d'intermédiaires. Il est logique de les interpréter comme des formes d'adaptation aux caractères du milieu : des « variants écologiques ». Deux facteurs prédominant : l'hydrodynamisme qui conditionne la croissance en largeur (c'est-à-dire la résistance à l'arrachement) et le processus de sédimentation qui conditionne la croissance en hauteur (c'est-à-dire la résistance à l'enfouissement).

Comme en Atlantique (LAFARGUE, 1969) sur les roches horizontales à faible profondeur (moins de 12 m) et affleurant le sédiment, l'hydrodynamisme est maximal (balayage et abrasion de la roche par le sédiment) la roche est nue en dehors des Madréporaires. Le phénomène est particulièrement net sur les planchers des grottes superficielles du Troc, de Béar et des couloirs rocheux de l'île Grosse. La largeur de la base est maximale, le point d'attache renforcé par les concrétions sclérodermiques débordant largement sur la roche. En examinant l'ancrage on constate la présence de 2, 3 ou 4 murailles concentriques (plus ou moins complètes suivant la régularité du support) autour de la protothèque. Les espaces entre les costoseptes sont comblés par des dépôts calcaires. La sédimentation n'étant pas importante la colonne est basse.

Sur les parois verticales surplombantes où la sédimentation et l'hydrodynamisme ne sont plus un facteur limitant (pas de balayage), l'enfouissement par les espèces sessiles conjointes qui forment un peuplement dense entre seul en jeu. Par réaction le polypierite croît en hauteur (colonne haute) et l'épithèque est développée.

A l'autre extrême : coquilles et Dentales et microsoutpports des fonds dragables de la plaine du nord des Cannalots (85-90 m), la sédimentation est nulle pendant de longues périodes (GRIPP, 1959, p. 397), l'hydrodynamisme n'est pas suffisant pour abraser le support. L'ancrage est réduit à sa plus simple expression : la protothèque et des constructions extérieures produites par l'exosarque autour de la protothèque.

Tous les intermédiaires existent entre ces formes extrêmes. Sur les coquilles de *Cardium* de la collection de GRIPP, 1959, on trouve des spécimens à base déjà élargie et renforcée (photos 6, 7, 8, 9).

Les nématocystes sont trop semblables pour permettre une séparation nette entre les deux variétés. L'examen des nématocystes des filaments mésentériques longs a porté sur 10 spécimens de chaque variété. Chez *clavus*, mastigophores microbasiques :  $52-120 \mu \times 8-19 \mu$ ; Holotriches :  $40-110 \mu \times 10-16 \mu$ . Chez *smithi* mastigophores microbasiques :  $45-120 \mu \times 7-18 \mu$ ; holotriches  $70-100 \mu \times 19-28 \mu$ . Les nématocystes des filaments mésentériques courts sont plus petits :  $40-43 \mu \times 8-15 \mu$  pour les holotriches,  $40-81 \mu \times 8-18 \mu$  pour les mastigophores microbasiques. La nomenclature utilisée est celle de WEILL, 1934.

Quant au nombre de cycles et de cloisons il semble lié à la taille du polypiérite considéré. L'étude des lames minces sériées en permettant de préciser l'ordre d'apparition des septes pourrait faciliter une description de l'espèce et préciser l'étendue de ses variations. Ce travail effectué sur *clavus* (ALLOITEAU, 1959) sera repris ultérieurement sur *smithi*.

ZIBROWIUS (1970) apporte des éléments intéressants concernant la variation intraspécifique de ces Caryophylles.

#### *Coenocyathus dohrni* Döderlein, 1913

Si l'espèce se raréfie au-delà de 30 m (comme le signale BEST) elle peut cependant s'y rencontrer sous la forme d'échantillons beaucoup plus gros (Cap Rederis 40 m), atteignant jusqu'au double de la taille normale.

#### *Coenocyathus mouchezi* Lacaze-Duthiers, 1897

Rare à Banyuls. Signalons une station nouvelle : Cap l'Abeille paroi verticale ouest à 18 m de profondeur.

#### *Paracyathus pulchellus* (Philippi, 1812).

Récolté trois fois au Cap Rederis à 25, 30 et 38 m de profondeur. Polypes marron et vert; boutons tentaculaires blancs. Les

filaments mésentériques longs contiennent deux catégories de nématocystes très inégalement représentées. Holotriches presque uniquement, de taille variable; la plus grande fréquence est :  $28 \mu \times 7 \mu$ ; les variations extrêmes :  $23-37 \mu \times 6-9 \mu$ . Rares mastigophores microbasiques :  $13-20 \mu \times 3-6 \mu$ . Dans les filaments mésentériques courts, les holotriches mesurent  $23-37 \mu \times 6-9 \mu$  ( $28 \times 7 \mu$  étant la plus grande fréquence de taille). Les mastigophores microbasiques mesurent  $26-30 \mu \times 7-10 \mu$ . Dans les boutons tentaculaires les mastigophores microbasiques mesurent :  $26-42 \mu \times 4-12 \mu$ .

*Polycyathus banyulensis* Best, 1968.

Deux stations nouvelles : Cap l'Abeille, 12 m, paroi surplombante; île Grosse, 8 m, dans les microcavités sur la paroi verticale légèrement surplombante du bout de la jetée.

*Desmophyllum cristagalli* Milne-Edwards et Haime, 1848.

Récolté vivant par REYSS dans les rechs à 550 m de profondeur sur les buissons de *Lophelia prolifera*. Polype beige orangé. Les filaments mésentériques contiennent deux catégories de nématocystes inégalement représentées. Les holotriches dominant; plus grande fréquence de taille :  $100 \mu \times 20 \mu$ ; variations extrêmes  $90 \mu - 110 \mu \times 17-22 \mu$ . Les mastigophores microbasiques sont moins nombreux : plus grande fréquence de taille;  $110 \mu \times 8 \mu$ ; variations extrêmes :  $100-120 \mu \times 5-10 \mu$ .

*Hoplangia durotrix* Gosse, 1860.

Assez commun dans les surplombs à faible profondeur.

*Lophelia prolifera* (Pallas, 1766).

Récolté vivant par REYSS dans les rechs à 550 m de profondeur. Polypes gris blanchâtres. Les filaments mésentériques contiennent deux catégories de nématocystes inégalement représentées comme chez *Desmophyllum cristagalli*. Les holotriches dominant; plus grande fréquence de taille :  $94 \mu \times 15 \mu$ ; variations extrêmes :  $78-102 \mu \times 10-20 \mu$ . Les mastigophores microbasiques sont moins nombreux; plus grande fréquence de taille :  $100 \mu \times 10 \mu$ ; variations extrêmes :  $35 \times 110 \mu \times 8-15 \mu$ .

*Flabellum antophyllum* (Ehrenberg, 1834).

Récolté 8 fois, mais observé plus souvent entre 35 et 50 m sur les pierres, le coralligène et la roche. Polype orange foncé. Bord du calice saillant — septes non exertes (photo 10).

## II. — MADRÉPORAIRES PERFORÉS.

## DENDROPHYLLIIDAE.

*Dendrophyllia cornigera* (Lamarck, 1816).

Récolté vivant par REYSS dans les rechs. Polype jaune très pâle. Pas de zone plus foncée autour du stomodeum comme sur les spécimens que nous avons récoltés en Atlantique.

*Balanophyllia verrucaria* (Pallas, 1776).

En grande abondance dans le port de Port-Cros et un peu partout autour de l'île. Au Cap Creus.

*Balanophyllia regia* Gosse, 1860.

Sur les surfaces horizontales de l'île Grosse à 8 m. Deux variétés de couleur : orange et jaune vifs. La variété orange domine à Banyuls, la variété jaune domine en Atlantique. Dans les filaments mésentériques les holotriches mesurent :  $24-30 \mu \times 6-10 \mu$  ( $28 \times 7 \mu$  étant la plus grande fréquence de taille); les mastigophores microbasiques moins nombreux mesurent :  $22-30 \mu \times 4-7 \mu$  ( $28 \times 6 \mu$  étant la plus grande fréquence de taille).

*Leptosammia pruvoti* Lacaze-Duthiers, 1896.

Dans la région de Banyuls nos observations sont identiques à celles de BEST : toutes les formes intermédiaires existent entre la forme à columelle large et la « variété » *microcardia*. Les polypes sont massifs et opaques (photo 11). A Rovinj (Yougoslavie) dans les biotopes explorés les spécimens sont rares et de petite taille (2 à 3 fois plus petits).

## CONCLUSION

Les coraux hermatypiques sont par définition les formes de récifs et les coraux ahermatypiques les coraux isolés qui ne constituent pas de récifs visibles. Il en résulte que d'une manière générale les coraux hermatypiques sont des formes de surface ayant des Zooxanthelles contrairement aux ahermatypiques qui en sont dépourvus et vivent plus profondément. Cette définition d'ordre écologique est un peu arbitraire. La présence de Zooxan-

thelles symbiotiques est inconstante dans un même genre (WIJSMAN BEST, 1970, p. 83, à propos de *Polycyathus fulvus*, espèce tropicale) et aussi dans une même espèce. Il arrive qu'une espèce hermatypique appartenant à un genre hermatypique soit dépourvue de Zooxanthelles dans les grottes obscures (BEST, 1969, p. 321, à propos de *Cladocora cespitosa*) (1); il arrive aussi qu'une espèce ahermatypique, appartenant à un genre ahermatypique, présente des Zooxanthelles dans certaines conditions favorables. C'est le cas de *Balanophyllia verrucaria*. Chez ce Madréporaire, que nous avons étudié à Port-Cros, la présence ou l'absence de Zooxanthelles traduit une adaptation aux conditions du milieu; selon l'habitat, le polype contiendra des Algues (cas le plus fréquent) ou non. Ces Algues sont proches de celles de *Cladocora* et de *Viguieriotés*, sinon identiques. Nous les rapportons au genre *Symbiodinium*.

Le degré de symbiose ne semble pas être le même chez tous les organismes. Il est plus faible chez *Balanophyllia verrucaria* que chez *Cladocora cespitosa*.

Les récoltes en plongée des Madréporaires de la région de Banyuls, mettent en évidence un polymorphisme accentué. Les cas de *Caryophyllia smithi* et de *Cladocora cespitosa* illustrent particulièrement ce phénomène.

L'étude du cnidome a été réalisée pour la première fois chez deux espèces de profondeur.

## RÉSUMÉ

La présence inconstante de Zooxanthelles symbiotiques est signalée chez une espèce considérée jusqu'ici comme ahermatypique. Cette Zooxanthelle, après étude ultrastructurale est rapportée au genre *Symbiodinium*. Des éléments complémentaires concernant la morphologie et la répartition des principales espèces de Madréporaires observées dans la région de Banyuls sont donnés (Cnidome — Polymorphisme — Localités nouvelles).

(1) Nous ne sommes pas en mesure de confirmer ces observations n'ayant pas trouvé de *Cladocora* dans les grottes.

## SUMMARY

The inconstant presence of symbiotic Zooxanthellae in a species considered up to now as ahermatypic has been pointed out. After an ultrastructural study this Zooxanthellae has been referred to the genus *Symbiodinium*. Further elements concerning the morphology and the distribution of the main species of Madreporarian corals observed in the area of Banyuls-sur-Mer are given (Nematocysts — Polymorphism — New localities).

## ZUSAMMENFASSUNG

Das gelegentliche Vorkommen von symbiontischen Zooxanthellen konnte bei einer bisher als ahermatypisch geltenden Art beobachtet werden. Diese Zooxanthelle konnte nach ultrastruktureller Untersuchung der Gattung *Symbiodinium* zugewiesen werden. Es werden ergänzende Angaben gemacht über Morphologie und Verbreitung der wichtigsten Arten von Madreporariern, die in der Region von Banyuls beobachtet wurden (Cnidom — Polymorphismus — neue Fundstellen).

## BIBLIOGRAPHIE

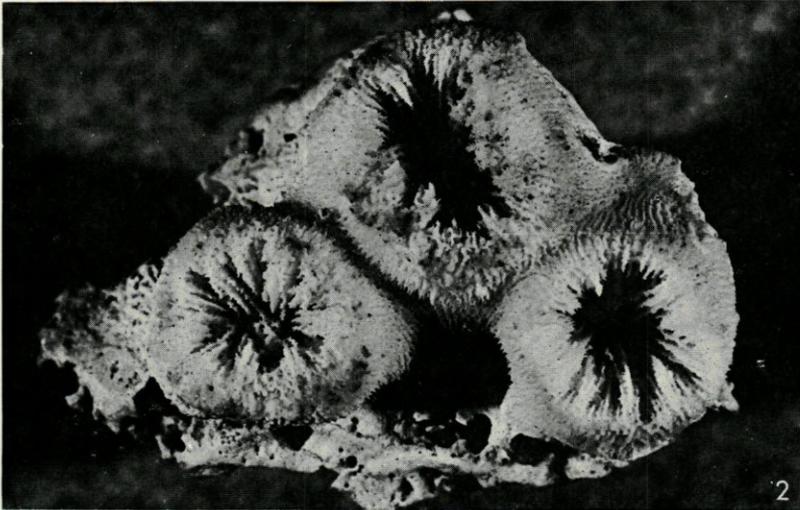
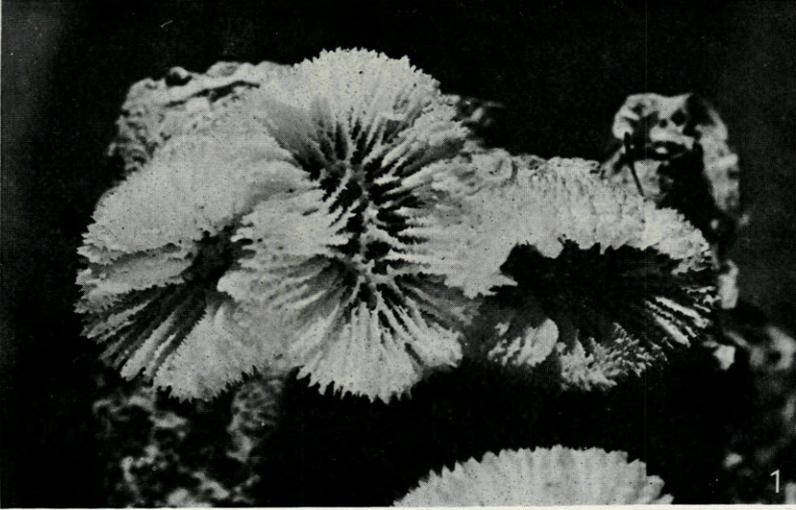
- ALLOITEAU, J., 1959. Recherches sur le développement du squelette chez les Madréporaires. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Sér. 7, 1: 678-686.
- BEST, M.B., 1968. Notes on three common species of Madreporarian corals known as: *Caryophyllia smithi*, *Caryophyllia clavus*, *Coenocyathus dohrni*. *Bijdr. Dierk.*, 38: 17-22.
- BEST, M.B., 1969. Etude systématique et écologique des Madréporaires de la région de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales). *Vie Milieu*, 20 (2 A): 293-326.
- CHEVALIER, J.P., 1966. Contribution à l'étude des Madréporaires des côtes occidentales de l'Afrique tropicale. 1<sup>re</sup> partie. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, (A), 28 (3): 912-975.
- GRIPP, K., 1958. Ecologie de quelques Madréporaires de la Méditerranée. *Vie Milieu*, 9 (4): 378-411.
- KEVIN, M.J., W.T. HALL, J.J.A. Mc LAUGHLIN and P.A. ZAHL, 1969. *Symbiodinium microadriaticum* Freudenthal, a revised Taxonomic description, Ultrastructure. *J. Phycol.*, 5: 341-350.

- LAFARGUE, F., 1969. Peuplements sessiles de l'Archipel de Glénan. I. Inventaire : Anthozoaires. *Vie Milieu*, 20 (2 B) : 415-436.
- LAFARGUE, F., 1970. Liste des Ascidies récoltées à Port-Cros. *Bull. Soc. Sci. nat. archéol. Toulon*, 22 : 128-132.
- LAUBIER, L., 1966. Le coralligène des Albères. Monographie biocoenotique. *Annls Inst. océanogr. Paris*, 43 (2) : 140-316.
- WEILL, R., 1934. Contribution à l'étude des Cnidaires et de leurs Nématocystes. I. Recherches sur les Nématocystes (Morphologie, Physiologie, Développement) : 1-347. II. Valeur taxonomique du cnidome : 348-701. *Thèse, Paris, Presses Universitaires de France*.
- WELLS, J.W., 1956. *Scleractinia*. In : MOORE, R.C., *Treatise on Invertebrate Palaeontology* : 328-443 (Univ. of Kansas Press, Kansas).
- WIJSMAN-BEST, M., 1970. A new species of *Polycyathus* Duncan, 1876 from New Caledonia and a new record of *Polycyathus senegalensis* Chevalier, 1966 (Madreporaria). *Beaufortia*, 17, 227 : 79-84.
- ZIBROWIUS, H., 1970. Etude qualitative et quantitative des salissures biologiques de plaques expérimentales immergées en pleine eau. 3. *Caryophyllia smithi* Stokes et Broderip, et considérations sur d'autres espèces de Madréporaires. *Tethys*, 2 (3) : 615-632.

Reçu le 14 novembre 1971

#### BIBLIOGRAPHIE

- ALBERTINI, J., 1959. Recherches sur le développement du squelette chez les Madréporaires. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e s., 1 : 575-586.
- BART, M.J., 1968. Notes on three common species of Madreporaria corals known as : *Caryophyllia smithi*, *Caryophyllia clausa*, *Caryophyllia smithi*. *Bull. Bur. Mar. Sci.*, 28 : 17-22.
- BART, M.J., 1969. Etude systématique et écologique des Madréporaires de la région de Bahrès-en-Mer (France-Orientale). *Vie Milieu*, 20 (2 A) : 293-320.
- CHASTANET, J.P., 1968. Contribution à l'étude des Madréporaires des côtes occidentales de l'Archipel tropical. I. partie. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 10 (1) : 213-217.
- DUPRE, K., 1958. Ecologie de quelques Madréporaires de la Méditerranée. *Vie Milieu*, 9 (4) : 373-411.
- KEVIN, M.J., WAT, H.L., M.L.A. McLAURIN, and F.A. NANT, 1968. *Symbiodinium microadhaerens* Fensholtii, a revised taxonomic description. *Lithothamnion*, 1 (1) : 241-260.



PHOTOS 1 et 2. — *Balanophyllia verrucaria* (Pallas, 1776). Deux stades de croissance de pseudocolonies (polypiérites accolées).  $\times 4.6$  et  $\times 3$ . Cliché J. LECOMTE, Lab. Arago.

## LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

## I. Zooxanthelle en division.

N	: noyau
P	: pyrenoïde
ch	: chromosome
Im	: Invagination de la membrane
Mm	: Membrane maternelle
cm	: complexe membranaire
Pf	: Paroi des cellules filles
Na	: Noyau animal

## II. Zooxanthelle en phase végétative.

Rp	: Réseau plastidial
mit	: coupe de mitochondries
Vcr	: vacuole à cristaux
Ca	: corps d'assimilation

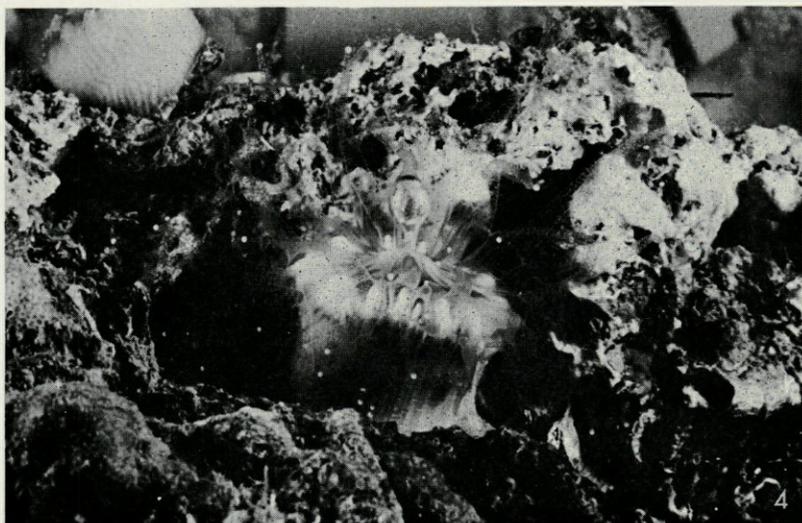
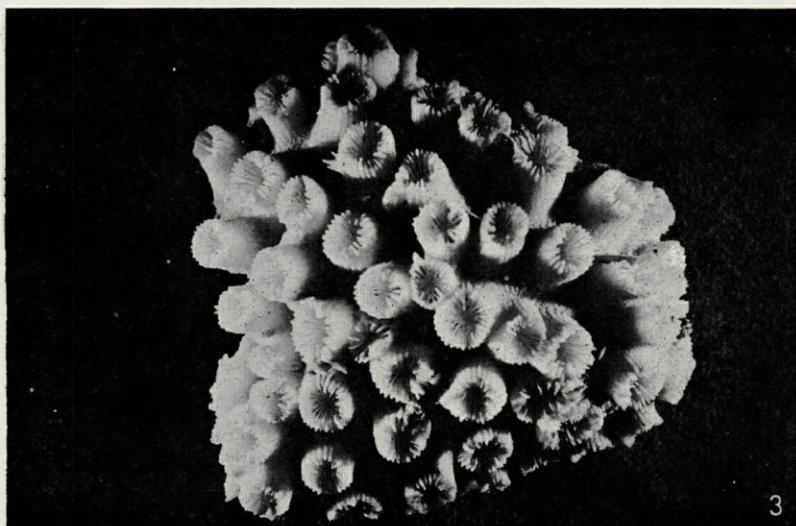
## III. Portion de zooxanthelle.

ml	: matériel lipidique
----	----------------------



PHOTO 2 bis. — Zooxanthelle de *Balanophyllia verrucaria* : coupe passant au niveau de trois zooxanthelles, vue en microscopie électronique. Cliché G. DUCLAUX. On notera une zooxanthelle en division (noyau, pyrénioïde, complexe membranaire) une zooxanthelle en phase végétative avec son réseau plastidial, des coupes de mitochondries, la vacuole à cristaux, le corps d'assimilation et une partie du matériel lipidique qui migrera vers l'hôte. Sur la troisième zooxanthelle dont on ne voit qu'une partie de la coupe on notera encore plus clairement le matériel migrant prêt à être expulsé.

Double fixation, inclusion à l'épon, coupe au couteau de verre, contraste obtenu par l'acétate d'uranyle et le citrate de plomb;  $\times 8\ 100$ .



PHOTOS 3 et 4. — *Cladocora cespitosa* Linnaeus, 1767. Forme encroûtante (*Hoplalgia pallaryi* Joubin, 1930).  $\times 1,7$ .  
 — *Caryophyllia smithi* St. et Br., 1828 var. *smithi* St. et Br., 1828. Vivant  
 $\times 2$ .  
 Clichés J. LECOMTE, Lab. Arago.

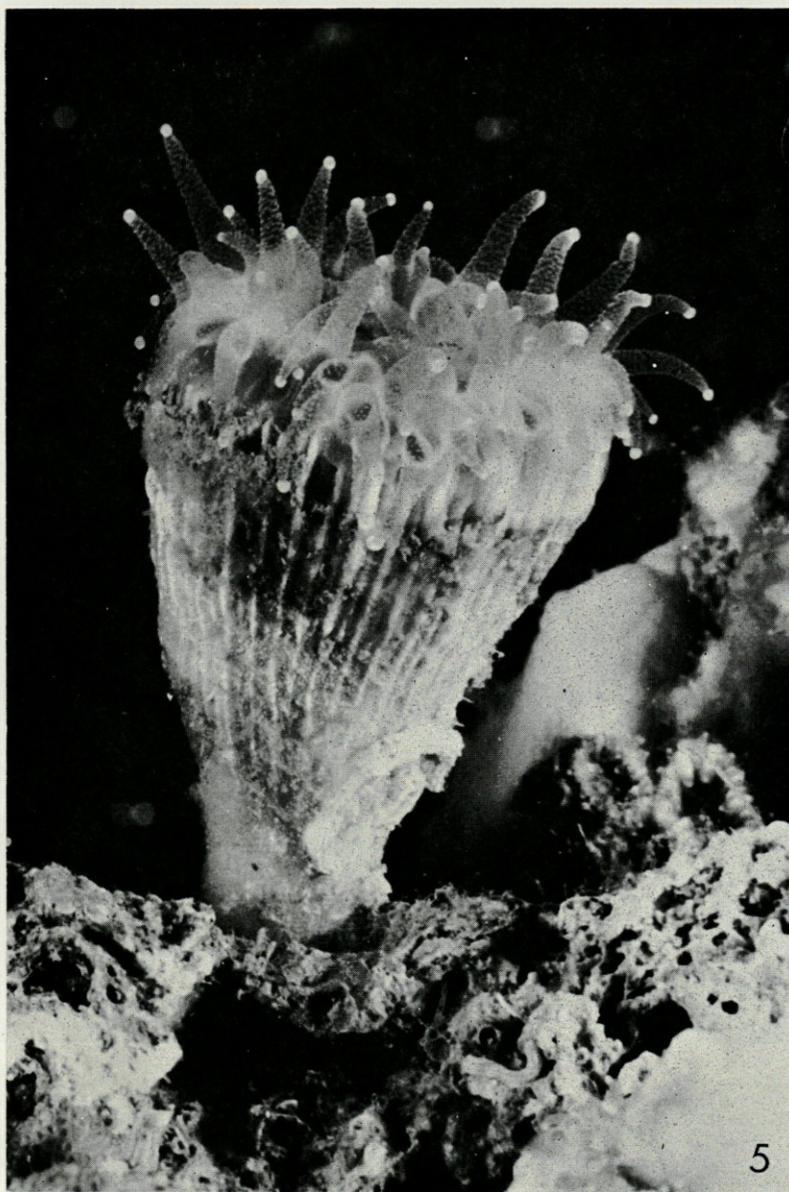
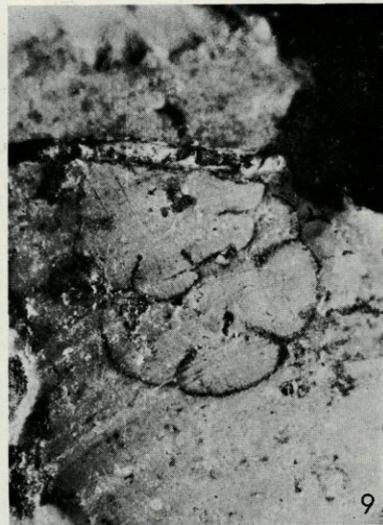
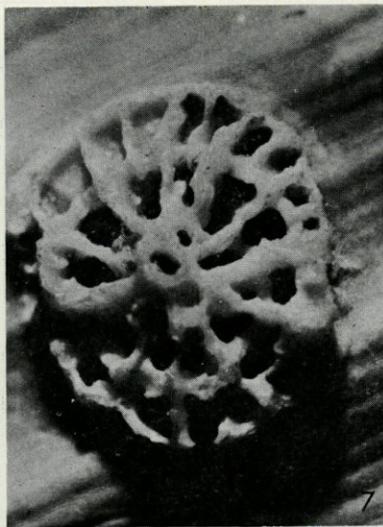
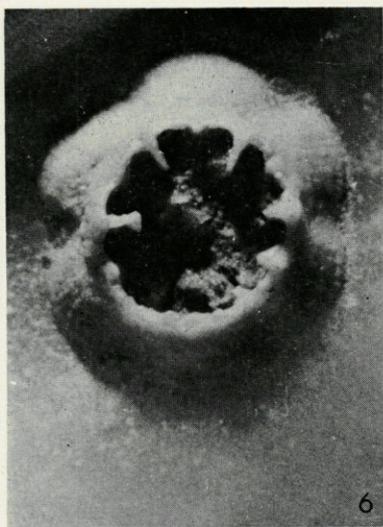
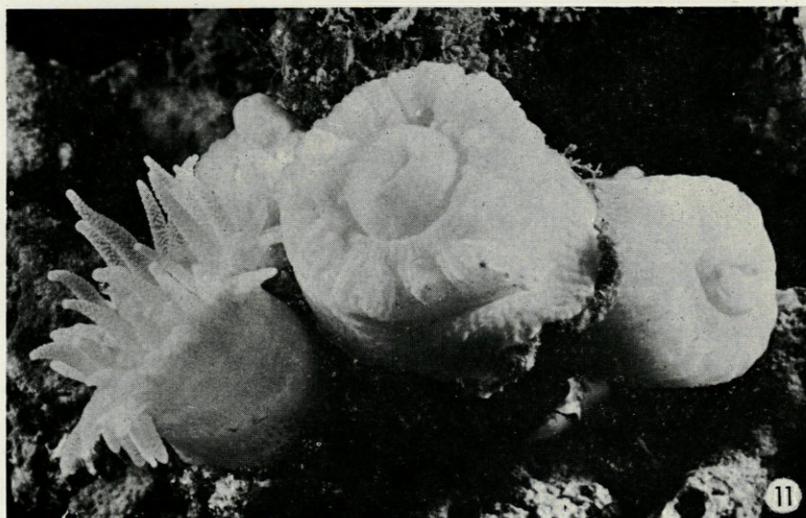
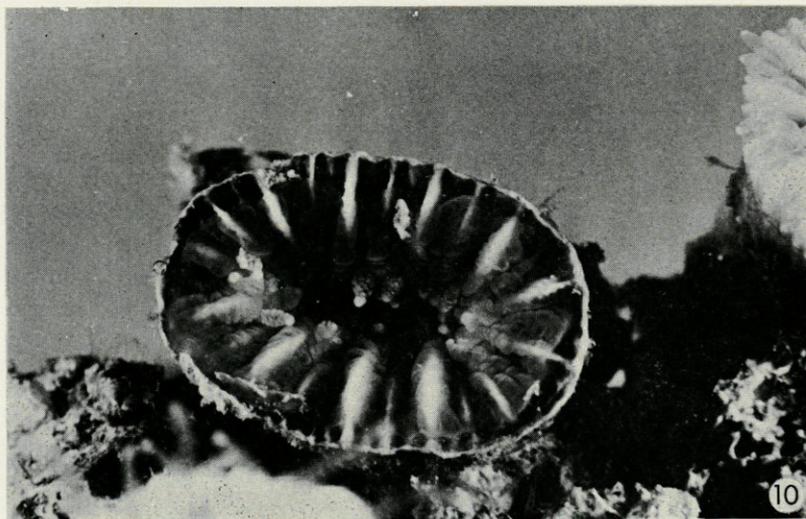


PHOTO 5. — *Caryophyllia smithi* St. et Br., 1828 var. *clavus* Sacchi, 1835.  
Vivant  $\times 5$ . Cliché J. LECOMTE, Lab. Arago.



PHOTOS 6, 7, 8, 9. — *Caryophyllia smithi* St. et Br. var. *clavus* Sacchi, 1835. Larve fixée à l'intérieur d'une valve de *Cardium*. Protothèque  $\times 43$ . Coll. Gripp 1958 E 4.219.2.  
 — *C. smithi* St. et Br. var. *clavus* Sacchi, 1835. Larve plus âgée fixée sur Turritelle. Protothèque et constructions périphériques.  $\times 25$ . Coll. Gripp, 1958. Dragage 5 Cannalots.  
 — *C. smithi* St. et Br. var. *clavus* Sacchi, 1835 détaché de son support (*Cardium*). Ancrage de l'adulte. Protothèque et constructions périphériques colmatées par l'épaississement calcaire.  $\times 28$ . Coll. Gripp. 1958. E 4.210.4.  
 — *C. smithi* St. et Br. var. *clavus* Sacchi, 1835. Ancrage de deux polypterites détachés du support (*Cardium*) dont les protothèques ont en partie fusionné.  $\times 25$ . Coll. Gripp, 1958. Dragage 2 Cannalots.  
 Clichés J. LECOMTE, Lab. Arago.



PHOTOS 10 et 11. — *Flabellum anthophyllum* (Ehrenberg, 1834) vivant  $\times 3,2$ .  
— *Leptopsammia pruvoti* Lacaze-Duthiers, 1896 vivant.  $\times 3,2$ .  
Clichés J. LECOMTE, Lab. Arago.



**ISOPODES ET AMPHIPODES  
DES SABLES INTERTIDAU  
DES ILES ANDAMAN ET NICOBAR  
(GOLFE DU BENGALE)**

par Nicole COINEAU et G. CHANDRASEKHARA RAO  
*Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer  
Zoological Survey of India, Calcutta-13, Inde*

**SOMMAIRE**

Après un court exposé sur la région prospectée, les auteurs décrivent les espèces appartenant aux genres *Angeliera*, *Microcerberus* (Isopodes), *Ingolfiella* et *Bogidiella* (Amphipodes). Ils précisent leur répartition et apportent quelques données écologiques.

Au cours d'une expédition scientifique sur le groupe des îles Andaman et Nicobar, dans la baie de Bengale, organisée par « the Zoological Survey of India », de février à avril 1969, l'un d'entre nous (G. Ch. RAO) recueillit des échantillons de faune interstitielle dans les sables intertidaux des différentes îles de l'archipel.

Parmi les divers groupes faunistiques récoltés, les Isopodes et les Amphipodes représentent un élément commun au sein du peuplement interstitiel de ces îles, bien que le nombre des espèces soit limité. A notre connaissance, aucune recherche n'avait été entreprise jusqu'à maintenant dans le domaine interstitiel de cette région; un compte rendu détaillé dans lequel est inséré le relevé complet de la faune recueillie au cours de cette expédition est publié par ailleurs. Le présent travail constitue la première contri-

bution à la connaissance des Isopodes et des Amphipodes de ces îles.

## MÉTHODES

Des échantillons de sable ont été extraits de la surface à une profondeur de 40 à 50 cm dans la zone intertidale, puis lavés dans de l'eau de mer filtrée; quelques gouttes de chlorure de magnésium concentré ont été ajoutées à l'eau de mer pendant le lavage afin de supprimer la réaction de thigmotactisme des espèces accrochées aux particules sableuses. Le matériel est conservé dans du formol à 5 % contenant 2 % de glycérine.

Une étude écologique précise n'a pu être entreprise au cours de cette brève expédition. La granulométrie ainsi que l'abondance en détritus organiques des sables intertidaux ont été évaluées par des observations *in situ* (G.C. RAO). Un micromètre oculaire a cependant permis l'estimation des limites approximatives de la granulométrie.

## RÉGION ÉTUDIÉE

Les prélèvements de faune s'échelonnent sur 12 stations de l'archipel, à proximité de la région Nord Andaman (1. Mayabunder; 2, Sound Island; 3, Rahil Island; 4, Aves Island), près de la zone moyenne d'Andaman (5, Rangat Bay), non loin de la zone sud d'Andaman (6, Ross Island; 7, Cheriatapu; 8, Mandur), près de la petite Andaman (9, Hut Bay) et de Car Nicobar (10, Sawai Bay; 11, East Point; 12, West Point).

Les rivages, rocheux en grande partie, abritent quelques plages sableuses de faibles dimensions et présentent une grande variété de substrats offrant des conditions écologiques très différentes. Le climat est typiquement tropical. La température de l'eau interstitielle des biotopes peuplés varie entre 26,4 °C et 30,6 °C et la salinité entre 29,2 et 33,4 ‰ ClNa. Les matières organiques semblent abondantes dans certains des substrats plus fins. Les sables sont le plus souvent siliceux, ou parfois d'origine corallienne; leur texture va des sables fins aux gravelles de type grossier.

La petite collection provenant des îles Andaman et Nicobar groupe, aux côtés de quelques Amphipodes, des Isopodes du genre *Microcerberus*, des Microparasellidae du genre *Angeliara*, ainsi qu'un autre Isopode de taille très réduite, non encore identifié, appartenant à la famille des Janiridae, dont l'étude sera poursuivie ultérieurement.

## ISOPODES ASELOTES

## MICROPARASELLIDAE

*Angeliara cosettae* n. sp. (1)

*Matériel étudié.* 3 mâles et 11 femelles dont 5 ovigères. Maya-bounder, Sound Island, Aves Island, Rangat Bay, Cheriatapu, Mandur, East Point; le plus souvent au niveau des mi-marées, 10 à 40 cm au-dessous de la surface, dans des sables à éléments dont le calibre moyen est voisin de 300-500  $\mu$ , mélangés à des détritrus. Mars-avril 1969. G. C. RAO coll.

*Syntypes* : un mâle et trois femelles déposés à la Zoological Survey of India, Calcutta, regd. N° C 1033-2.

*Taille.* Les mâles (0,948 mm en moyenne) sont plus petits que les femelles (environ 1 mm). L'espèce est donc nettement plus courte que *A. phreaticola*, mais de plus forte taille que *A. xarifae*.

*Antennes I* (fig. 1). Elles se composent de 7 articles; les deux articles proximaux sont robustes et allongés; la somme de leur longueur dépasse largement la longueur des autres articles réunis. L'avant dernier et le dernier articles portent un bâtonnet hyalin comme chez les deux autres espèces connues.

*Antennes II.* Elles sont plus longues que les antennes I. Aux 6 forts articles de la hampe font suite les 8 articles du fouet sensiblement de même longueur, mais de plus en plus étroits vers le sommet. Deux courts bâtonnets hyalins et 3 soies sont issus du sommet de l'appendice.

Les pièces buccales, non figurées ici en détail, reproduisent fidèlement les caractères de celles de *A. phreaticola* et de *A. xarifae*. Quelques différences peuvent cependant être décelées au niveau des maxillipèdes : l'épipodite, beaucoup plus long que chez *A. phreaticola*, n'atteint pas le niveau de l'apex du premier article du palpe; il se présente comme une languette acérée à son extrémité; il est donc comparable à celui de *A. xarifae*, mais plus court. Soulignons ici que l'épipodite des exemplaires des côtes des Indes décrits sous le nom de *Brevipleonida gracilis* par GNANAMUTHU, et assimilés à *A. phreaticola* par CHAPPUIS et DELAMARE, offrent également un épipodite semblable à celui de *A. cosettae*, mais dont l'extré-

(1) Espèce dédiée à ma fille Cosette (N. COINEAU).

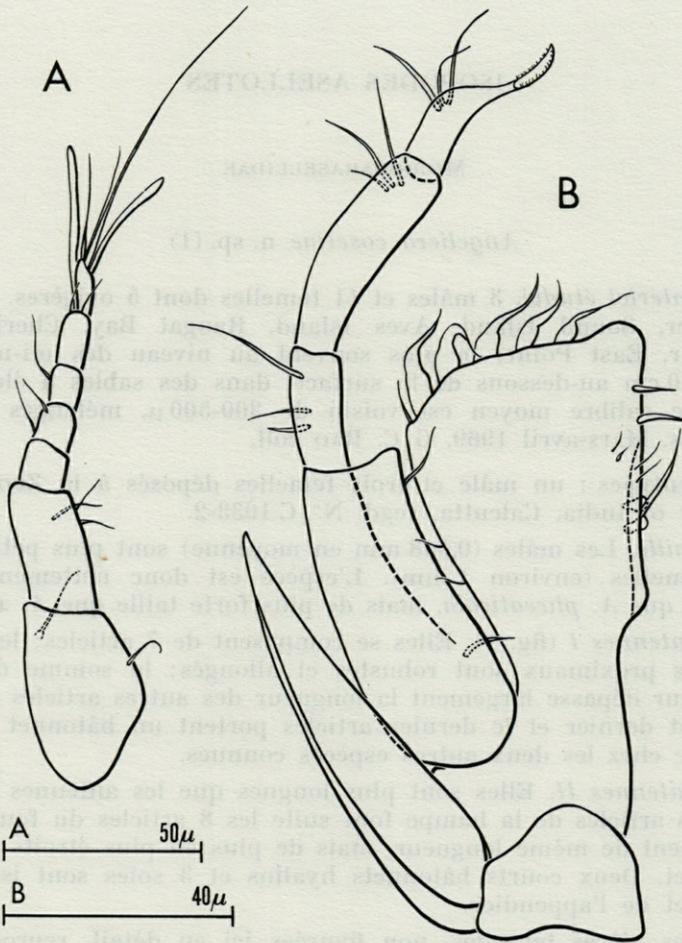


FIG. 1. — *Angeliera cosettae* n. sp. A, antenne I; B, maxillipède.

mité dépasse largement celle du premier article du palpe. Chez *A. cosettae*, la marge distale de l'endite du maxillipède offre 5 grosses soies flexueuses (il en est de même chez les individus de Madras), alors qu'elle n'en compte que 4 chez *A. xarifae*; il en existe 6 chez les individus adultes de *A. phreaticola* du Roussillon. Notons encore les proportions entre les articles du palpe différentes chez *A. cosettae* et *A. phreaticola* et voisines chez *A. cosettae* et *A. xarifae* (les figures médiocres représentant la forme de Madras ne permettent pas de comparaisons sûres).

*Péréiopodes* (fig. 2). Les deux premières paires de péréiopodes se terminent par 2 griffes seulement, alors que les suivantes en portent 3. La paire 1 est plus courte que les paires suivantes, ce phénomène étant plus marqué chez le mâle que chez la femelle. Le basis n'est doté que de 2 soies, et l'ischion d'une seule. Le carpe est plus élargi chez le mâle que chez la femelle au niveau de l'épine de la crête sternale; il en est de même pour le propode, l'ensemble des deux articles jouant peut-être un rôle préhensile au moment de l'accouplement. Le dimorphisme sexuel portant sur les péréiopodes 5 du mâle de *A. phreaticola* et de *A. xarifae* existe également chez *A. cosettae* (GNANAMUTHU ne le mentionne pas pour *Angeliaria* de Madras); chez *A. cosettae* le contour du carpe, très élargi dans sa région proximale jusqu'au niveau de la forte épine de la crête sternale, s'inscrit dans un rectangle; sa largeur diminue ensuite progressivement dans la moitié distale; une soie subdistale naît au bord tergal; de la crête sternale sont issues une soie près

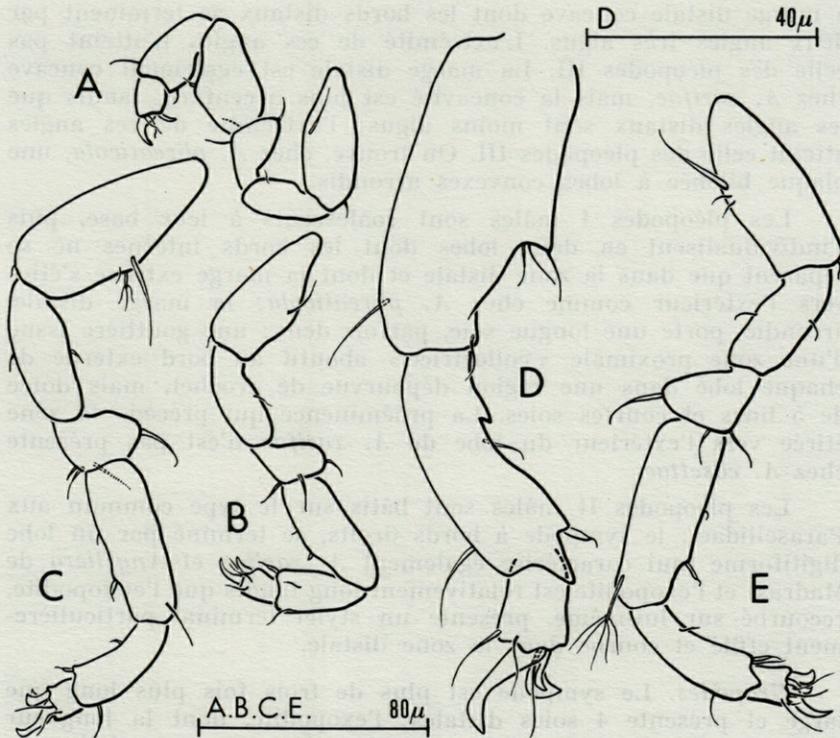


FIG. 2. — *Angeliaria cosettae* n. sp. A, péréiopode 1 mâle; B, péréiopode 1 femelle; C, péréiopode 5 femelle; D, extrémité du péréiopode 5 mâle; E, péréiopode 7 mâle.

de l'épine sternale et une soie distale; l'épine sternale occupe une position submédiane (l'épine sternale se situe aux  $2/3$  de l'article chez *A. phreaticola*). Chez *A. xarifae*, le contour de la région proximale du carpe s'inscrit dans un triangle. Le propode présente une proéminence en forme d'épine au  $1/3$  proximal de la crête sternale, au-dessous de laquelle s'oppose une longue soie de la crête tergale.

Notons aussi la présence d'une proéminence identique à celle de *A. cosettae* au propode de *A. phreaticola* de Madagascar.

La chétotaxie est un peu différente chez les 3 espèces.

Deux pénis longs et arqués vers l'intérieur sont issus du bord pleural subcaudal du péréonite du mâle.

*Pléopodes* (fig. 3). Le pléopode I n'existe pas chez la femelle. Le pléopode II diffère radicalement de celui de *A. phreaticola* mais rappelle celui de *A. xarifae* : il offre l'aspect d'une courte lamelle à marge distale concave dont les bords distaux se terminent par deux angles très aigus. L'extrémité de ces angles n'atteint pas celle des pléopodes III. La marge distale est également concave chez *A. xarifae*, mais la concavité est plus accentuée, tandis que les angles distaux sont moins aigus; l'extrémité de ces angles atteint celle des pléopodes III. On trouve, chez *A. phreaticola*, une plaque bilobée à lobes convexes arrondis.

Les pléopodes I mâles sont coalescents à leur base, puis s'individualisent en deux lobes dont les bords internes ne se séparent que dans la zone distale et dont la marge externe s'étire vers l'extérieur comme chez *A. phreaticola*; la marge distale, arrondie, porte une longue soie, parfois deux; une gouttière issue d'une zone proximale « collectrice » aboutit au bord externe de chaque lobe dans une région dépourvue de crochet, mais dotée de 5 fines et courtes soies. La proéminence qui précède la zone étirée vers l'extérieur du lobe de *A. xarifae* n'est pas présente chez *A. cosettae*.

Les pléopodes II mâles sont bâtis sur le type commun aux Parasellidae : le sympode à bords droits, se termine par un lobe digitiforme (qui caractérise également *A. xarifae* et *Angeliara* de Madras) et l'exopodite est relativement long tandis que l'endopodite, recourbé sur lui-même, présente un stylet terminal particulièrement effilé et courbe dans la zone distale.

*Uropodes*. Le sympode est plus de trois fois plus long que large et présente 4 soies distales; l'exopodite, dont la longueur atteint les  $5/6$  de celle de l'endopodite, offre une constriction au niveau du  $1/3$  distal, qui délimite une partie terminale plus étroite avec un apex en pointe que prolonge une seule soie; une

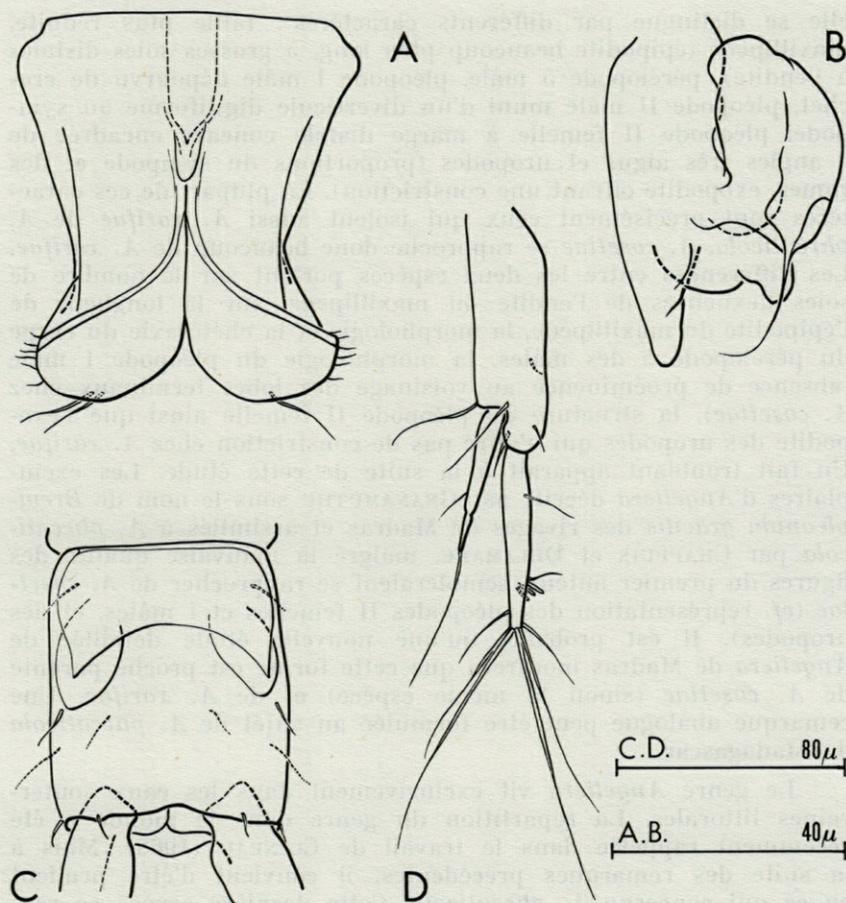


FIG. 3. — *Angeliera cosettae* n. sp. A, pléopode I mâle; B, pléopode II mâle; C, pléotelson de la femelle vu en face ventrale; D, uropode.

autre soie s'insère juste au-dessous de la constriction; il semble bien que l'exopodite de *Angeliera* de Madras offre un aspect peu différent. L'endopodite atteint une longueur égale aux  $\frac{3}{4}$  de celle du sympode (il est plus long que chez *A. phreaticola*); il est pourvu d'une soie isolée au premier  $\frac{1}{4}$ , d'un groupe de courtes soies aux  $\frac{3}{4}$  de l'article, et d'un bouquet de longues soies subdistales et distales. Les proportions de l'uropode de *Angeliera* de Madras semblent se rapprocher de celles de *A. cosettae*.

*Angeliera cosettae* n. sp. est donc une espèce bien individualisée par rapport à *A. phreaticola* des côtes du Roussillon dont

elle se distingue par différents caractères : taille plus réduite, maxillipède (épipodite beaucoup plus long, 5 grosses soies distales à l'endite), péréiopode 5 mâle, pléopode I mâle dépourvu de crochet, pléopode II mâle muni d'un diverticule digitiforme au sympode, pléopode II femelle à marge distale concave encadrée de 2 angles très aigus et uropodes (proportions du sympode et des rames, exopodite offrant une constriction). La plupart de ces caractères sont précisément ceux qui isolent aussi *A. xarifae* de *A. phreaticola*. *A. cosettae* se rapproche donc beaucoup de *A. xarifae*. Les différences entre les deux espèces portent sur le nombre de soies flexueuses de l'endite du maxillipède, sur la longueur de l'épipodite du maxillipède, la morphologie et la chétotaxie du carpe du péréiopode 5 des mâles, la morphologie du pléopode I mâle (absence de proéminence au voisinage des lobes terminaux chez *A. cosettae*), la structure du pléopode II femelle ainsi que l'exopodite des uropodes qui n'offre pas de constriction chez *A. xarifae*. Un fait troublant apparaît à la suite de cette étude. Les exemplaires d'*Angeliara* décrits par GNANAMUTHU sous le nom de *Brevi-pleonida gracilis* des rivages de Madras et assimilés à *A. phreaticola* par CHAPPUIS et DELAMARE, malgré la mauvaise qualité des figures du premier auteur, sembleraient se rapprocher de *A. cosettae* (cf. représentation des pléopodes II femelles et I mâles, et des uropodes). Il est probable qu'une nouvelle étude détaillée de *Angeliara* de Madras montrera que cette forme est proche parente de *A. cosettae* (sinon la même espèce) et de *A. xarifae*. Une remarque analogue peut être formulée au sujet de *A. phreaticola* de Madagascar.

Le genre *Angeliara* vit exclusivement dans les eaux souterraines littorales. La répartition du genre dans le monde a été récemment rappelée dans le travail de COINEAU (1969). Mais à la suite des remarques précédentes, il convient d'être prudent en ce qui concerne *A. phreaticola*. Cette dernière espèce se rencontre avec certitude dans les sables des côtes du Roussillon, de Cannes, de Corse et de Sardaigne. Le statut taxonomique des formes des rivages de Fort Dauphin (Madagascar), de Madras et de la côte de Walait rattachées à cette espèce reste à préciser. Il en est probablement de même pour *Angeliara phreaticola* (?) signalé par ENCKELL de Ceylan (1970).

*A. xarifae* fréquente les sables de l'île Abd el-Kuri (Golfe d'Aden).

*A. cosettae* habite les zones intertidales des îles Andaman et Nicobar (Golfe de Bengale).

À l'issue de cette courte étude, il semble bien que l'on puisse distinguer deux groupes au sein du genre *Angeliara* : d'une part,

*A. phreaticola*, caractérisé par le pléopode II de la femelle bilobé à lobes concaves, dont l'aire de répartition est assez localisée, autour du bassin méditerranéen.

D'autre part, un groupe caractérisé par le pléopode II femelle qui offre une marge distale concave, avec les espèces *A. xarifae*, *A. cosettae*, *Angeliara* sp. de Tabou (Côte d'Ivoire); les formes de Madagascar, et des Indes se rattachent vraisemblablement à ce dernier groupe dont l'aire de répartition semble nettement plus large que celle de *A. phreaticola*.

### MICROCERBERIDEA

#### *Microcerberus andamanensis* n. sp

*Matériel étudié.* 1 mâle, 14 femelles. Mayabunder, Sound Island, Rangat Bay, Ross Island, Cheriatapu, Hut Bay; entre les niveaux supérieurs et inférieurs des marées; 5 à 50 cm au-dessous de la surface; sables contenant un maximum d'éléments compris entre 300 et 600  $\mu$ , peu riches en matières organiques. Mars-avril 1969. G.C. RAO coll.

*Syntypes* : un mâle, 3 femelles, déposés à la Zoological Survey of India, Calcutta, redg. n° C 1034-2.

*Taille.* Elle oscille entre 0,900 mm et 1,116 mm. Le mâle type mesure 0,905 mm.

Les lobes tergaux (fig. 4, C, D, E) limitant le bord rostral des péréionites 2, 3 et 4 caractérisent assez bien l'espèce; ils se composent des deux lobes médians courts, à contour grossièrement arrondi, portant une soie bien visible sur la marge externe et une très courte soie plus fine du côté interne, et des deux lobes latéraux; ces derniers, allongés, offrent une encoche dans la zone médiane du bord interne et une marge distale sensiblement plus arrondie que celle de *M. predatoris*.

*Antennules* (fig. 4, B) à peu près 2 fois plus courtes que les antennes. Elles offrent l'aspect classique du genre *Microcerberus* : 6 articles, dont les 2 proximaux sont robustes et les 4 distaux nettement plus étroits; le second porte 4 tiges pennées et 2 soies; on observe sur le dernier le bâtonnet hyalin habituel, la courte tige pennée, ainsi que les soies distales ordinaires.

*Antennes* (fig. 4, A). La hampe comprend 6 articles dont le 3°, le 5° et le 6° sont les plus développés; le second et le 3° sont armés d'une forte épine du côté interne comme chez les autres

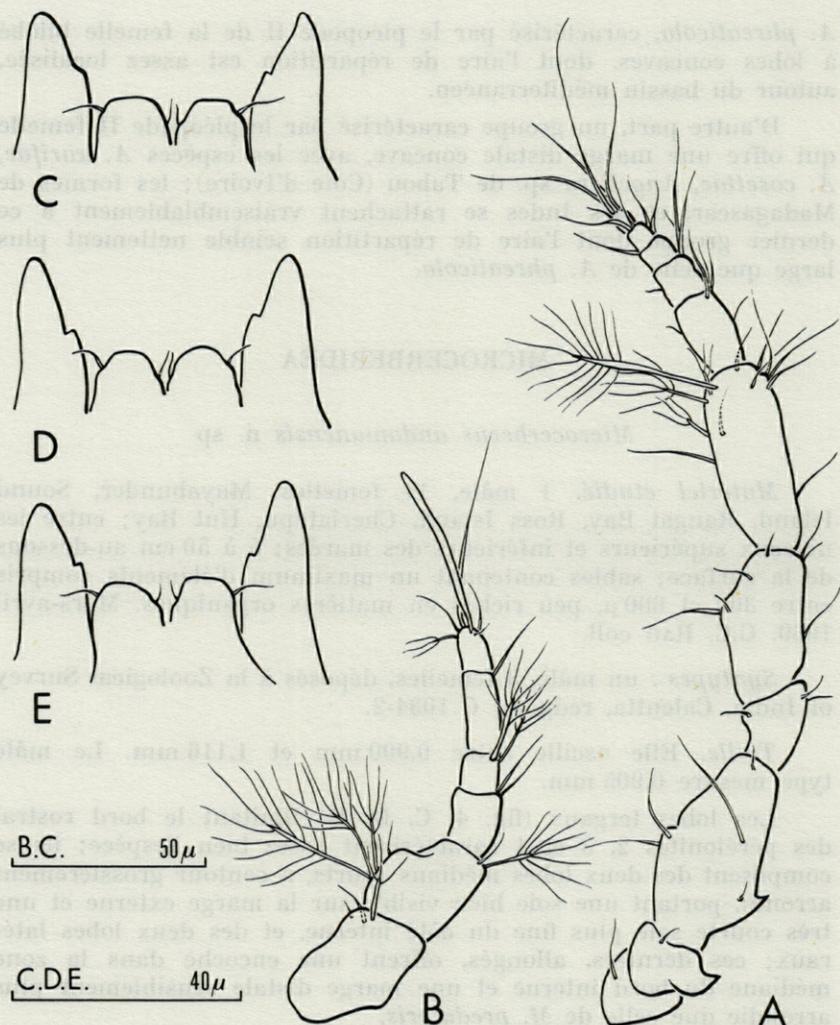


FIG. 4. — *Microcerberus andamanensis* n. sp. A, antennule; B, antenne; C, D, E, lobes tergaux des péréionites 2, 3 et 4.

espèces du genre. L'agencement chétotaxique est conforme à celui des autres espèces. La longue soie submédiane du 5<sup>e</sup> article s'insère ici sur un renflement accentué, du côté externe. Le fouet comporte 5 articles seulement, comme chez *M. predatoris*, l'article basal étant nettement plus allongé que les suivants. Il faut noter la constriction qui marque la région médiane du second article

au niveau de la courte soie et qui doit représenter le niveau de division de cet article à partir duquel doit s'effectuer l'allongement du fouet. Remarquons la présence du groupe des 3 soies distales de ce dernier article. La chétotaxie des articles suivants est basée sur le canevas habituel au genre.

La morphologie des pièces buccales du genre a été bien décrite dans des travaux assez récents (LANG, 1960; COINEAU, 1966; COINEAU et DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1967). La dissection de celles de *M. andamanensis* montre qu'elles ne diffèrent pas de celles de *M. marinus* ou de *M. abbotti* par exemple.

*Péréiopodes* (fig. 5 et 6). Le péréiopode I est subchéliforme et massif; basis très renflé, portant 2 soies à sa base et orné d'un processus dentiforme médian; ischion muni d'une soie très courte; mérôs à contour arrondi, offrant 3 minuscules soies et 2 soies plus longues opposées aux précédentes; 2 rangées sinueuses de fines soies parcourent la surface du carpe sur lequel s'insèrent 4 soies subdistales et 2 soies relativement longues et terminales issues de l'angle aigu distal; le propode est particulièrement robuste; la soie subdistale de la marge externe est présente; la forte protubérance basale du bord interne donne naissance à 2 fortes épines de tailles inégales, relativement courtes par rapport aux épines homologues des autres espèces et en particulier par rapport à celles de *M. predatoris* (autant que la figuration très médiocre de cette espèce permette d'en juger); l'épine inférieure porte une dent secondaire, l'épine supérieure, 2; de la marge externe se détachent une soie médiane, ainsi que 3 languettes acérées, à bord rostral crénelé et 2 soies distales; le dactyle offre un bord interne lisse vers la base et armé de 2 épines dentelées subdistales; à la base de la forte griffe terminale prennent naissance un groupe de 3 courtes soies et de 2 autres soies plus longues.

Le basis des péréiopodes 2 à 7 présente une forte protubérance sur la crête tergale près de laquelle s'insèrent une soie et une tige pennée sur le péréiopode 2 et une soie et 2 (P 3), ou 3 tiges pennées (P 4 à P 6); l'ischion offre une soie sur la crête sternale de tous les péréiopodes; la soie opposée de la crête tergale n'existe pas toujours; l'angle tergal du mérôs de P 2 à P 4 est muni d'une soie qui est absente sur les péréiopodes suivants sur lesquels l'angle s'étire en une zone acuminée; le carpe porte une épine à base élargie subdistale à la crête tergale, au-dessous de laquelle part une tige pennée; l'épine submédiane de la crête sternale est toujours présente; près de sa base s'insère une fine soie aux péréiopodes 5, 6 et 7; le propode est garni d'une épine et d'une soie au premier 1/3 du bord sternal aux péréiopodes 5, 6 et 7, d'une courte épine distale (P 2 à P 4) et de 2 soies distales (P 2 - P 7); le bord tergal présente une courte tige pennée et une soie distales;

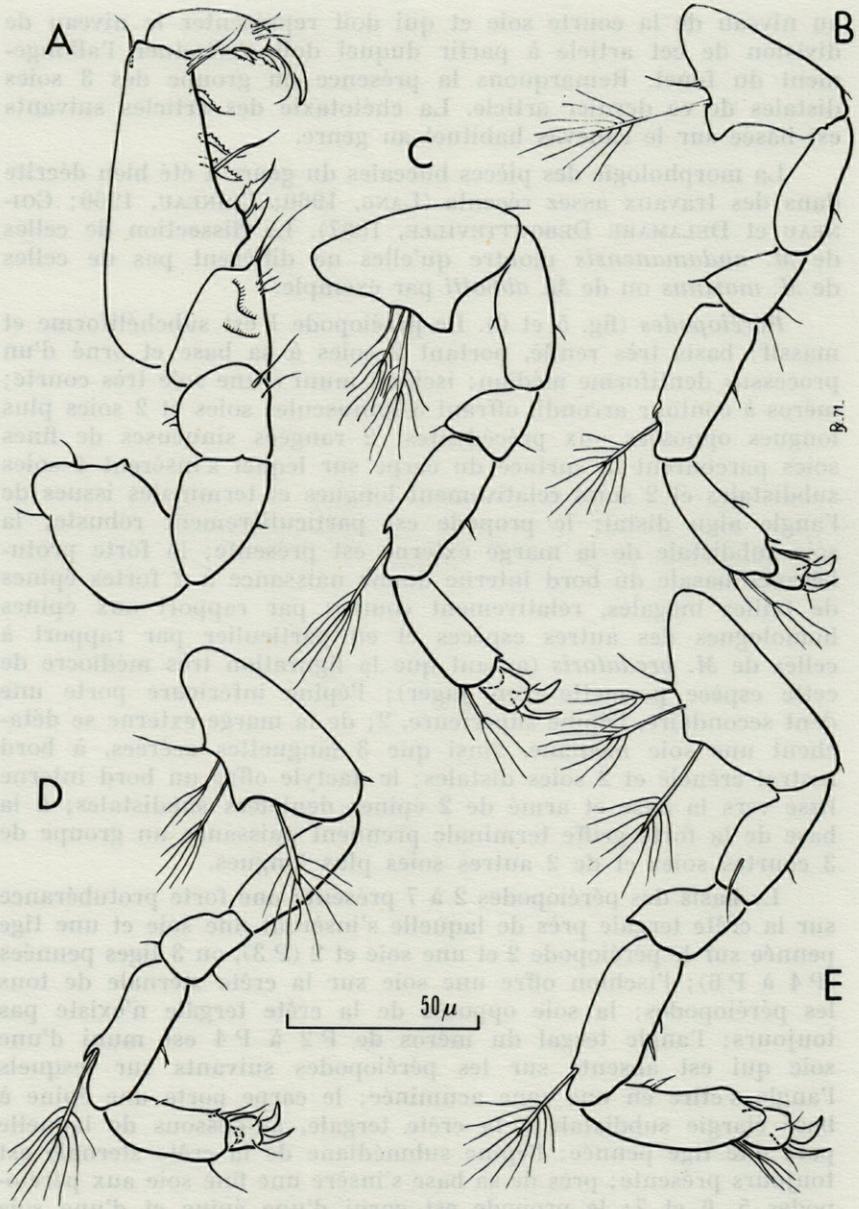


FIG. 5. — *Microcerberus andamanensis* n. sp. A, péréiopode 1; B, péréiopode 2; C, péréiopode 3; D, péréiopode 4; E, péréiopode 5.

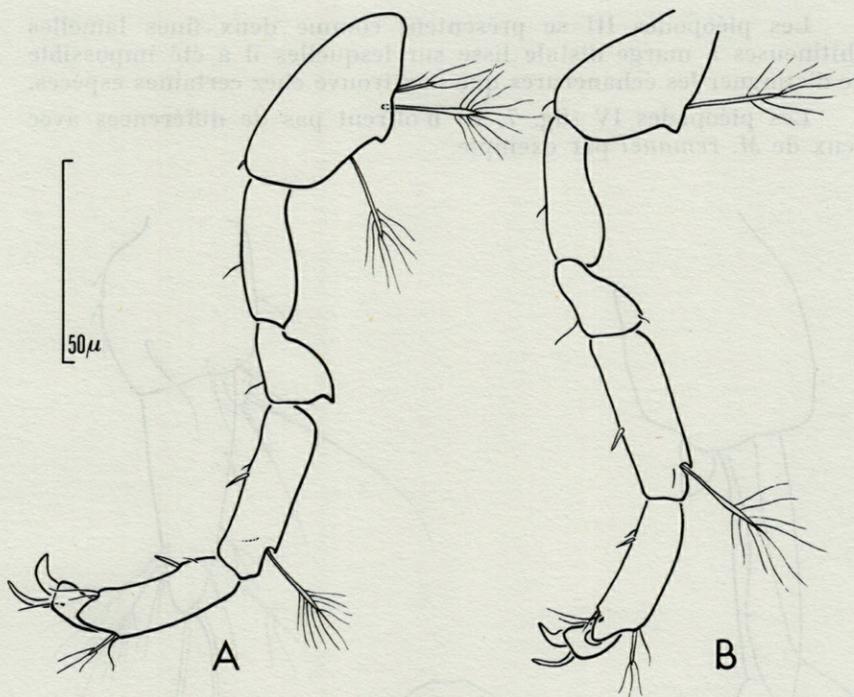


FIG. 6. — *Microcerberus andamanensis* n. sp. A, péréiopode 6; B, péréiopode 7.

le dactyle, court, se termine par deux griffes dont l'une est plus forte que l'autre et supporte 2 soies.

Aucun dimorphisme sexuel ne se manifeste au niveau des péréiopodes.

*Pléopodes mâles* (fig. 7, A). La collection ne comporte qu'un seul exemplaire mâle en mauvais état, l'un des pléopodes ne possédant plus que la partie basale. Le pléopode symétrique a été particulièrement délicat à extraire. Le basis est trapu, légèrement plus long que large. L'exopodite, court mamelon, possède une soie distale. L'endopodite, très caractéristique de l'espèce, est long et particulièrement étroit dans sa région basale si on le compare aux autres espèces connues; il se divise, dans son 1/3 distal, en une partie terminale interne effilée dans la zone distale qui est bifide, et en une zone externe plus courte que la partie interne, et terminée par une région en forme de pince. Ces pléopodes se distinguent donc très nettement de ceux de *M. predatoris*.

Les pléopodes III se présentent comme deux fines lamelles chitineuses à marge distale lisse sur lesquelles il a été impossible de distinguer les échancrures que l'on trouve chez certaines espèces.

Les pléopodes IV (fig. 7, B) n'offrent pas de différences avec ceux de *M. remanei* par exemple.

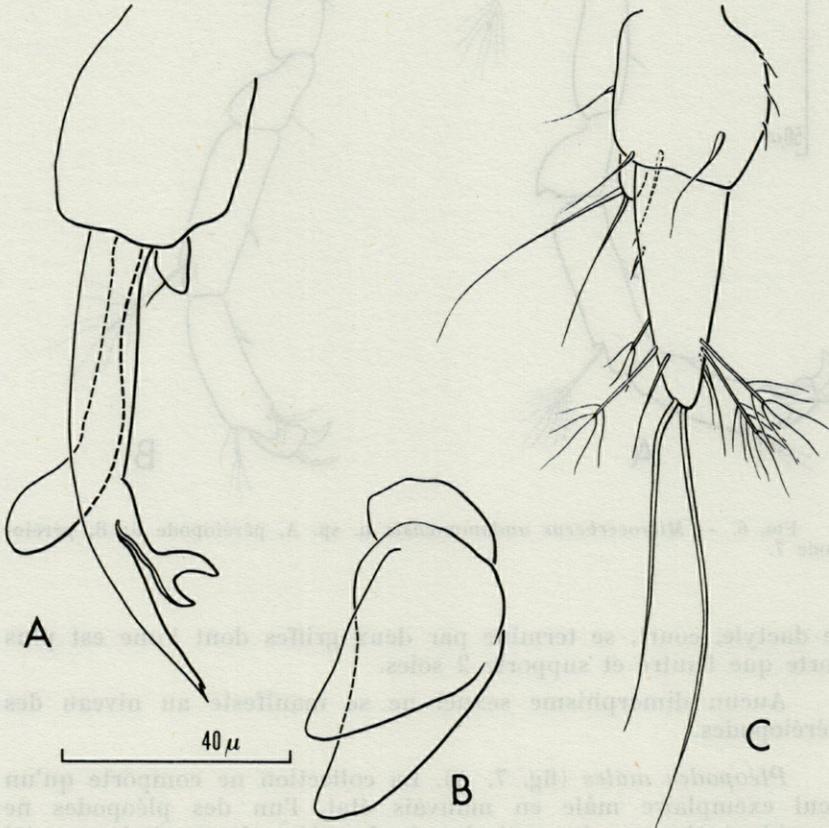


FIG. 7. — *Microcerberus andamanensis* n. sp. A, pléopode II mâle; B, pléopode III; C, uropode.

*Uropodes* (fig. 7, C). Basis court, avec 3 fines soies au bord interne, une soie au bord externe et 3 soies subdistales et distales. L'exopodite est très court et offre 2 longues soies terminales. L'endopodite digitiforme présente une chétotaxie tout à fait conforme au canevas classique des autres espèces.

*Microcerberus andamanensis* sp. n. se distingue très nettement des espèces déjà décrites par les pléopodes II mâles très caractéristiques de l'espèce. Ces derniers diffèrent beaucoup de ceux de *M. predatoris* Gnanamuthu 1954 provenant des côtes est de l'Inde (il est possible que la description de *M. predatoris* soit basée sur des individus immatures), ainsi que de ceux de *M. singhalensis* Enckell 1970 de Ceylan. Par contre, les pléopodes II mâles semblent se rapprocher de ceux de *Microcerberus* sp. de Ceylan figurés dans le travail de ENCKELL 1970. *M. andamanensis* se différencie en outre de *M. predatoris* et de *M. singhalensis* par la morphologie des lobes tergaux des péréionites 2, 3 et 4. Notons que l'antenne de toutes les espèces citées ne compte que 5 articles au flagelle; ce trait semble caractériser l'ensemble des espèces provenant des Indes et des régions voisines; parmi les espèces des autres parties du monde, seul, *M. mexicanus* des côtes mexicaines, présente des antennes pourvues de 5 articles au fouet.

## AMPHIPODES INGOLFIELLIDEA

### INGOLFIELLIDAE

#### *Ingolfiella kapuri* n. sp. (1)

*Matériel étudié.* 5 exemplaires. Mayabunder, Sound Island, Rahil Island, Aver Island, Rangat Bay, Ross Island, Cheriatapu, Mandur, East Point; entre les bas et mi-niveaux des marées, 5 à 30 cm sous la surface; sable grossier à moyenne granulométrique supérieure à 400  $\mu$ , mélangé à des débris coquilliers et des détritiques organiques. Mars-avril 1969. G.C. RAO coll.

*Syntypes* : 3 exemplaires déposés à la Zoological Survey of India, Calcutta, redg. n° C 1035-2.

*Taille* : elle varie entre 1,110 et 1,268 mm.

Entre les deux antennes de l'animal, se situe le « lobe oculaire », petite lame triangulaire et régulière (fig. 8, A).

*Antennes I* (fig. 8, A). Le pédoncule est formé de 3 articles; l'article basal, très robuste, a une longueur égale à un peu plus de deux fois celle du second article; ce dernier offre la même

(1) Espèce dédiée au Professeur A.P. KAPUR, Directeur, Zoological Survey of India, Calcutta.

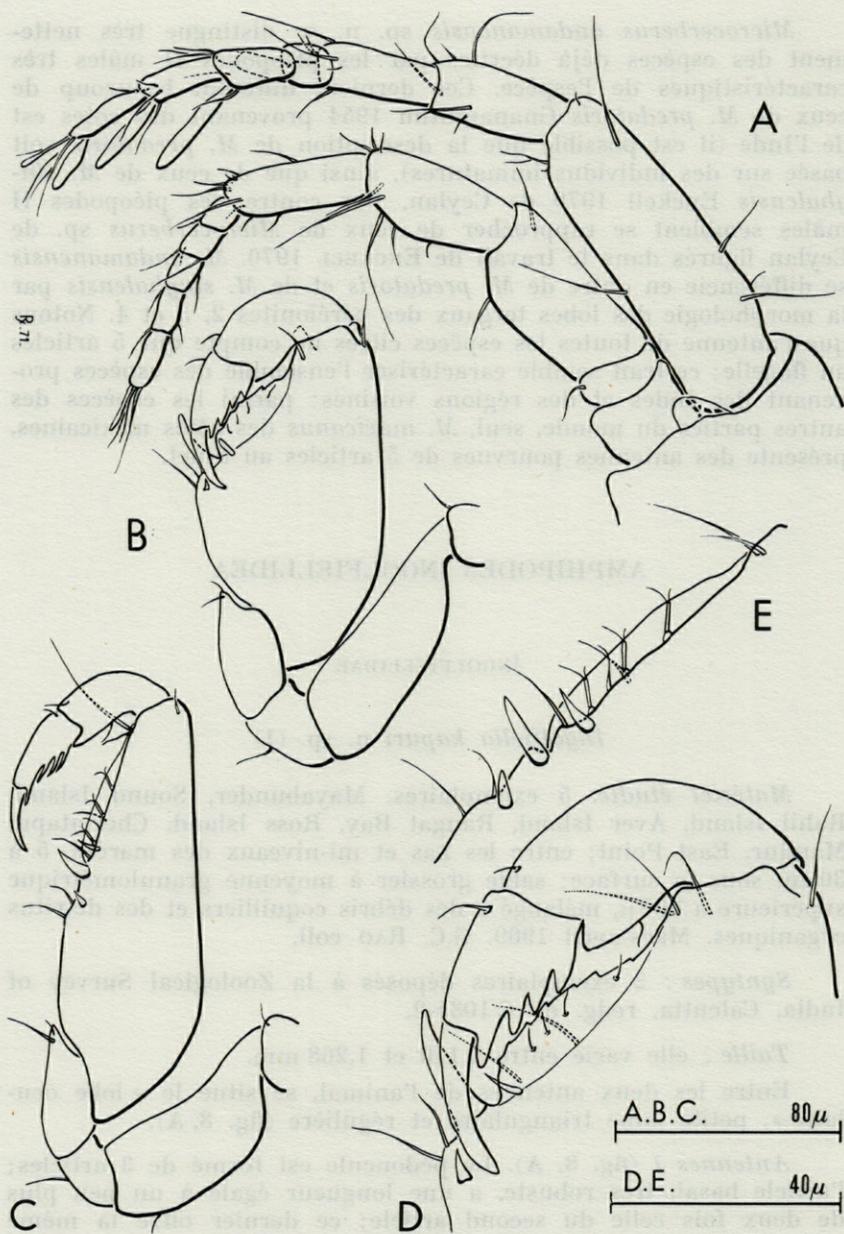


FIG. 8. — *Ingolfiella kapuri* n. sp. A, profil du céphalon et antennes I et II; B, gnathopode II; C, gnathopode I; D, bord palmaire et extrémité du gnathopode II; E, bord palmaire du carpe du gnathopode I.

longueur que le 3°. Le fouet comporte 4 articles de plus en plus longs vers le sommet, chacun des 3 derniers étant muni d'un bâtonnet hyalin court et large. Le flagelle accessoire est également triarticulé; son sommet atteint l'extrémité du second article du flagelle principal; son article médian est le plus long.

*Antennes II* (fig. 8, A). Elles sont à peine plus courtes que les précédentes. La longueur du pédoncule dépasse le double de celle du fouet. Les deux premiers articles sont plus larges que longs, tandis que les 3 suivants, à peu près de même dimension, sont plus longs que larges et de plus en plus étroits. Les 5 articles du fouet sont de plus en plus longs vers le sommet de sorte que la longueur du dernier vaut 2 fois celle du premier; ce dernier article porte un court bâtonnet hyalin et 3 soies.

*Gnathopodes I* (fig. 8, C, E). Basis renflé, orné d'une soie postérieure subdistale; ischion court, avec une soie; mérés terminé en pointe accusée munie d'une minuscule soie, précédée d'une plus grande; carpe très allongé moins large dans sa partie distale que dans la zone proximale; le bord palmaire porte, de la région basale vers la région distale : 2 soies, une petite épine, une forte épine arquée, une soie, une 3° épine relativement courte, une soie, 3 soies distales; une fine lamina à bord régulièrement lisse et convexe part de la forte épine et se poursuit jusqu'à l'apex; 3 courtes soies en bâtonnets sont enchassées dans cette lamina et se terminent par une zone bifide.

*Gnathopodes II* (fig. 8, B, D). Le carpe est trapu et particulièrement renflé au niveau d'insertion de la plus forte épine palmaire; sa plus grande largeur atteint plus de la moitié de sa longueur. 2 soies et une minuscule épine prennent naissance au-dessous de la forte épine. Une lamina très large, en dents de scie, s'étend depuis cette dernière jusque dans la région subdistale du carpe. 4 petites soies s'insèrent sur cette lamina ainsi qu'une courte épine et 2 soies le long de sa base. Le propode est très renflé, surtout dans la zone distale qui présente un prolongement conique dépassant la base du dactyle; celui-ci présente 4 fortes indentations qui précèdent la griffe terminale.

*Péréiopodes* (fig. 9). Le basis s'élargit progressivement de P 3 à P 6 en même temps que sa chétotaxie s'enrichit (2 soies sur P 3 et P 4, 4 sur P 5, 5 sur P 6); le basis de P 7, par contre, est long et étroit et présente 3 soies seulement. Le mérés offre 2 soies distales sur P 3 et P 4, une soie et une forte épine distale à P 5 et P 6; il est plus allongé chez P 7 et porte 2 soies et 1 épine distales. Le carpe présente 1 soie à P 3 et P 4, puis 4 épines et une soie distales à P 7. Le propode de P 3 est un peu plus long

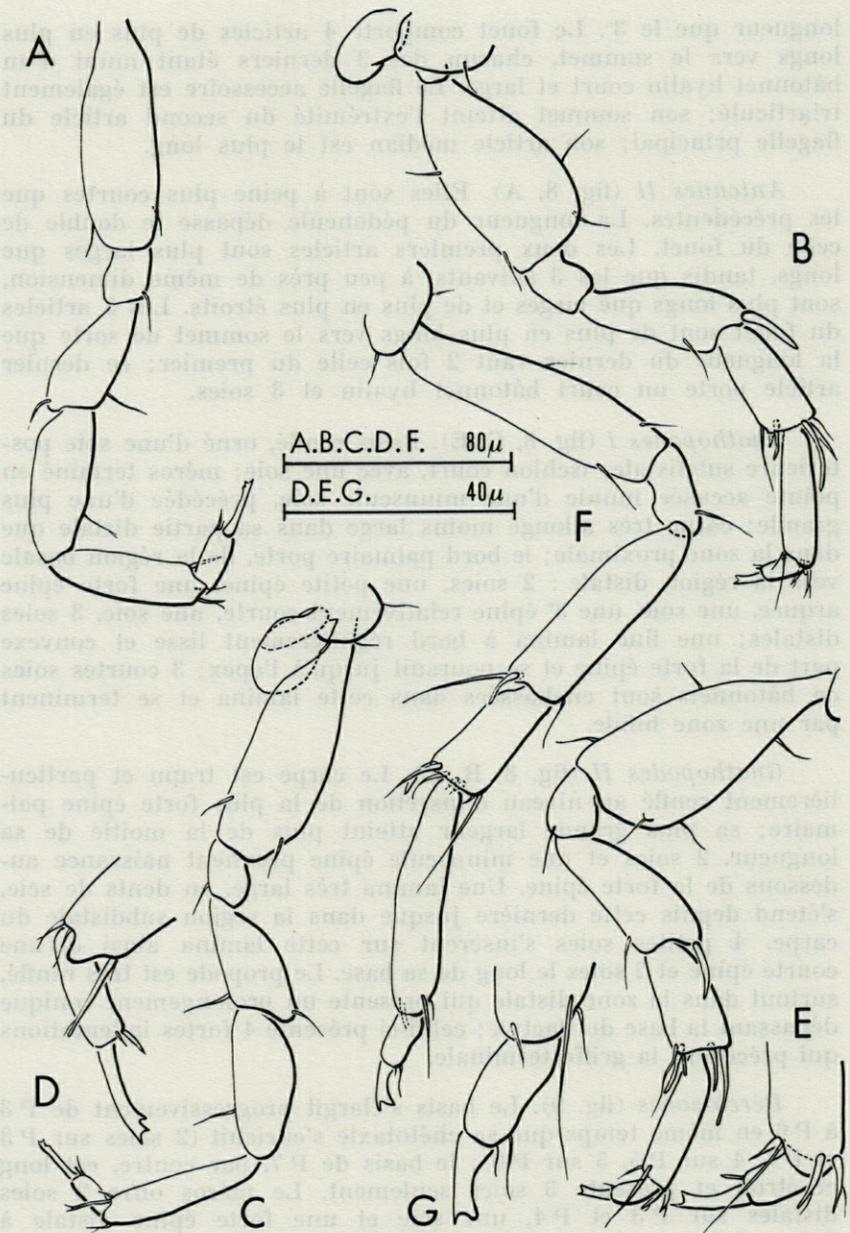


FIG. 9. — *Ingolfiella kapuri* n. sp. Périopodes. A, P3; B, P5; C, P4; D, dactyle de P4; E, P6 et dactyle de P6; F, P7; G, dactyle de P7.

que le carpe, nettement plus long sur les autres péréiopodes. La griffe du dactyle est bien distincte de ce dernier sur tous les péréiopodes, et n'est pas soudée à ce dernier comme cela se produit sur certains péréiopodes de *I. littoralis*. Le dactyle n'offre pas de prolongement spiniforme comme chez *I. xarifae*. La griffe est longue et étroite aux péréiopodes 3 et 4, bifide à son extrémité, et offre même une dent supplémentaire subdistale qui n'existe pas aux péréiopodes suivants. Ces derniers montrent une griffe plus large, nettement plus courte que le dactyle, et bifide, l'une des dents terminales étant plus aiguë que l'autre.

*Pléopodes* (fig. 10, D). Les 3 paires de pléopodes adoptent une forme subtriangulaire à angle distal arrondi.

*Uropodes* (fig. 10, A, B).

Uropodes I : le protopodite est un peu plus de 3 fois plus long que large, orné d'une soie au premier 1/3 et de 2 soies sub-

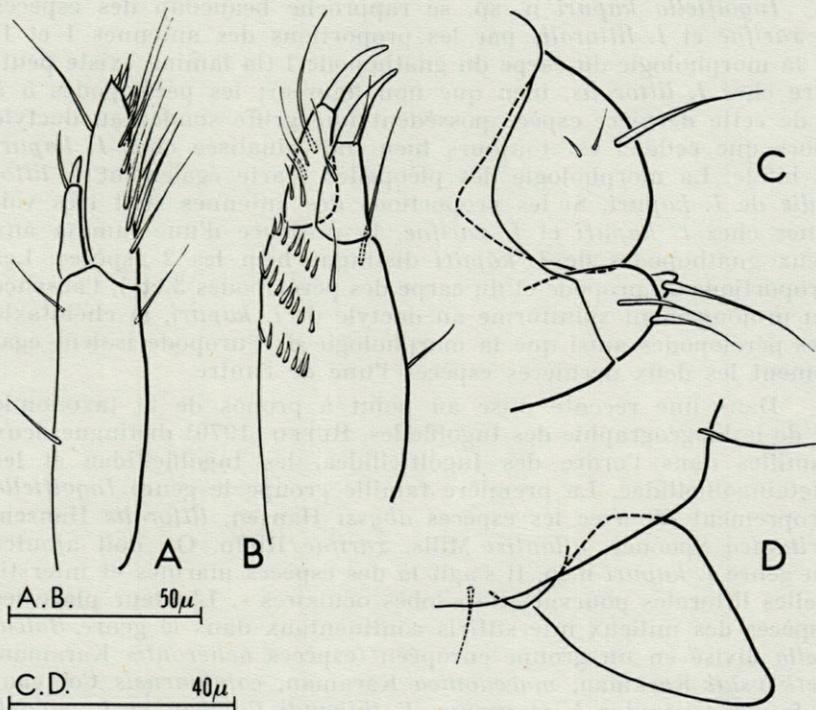


FIG. 10. — *Ingolfiella kapuri* n. sp. A, uropode I; B, uropode II; C, telson et uropode III; D, pléopode I.

distales; l'exopodite dépasse la moitié de l'endopodite et porte une soie distale et une large épine; l'endopodite présente une rangée de 8 longues soies, une soie opposée et 4 épines subdistales lancéolées précédant l'apex spiniforme.

Uropodes II : protopodite massif, presque 2 fois plus long que large; il porte 3 rangées de courtes soies raides et 3 autres soies isolées dont une fort longue; l'exopodite est un peu plus long que l'endopodite et atteint les  $\frac{3}{4}$  de la longueur du protopodite; il est pourvu de 5 soies et d'une longue griffe falciforme; l'endopodite porte 2 soies et une griffe terminale.

Uropodes III : courts, formés d'un protopodite globuleux orné de 2 soies et surmonté d'un article terminal conique muni d'une longue soie.

*Telson* (fig. 10, C). Il offre l'aspect d'une masse arrondie sur laquelle s'insèrent 3 soies dont une plus longue que les deux autres.

*Ingolfiella kapuri* n. sp. se rapproche beaucoup des espèces *I. xarifae* et *I. littoralis* par les proportions des antennes I et II et la morphologie du carpe du gnathopode I (la lamina existe peut-être chez *I. littoralis*, bien que non figurée); les péréiopodes 5 à 7 de cette dernière espèce possèdent une griffe soudée au dactyle alors que celle-ci est toujours bien individualisée chez *I. kapuri* et bifide. La morphologie des pléopodes écarte également *I. littoralis* de *I. kapuri*. Si les proportions des antennes sont très voisines chez *I. kapuri* et *I. xarifae*, la présence d'une lamina aux deux gnathopodes de *I. kapuri* distingue bien les 2 espèces. Les proportions du propode et du carpe des péréiopodes 3 et 4, l'absence du prolongement spiniforme au dactyle de *I. kapuri*, la chétotaxie des péréiopodes ainsi que la morphologie de l'uropode isolent également les deux dernières espèces l'une de l'autre.

Dans une récente mise au point à propos de la taxonomie et de la biogéographie des Ingolfielles, RUFFO (1970) distingue deux familles dans l'ordre des Ingolfiellidea, les Ingolfiellidae et les Metaingolfiellidae. La première famille groupe le genre *Ingolfiella* proprement dit avec les espèces *abyssi* Hansen, *littoralis* Hansen, *britannica* Spooner, *atlantisi* Mills, *xarifae* Ruffo. On doit ajouter au genre *I. kapuri* n.sp. Il s'agit là des espèces marines et interstitielles littorales pourvues de « lobes oculaires ». L'auteur place les espèces des milieux interstitiels continentaux dans le genre *Balcanella* divisé en un groupe européen (espèces *acherontis* Karaman, *petkovskii* Karaman, *macedonica* Karaman, *catalanensis* Coineau; il faudrait ajouter à ce groupe *I. thibaudi* Coineau et *I. vandeli* Bou et un groupe sud-américain (espèces *ruffoi* Siewing, *manni* Noodt, *uspallatae* Noodt). Un troisième genre, *Leleupiella* ras-

semble les espèces *leleupi* Ruffo et *eggerti* Ruffo. La seconde famille ne concerne qu'un seul genre à l'heure actuelle : *Metaingolfiella* avec *M. mirabilis* Ruffo.

L'auteur remarque en outre qu'il existe un type cavernicole chez les Ingolfielles, représenté par les genres *Leleupiella* et *Metaingolfiella*, de grande taille et aux appendices allongés, s'opposant à un type « mésopsammique-interstitiel » (*Ingolfiella* et *Balcanella*) de petite taille et aux appendices courts.

La découverte de nouvelles espèces apportera sans nul doute de nouveaux éléments permettant d'élucider les problèmes biogéographiques et taxonomiques passionnants posés par ce groupe d'Amphipodes très primitifs.

## AMPHIPODES GAMMARIDAE

### *Bogidiella sootai* n. sp. (1)

*Matériel étudié.* 72 individus provenant de Rangat Bay, Ross Island, Cheriatapu, Mandur, Hut Bay, Sawai Bay, East Point; entre les bas et moyens niveaux des marées, et à une profondeur de 5 à 40 cm au-dessous de la surface; sables assez grossiers dont la moyenne granulométrique dépasse 400  $\mu$ , mélangés à des sables coquilliers et parfois des détritiques organiques. Mars-avril 1969. G.C. RAO coll.

*Syntypes* : 7 exemplaires déposés à la « Zoological Survey of India », Calcutta, redg. n° C 1036-2.

*Taille.* Les femelles à oostégites, très nombreuses, mesurent en moyenne 1,230 mm.

*Antennes I* (fig. 11, B, C). Le pédoncule se compose de 3 articles dont le premier, le plus robuste, offre 2 épines au bord sternal; le second est nettement plus court que le premier et porte de nombreuses soies réparties en un groupe médian et un groupe distal plus important; le 3<sup>e</sup> article, le plus court (sa longueur équivaut à la moitié de celle du premier), ne présente que des soies distales. Le flagelle principal ne comporte que 5 articles alors que toutes les espèces connues jusqu'à maintenant possèdent 7, 8 ou 9 articles au flagelle principal des antennes I (à l'exception de *B. brasiliensis* qui en compte 6 seulement). Chez la présente espèce,

(1) Espèce dédiée à M. T.D. SOOTA, Chef de l'expédition aux îles Andaman.

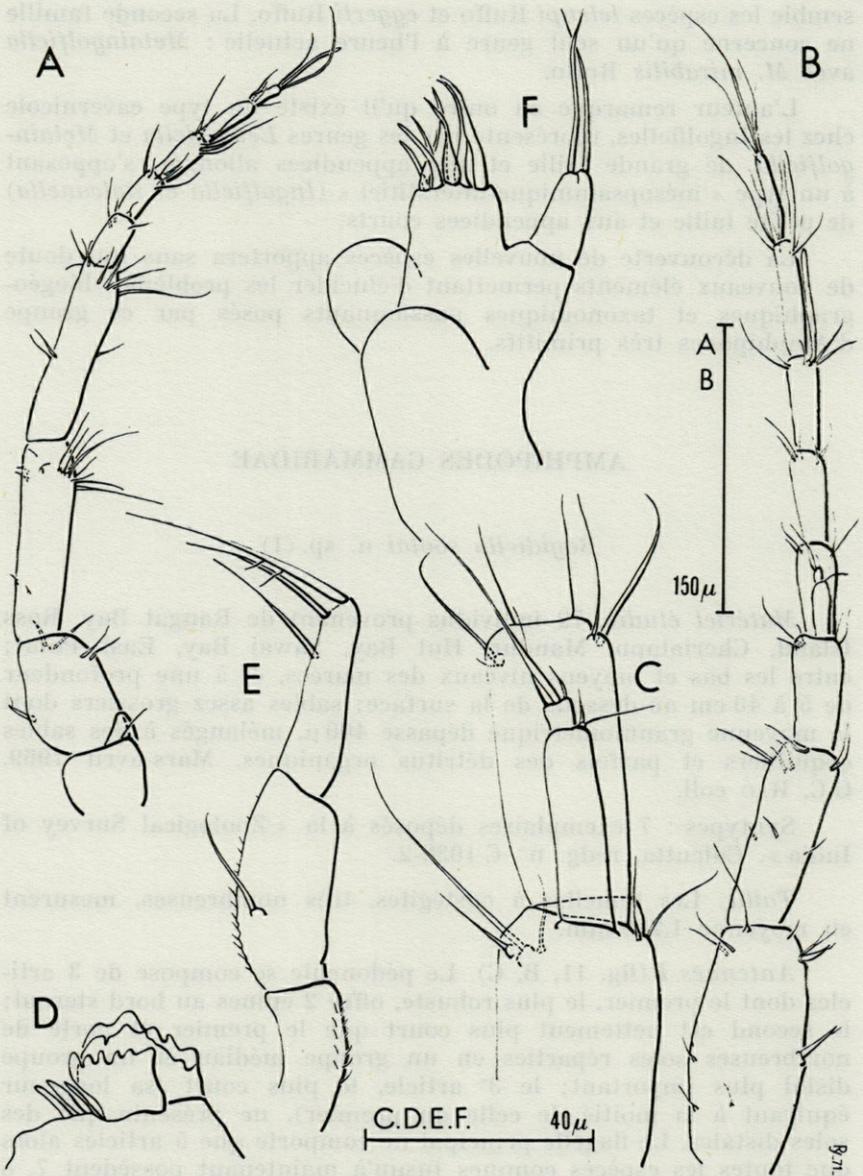


FIG. 11. — *Bogidiella sootai* n. sp. A, antenne II; B, antenne I; D, mandibule gauche, *pars incisiva* et *lacinia mobilis*; E, palpe de la mandibule; F, maxille I.

ces 5 articles sont de plus en plus longs vers le sommet; le 3° et le 4° portent un bâtonnet hyalin en plus des soies distales; l'extrémité du flagelle accessoire, très court, n'atteint pas le sommet du premier article du flagelle principal; il présente 2 articles, le premier très long muni de 2 courtes soies distales, le second particulièrement court (1/6 de la longueur du premier environ) porte 2 longues soies et une plus petite.

Les proportions du flagelle accessoire de *B. sootai* n. sp. rappellent celles de *B. lindbergi* et de *B. ruffoi*.

*Antennes II* (fig. 11, A). Les deux premiers articles du pédoncule sont courts et trapus et ornés de courtes soies; les 2 suivants, beaucoup plus larges, montrent de longues soies subdistales; le flagelle compte 5 articles dont le dernier nettement plus court que les précédents, offre un petit bâtonnet hyalin.

*Mandibules* (fig. 11, D, E). La *pars incisiva* comporte 5 dents, la *lacinia mobilis* de la mandibule gauche, 6 dents. Le palpe est constitué de 3 articles: le premier, le plus court, est garni d'une zone ciliée médiane, le second donne naissance à une seule soie et se trouve également orné d'une série de fins cils sur toute sa longueur; du 3°, sont issues une longue soie subterminale et 2 très longues soies distales dont la plus développée porte des soies secondaires.

Les autres pièces buccales sont conformes à la structure habituelle chez le genre *Bogidiella*; le palpe des maxilles I ne possède pas de soies distales.

*Gnathopodes I* (fig. 12, B). Basis robuste, 2 fois plus long que large, avec 3 très longues soies postérieures. Ischion court, armé d'une épine sternale; mérès à contour quadrangulaire, offrant 3 fortes soies et une soie plus courte; le carpe présente un lobe accentué non terminé en pointe, garni de nombreuses soies minuscules en plus de la grosse épine barbelée et des 6 fortes soies; le propode, massif, offre sa dilatation maximum au niveau du premier 1/3 qui est marqué d'une forte épine surmontée d'une longue soie et de 2 épines plus courtes; une petite épine s'insère dans la région médiane, suivie de 2 longues soies et de 5 plus courtes réparties le long du bord palmaire; celui-ci, légèrement arqué, est hérissé d'une série de minuscules épines; 3 soies distales précèdent le dactyle dont la pointe s'insinue entre les 2 épines médianes et l'épine inférieure; il existe une soie aux 2/3 du bord tergal.

*Gnathopodes II* (fig. 12, A). Basis allongé, 2 fois 1/2 plus long que large, muni d'une longue soie au bord sternal, d'une soie subdistale et d'une soie distale plus courtes; ischion avec une soie

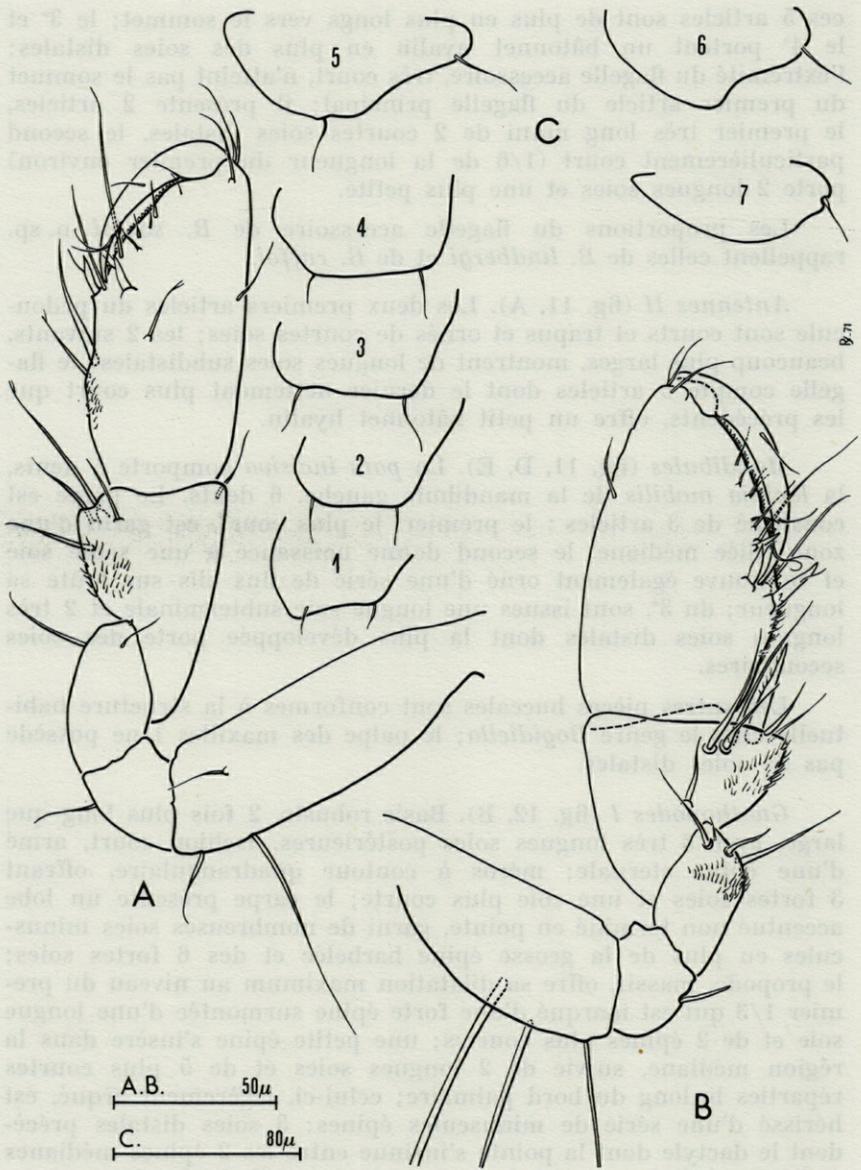


FIG. 12. — *Bogidiella sootai* n. sp. A, gnathopode II; B, gnathopode I; C, plaques coxales 1 à 7.

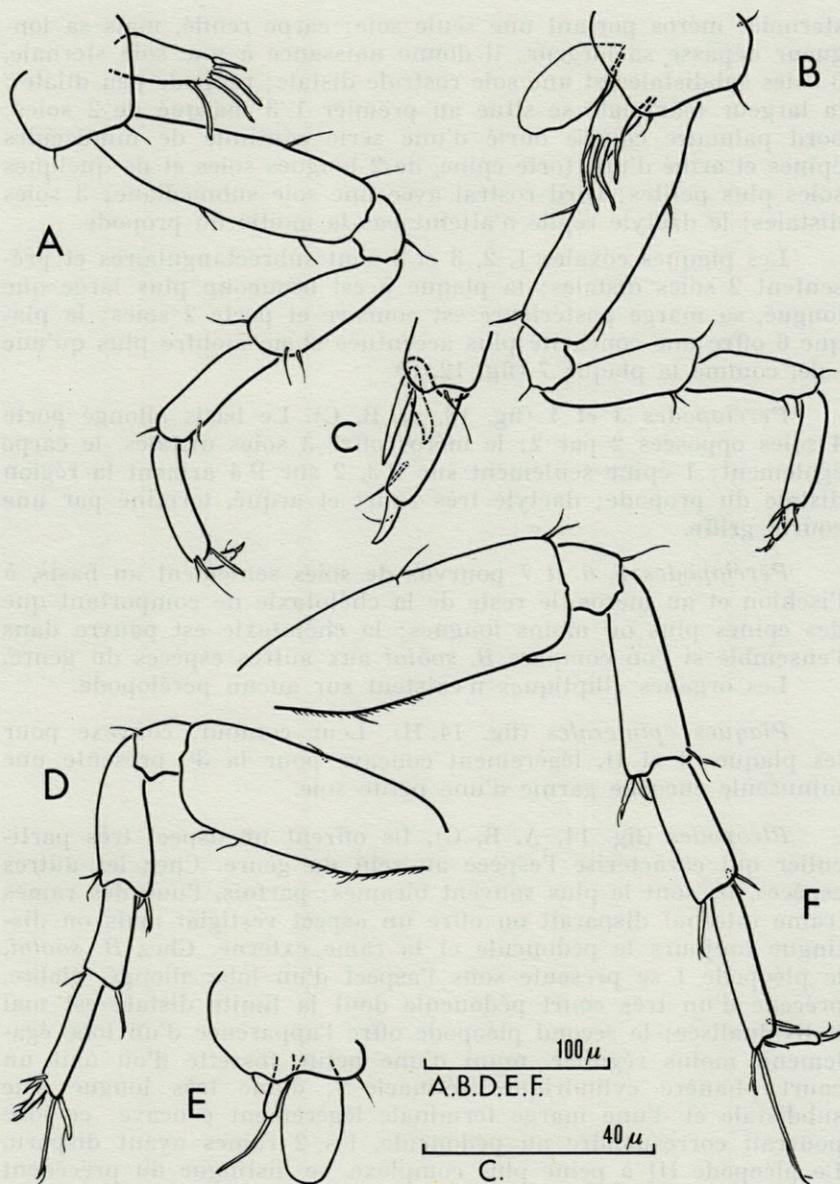


FIG. 13. — *Bogidiella sootai* n. sp. A, péréiopode 3 d'une femelle à oostégites; B, péréiopode 4 d'une femelle à oostégites; C, détail du même péréiopode; D, péréiopode 5; E, plaque coxale 5, branchie et oostégite; F, péréiopode 6.

sternale; méros portant une seule soie; carpe renflé, mais sa longueur dépasse sa largeur; il donne naissance à une soie sternale, 3 soies subdistales et une soie rostrale distale; propode peu dilaté: la largeur maximale se situe au premier  $1/3$  marqué de 2 soies; bord palmaire courbe ourlé d'une série continue de minuscules épines et armé d'une forte épine, de 2 longues soies et de quelques soies plus petites; bord rostral avec une soie submédiane; 3 soies distales; le dactyle replié n'atteint pas la moitié du propode.

Les plaques coxales 1, 2, 3 et 4 sont subrectangulaires et présentent 2 soies distales; la plaque 5 est beaucoup plus large que longue, sa marge postérieure est concave et porte 2 soies; la plaque 6 offre une concavité plus accentuée et ne montre plus qu'une soie, comme la plaque 7 (fig. 12, C).

*Péréiopodes 3 et 4* (fig. 13, A, B, C). Le basis allongé porte 4 soies opposées 2 par 2; le méros offre 3 soies distales, le carpe également; 1 épine seulement sur P 3, 2 sur P 4 arment la région distale du propode; dactyle très court et arqué, terminé par une courte griffe.

*Péréiopodes 5, 6 et 7* pourvus de soies seulement au basis, à l'ischion et au méros, le reste de la chétotaxie ne comportant que des épines plus ou moins longues; la chétotaxie est pauvre dans l'ensemble si l'on compare *B. sootai* aux autres espèces du genre.

Les organes elliptiques n'existent sur aucun péréiopode.

*Plaques épimérales* (fig. 14, H). Leur contour, convexe pour les plaques I et II, légèrement concave pour la 3<sup>e</sup>, présente une minuscule encoche garnie d'une petite soie.

*Pléopodes* (fig. 14, A, B, C). Ils offrent un aspect très particulier qui caractérise l'espèce au sein du genre. Chez les autres espèces, ils sont le plus souvent biramés; parfois, l'une des rames (rame interne) disparaît ou offre un aspect vestigial mais on distingue toujours le pédoncule et la rame externe. Chez *B. sootai*, le pléopode I se présente sous l'aspect d'un lobe allongé, glabre, précédé d'un très court pédoncule dont la limite distale est mal individualisée; le second pléopode offre l'apparence d'un lobe également, moins régulier, muni d'une petite fossette d'où naît un court phanère cylindrique (rétinacle?), d'une très longue soie subdistale et d'une marge terminale légèrement concave; ce lobe pourrait correspondre au pédoncule, les 2 rames ayant disparu. Le pléopode III à peine plus complexe, se distingue du précédent par l'absence de la soie; il est terminé par un article conique qui correspond sans doute à la rame externe vestigiale, si l'on tient compte du fait que chez les autres espèces c'est toujours la rame interne qui est rudimentaire ou qui disparaît.

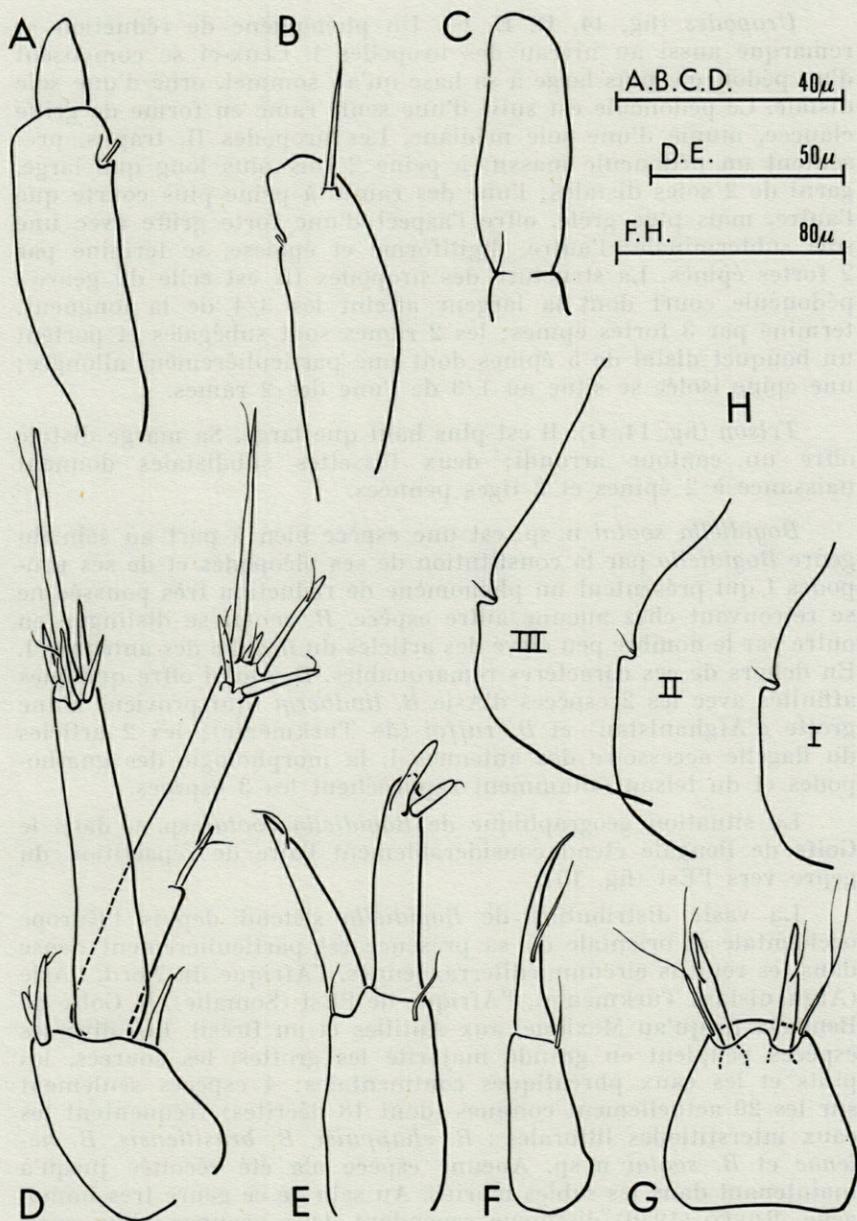


FIG. 14. — *Bogidiella sootai* n. sp. A, pléopode III; B, pléopode II; C, pléopode I; D, uropode III; E, uropode II; F, uropode I; G, telson; H, plaques épimérales.

*Uropodes* (fig. 14, D, E, F). Un phénomène de réduction se remarque aussi au niveau des uropodes I. Ceux-ci se composent d'un pédoncule plus large à sa base qu'au sommet, orné d'une soie distale. Ce pédoncule est suivi d'une seule rame en forme de griffe élancée, munie d'une soie médiane. Les uropodes II, trapus, présentent un pédoncule massif, à peine 2 fois plus long que large, garni de 2 soies distales; l'une des rames à peine plus courte que l'autre, mais plus grêle, offre l'aspect d'une forte griffe avec une soie subterminale; l'autre, digitiforme et épaisse, se termine par 2 fortes épines. La structure des uropodes III est celle du genre : pédoncule court dont la largeur atteint les  $\frac{3}{4}$  de la longueur, terminé par 3 fortes épines; les 2 rames sont subégales et portent un bouquet distal de 5 épines dont une particulièrement allongée; une épine isolée se situe au  $\frac{1}{3}$  de l'une des 2 rames.

*Telson* (fig. 14, G). Il est plus haut que large. Sa marge distale offre un contour arrondi; deux fossettes subdistales donnent naissance à 2 épines et 2 tiges pennées.

*Bogidiella sootai* n. sp. est une espèce bien à part au sein du genre *Bogidiella* par la constitution de ses pléopodes et de ses uropodes I qui présentent un phénomène de réduction très poussée ne se retrouvant chez aucune autre espèce. *B. sootai* se distingue en outre par le nombre peu élevé des articles du flagelle des antennes I. En dehors de ces caractères remarquables, *B. sootai* offre quelques affinités avec les 2 espèces d'Asie *B. lindbergi* (qui provient d'une grotte d'Afghanistan) et *B. ruffoi* (de Turkménie); les 2 articles du flagelle accessoire des antennes I, la morphologie des gnathopodes et du telson notamment rapprochent les 3 espèces.

La situation géographique de *Bogidiella sootai* sp. n. dans le Golfe de Bengale étend considérablement l'aire de répartition du genre vers l'Est (fig. 15).

La vaste distribution de *Bogidiella* s'étend depuis l'Europe occidentale et orientale où sa présence est particulièrement dense dans les régions circumméditerranéennes, l'Afrique du Nord, l'Asie (Afghanistan, Turkménie), l'Afrique de l'Est (Somalie), le Golfe de Bengale, jusqu'au Mexique, aux Antilles et au Brésil. Les diverses espèces peuplent en grande majorité les grottes, les sources, les puits et les eaux phréatiques continentales; 4 espèces seulement sur les 20 actuellement connues (dont 18 décrites) fréquentent les eaux interstitielles littorales : *B. chappuisi*, *B. brasiliensis*, *B. helenae* et *B. sootai* n. sp. Aucune espèce n'a été récoltée jusqu'à maintenant dans les sables marins. Au sein de ce genre très homogène, RUFFO (1970) distingue cependant deux groupes : l'un comprend les formes des eaux souterraines continentales et littorales (sources, puits, nappes phréatiques, eaux interstitielles des plages)

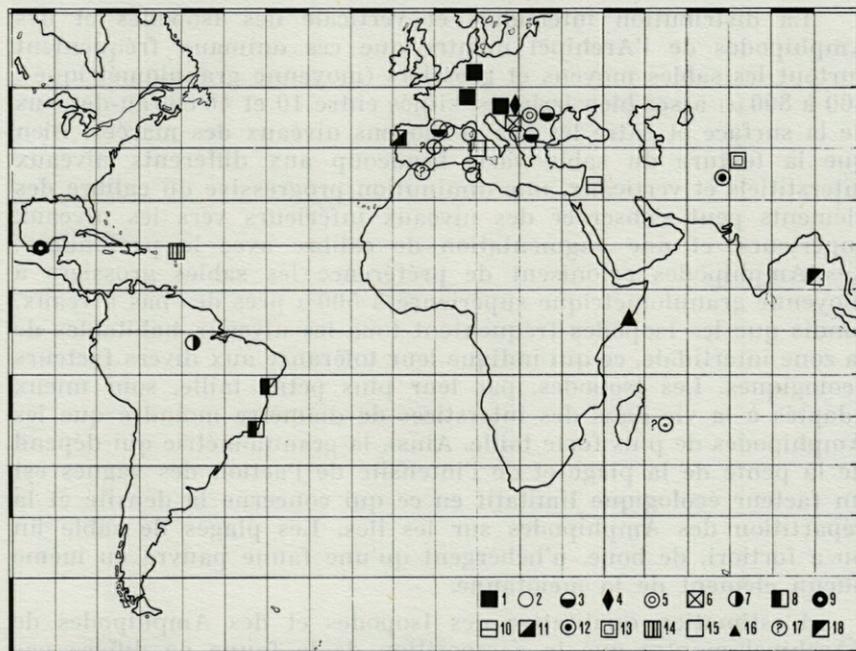


FIG. 15. — Carte de répartition mondiale du genre *Bogidiella*. 1, *B. alberti-magni*; 2, *B. chappuisi*; 3, *B. skopljensis*; 4, *B. semidenticulata*; 5, *B. alberti-magni glacialis*; 6, *B. longiflagellum*; 7, *B. neotropica*; 8, *B. brasiliensis*; 9, *B. tabascensis*; 10, *B. hebraea*; 11, *B. helenae*; 12, *B. lindbergi*; 13, *B. ruffoi*; 14, *B. bredini*; 15, *B. vandeli*; 16, *B. somalia*; 17, *B. sp.*; 18, *B. sootai* n. sp.

de petite taille (2 à 3 mm en moyenne), allongées, aux appendices relativement courts et graciles; il place dans le second groupe les espèces cavernicoles, de plus forte taille (5-6 mm) aux antennes plus longues et aux péréiopodes plus robustes.

Ainsi qu'il a été indiqué précédemment, le temps imparti pendant l'expédition à la récolte de la faune était limité et la composition faunistique inconnue, de sorte qu'aucune donnée quantitative concernant la distribution des animaux n'a pu être établie. Cependant, des indications relatives de la densité des populations et de la dominance des espèces ont pu être fournies. Une estimation quantitative de la densité relative des différents groupes interstitiels récoltés dans l'archipel permet de constater que les Isopodes représentent 13 % et les Amphipodes 4,3 % de la faune totale. Dans certaines régions où le sable offre des caractéristiques granulométriques, un prélèvement de 10 cc de sable contenait un nombre maximum d'environ 60 Isopodes et 25 Amphipodes.

La distribution intertidale et verticale des Isopodes et des Amphipodes de l'Archipel montre que ces animaux fréquentent surtout les sables moyens et grossiers (moyenne granulométrique : 300 à 800  $\mu$ ) assez bien irrigués, situés entre 10 et 40 cm au-dessous de la surface et entre les bas et moyens niveaux des marées. Bien que la texture du sable varie beaucoup aux différents niveaux interstitiels et verticaux, une diminution progressive du calibre des éléments peut s'observer des niveaux inférieurs vers les niveaux supérieurs, et une augmentation de calibre avec la profondeur. Les Amphipodes colonisent de préférence les sables grossiers à moyenne granulométrique supérieure à 500  $\mu$  près des bas niveaux, tandis que les Isopodes fréquentent tous les niveaux habitables de la zone intertidale, ce qui indique leur tolérance aux divers facteurs écologiques. Les Isopodes, par leur plus petite taille, sont mieux adaptés à la vie dans des interstices de diamètre moindre que les Amphipodes de plus forte taille. Ainsi, la granulométrie qui dépend de la pente de la plage et de l'intensité de l'action des vagues est un facteur écologique limitatif en ce qui concerne la densité et la répartition des Amphipodes sur les îles. Les plages de sable fin ou a fortiori, de boue, n'hébergent qu'une faune pauvre ou même aucun élément de la méiofaune.

L'estimation qualitative des Isopodes et des Amphipodes de l'Archipel montre que la composition de la faune ne diffère pas beaucoup d'une île à l'autre en dépit des variations de la nature du substrat et de l'isolement de ces îles.

Les éléments de la faune interstitielle associés aux Amphipodes sont les suivants : le Cilié, *Tracheloraphus phoenicopterus* (Cohn), le Turbellarié *Schizochtus* sp., les Nématodes *Enoploides* sp. et *Oncholaimus brachycercus* de Mau, le Némerte *Sacconemertes* sp., les Archiannélides *Polygordius* sp., *Saccocirrus minor* Aiyar et Alikunhi, *S. major* Pierantoni, les Polychètes *Eteonides elongata* (Southern), *Goniadides aciculata* Hartmann-Schröder, *Hesionides arenaria* Friedrich, *Pisione complexa* Alikunhi et *Typosyllis* sp., l'Ostracode *Polycope* sp., le Copépode *Arenosetella* sp., l'Halacarien *Copidognathus* sp. et les Mollusques *Pseudovermis salamandrops* B.-R. Marcus et *Microhedyle* sp.

## RÉSUMÉ

Le présent travail comporte une étude morphologique des Isopodes et des Amphipodes interstitiels récoltés dans le groupe d'îles Andaman et Nicobar (Golfe de Bengale), lors de l'expédition

de la « Zoological Survey of India ». La description d'une espèce nouvelle d'*Angeliera*, *A. cosettae* et de *Microcerberus andamanensis* n. sp. est suivie de remarques sur la répartition de ces genres. Les diagnoses des Amphipodes *Ingolffiella kapuri* n. sp. et *Bogidiella sootai* n. sp. se terminent par des considérations biogéographiques. Enfin, quelques précisions d'ordre écologique s'ajoutent à cette étude.

#### SUMMARY

Morphological study of the interstitial Isopods and Amphipods collected in the group of islands Andaman and Nicobar (Gulf of Bengale) during the expedition of the Zoological Survey of India. The description of a new species of *Angeliera* : *A. cosettae* and of *Microcerberus andamanensis* n. sp. is followed by some remarks on the distribution of these genus. The diagnoses of the Amphipods *Ingolffiella kapuri* n. sp. and *Bogidiella sootai* are followed by some biogeographical considerations. A few informations of ecological kind are added to this study.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Morphologische Studien wurden an interstitiellen Isopoden und Amphipoden gemacht, die während der Expedition « Zoological Survey of India » auf den Inselgruppen der Andamanen und Nikobaren (Golf von Bengalen) gesammelt wurden. Der Beschreibung einer neuen *Angeliera* - Art, *A. cosettae* und von *Microcerberus andamanensis* n. sp. folgen Bemerkungen über die Verbreitung dieser Gattungen. Die Diagnosen der Amphipoden *Ingolffiella kapuri* n. sp. und *Bogidiella sootai* enden mit biographischen Erwägungen. Die Studie enthält einige oekologische Angaben.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BALAZUC, J., 1954. Les Amphipodes troglobies et phréatobies de la faune gallorhénane. In Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE et P.-A. CHAPPUIS, Recherches sur les Crustacés souterrains. *Archs Zool. exp. gén.*, 91 (1). *Biospéologica*, 74 : 153-193.

- BARNARD, K.H., 1966. The occurrence of the genus *Ingolffiella* (Crustacea, Amphipoda) in South Africa, with description of a new species. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 9 (100-102) : 189-197.
- BIRSTEIN, J.A. et S.I. LJOVUSCHKIN, 1965. Faune des eaux souterraines saumâtres de l'Asie Centrale. *Int. Jnl Spéléol.*, 1 (3) : 307-320.
- BIRSTEIN, J.A. et S.I. LJOVUSCHKIN, 1968. A representative of the new for U.S.S.R. family *Bogidiellidae* (Crustacea, Amphipoda) in subterranean waters of Central Asia. *Zool. Zh.*, 47 (5) : 676-683.
- BOU, Cl., 1970. Observations sur les Ingolffiellides (Crustacés Amphipodes) de Grèce. *Biol. Gallo-Hellenica*, 3 (1) : 57-70.
- CARAUSU, S., E. DOBREANU et C. MANOLACH, 1959. Amphipoda. Forme salmastre si de apă dulce. *Fauna R.P.R.*, 4 (4) : 1-407.
- CHAPPUIS, P.-A., 1953. Un nouvel Isopode psammique du Maroc : *Microcerberus remyi*. *Vie Milieu*, 4 (4) : 659-663.
- CHAPPUIS P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1952. Nouveaux Isopodes (Crustacea) du sable des plages du Roussillon. *C. r. hebd. séanc. Acad. Sci., Paris*, 234 : 2014-2016.
- CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1954. Les Isopodes psammiques de la Méditerranée. *Arch. Zool. exp. gén.*, 91 (1) : 103-138.
- CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1956. Etudes sur la faune interstitielle des îles Bahamas récoltée par M<sup>me</sup> RENAUD-DEBYSER. I. Copépodes et Isopodes. *Vie Milieu*, 7 (3) : 373-426.
- CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1956. Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar : *Microcerberus pauliani* n. sp. (Crustacés Isopodes). *Mém. Inst. scient. Madagascar, sér. A*, 10 : 81-88.
- CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1958. Un *Microcerberinae* nouveau de Roumanie. *Vie Milieu*, 9 (3) : 325-333.
- COINEAU, N., 1963. Présence du sous-ordre des *Ingolffiellidea* (Crustacea, Amphipoda) dans les eaux souterraines continentales de France. *C. r. hebd. séanc. Acad. Sci., Paris*, 256 : 4729-4731.
- COINEAU, N., 1966. Recherches sur la faune des îles méditerranéennes. III. Isopodes et Amphipodes interstitiels de Corse et de Sardaigne. *Vie Milieu*, 16 (1 B) : 389-405.
- COINEAU, N., 1969. Contribution à l'étude de la faune interstitielle. Isopodes et Amphipodes. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., N.S., sér. A*, Zool., 55 (3) : 145-216.
- COINEAU, N., 1969. Les Isopodes interstitiels. Documents sur leur écologie et leur biologie. *Thèse Fac. Sci. Paris*, 1-230.
- COINEAU, N. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1968. Etude des *Microcerberides* (Crustacés, *Isopoda*) de la côte pacifique des Etats-Unis. 1<sup>re</sup> partie : systématique. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., 2<sup>e</sup> sér.*, 39 (5) : 955-964.
- CVETKOV, L., 1963. Nouveaux représentants du genre *Microcerberus* trouvés en Bulgarie. *Izv. zool. Inst. Sof.*, 14 : 153-163.

- CVETKOV, L., 1964. Sur l'identification en Bulgarie de *Ingolfiella petkovskii* Karam. (Crustacea, Amphipoda). *Izv. zool. Inst., Sof.*, 15 : 185-190.
- CVETKOV, L. et A. PETROVA, 1965. Recherches sur la faune phréatique de la Thrace. *Izv. zool. Inst., Sof.*, 291-309.
- DANCAU, D. et E. SERBAN, 1965. La présence de *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933 en Roumanie et quelques remarques sur les espèces européennes du genre. *Int. Jnl Spéléol.*, 1 (3) : 339-348.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl., 1954. Premières recherches sur la faune souterraine littorale en Espagne. *Publnes Inst. Biol. apl., Barcelona*, 17 : 119-129.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl., 1960. Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. *Suppl. Vie Milieu*, 9 : 1-740.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl. et P.-A. CHAPPUIS, 1956. Compléments à la diagnose de quelques *Microcerberus*. *Vie Milieu*, 7 (3) : 366-372.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl. et P.-A. CHAPPUIS, 1956. Recherches sur les sédiments marins et d'eau douce à Madagascar. VIII. *Angeliera phreaticola* Chappuis et Delamare, le premier Microparasellide souterrain de Madagascar (Crustacé Isopode). *Mém. Inst. scient. Madagascar*, sér. A, 10 : 89-94.
- 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. Inst. fr. Afr. noire*, 19, sér. A, 2 : 491-500.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl. et R. PAULIAN, 1953. Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar. I. Introduction. *Mém. Inst. scient. Madagascar*, Sér. A, 8 : 1-20.
- ENCKELL, P.H., 1970. *Isopoda Asellota* and *Flabellifera* from Ceylon. *Ark. Zool.*, sér. 2, 22 (14) : 557-570.
- GALHANO, M.H., 1970. Contribuição para o conhecimento da fauna intersticial em Portugal. *Thèse de Doctorat, Fac. Sci. Porto*, 1-206.
- GNANAMUTHU, C.P., 1954. Two new sand-dwelling Isopods from the Madras Sea-shore. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 7 : 257-274.
- GRIMALDI, P., 1965. Osservazioni su alcuni elementi del mesopsammon della Sardegna. *Monit. zool. ital.*, 73 (1-3) : 61-65.
- HANSEN, H.L., 1903. The *Ingolfiellidae*, fam. n., a new type of Amphipoda. *J. Linn. Soc.*, 29 : 117-133.
- HERTZOG, L., 1935. Amphipoden aus dem Grundwasser von Skoplje. *Bogidiella albertimagni* Mihi und *Ingolfiella acherontis* (Karam). *Zool. Anz.*, 111 (1-2) : 50-52.
- HERTZOG, L., 1936. Crustacés des biotopes hypogés de la vallée du Rhin d'Alsace. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 61 : 350-372.
- INGLE, R.W., 1961. The occurrence of *Ingolfiella leleupi* Ruffo (*Amphipoda*, *Ingolfiellidae*) in the Lusaka ground-water of Northern Rhodesia. *Ann. Mag. nat. Hist.*, (13) 4 (43) : 441-443.

- KARAMAN, St., 1933. *Microcerberus stygius*, der dritte Isopod aus dem Grundwasser von Skoplje Jugoslawien. *Zool. Anz.*, **102**.
- KARAMAN, St., 1933. Ueber zwei neue Amphipoden *Balcanella* und *Jugocrangonyx* aus dem Grundwasser von Skoplje. *Zool. Anz.*, **103** : 41-47.
- KARAMAN, St., 1940. Die unterirdischen Isopoden Südserbiens. *Glasnik Bull. Soc. Scient. Skoplje*, **22** : 19-53.
- KARAMAN, St., 1943. Die unterirdischen Amphipoden Südserbiens. *Srpska Kr. Akad. Posebna Izdanja*, **135** (215) : 163-313.
- KARAMAN, St., 1953. Ueber subterrane Amphipoden und Isopoden des Kartes von Dubrovnik und seines Hinterlandes. *Act. Mus. maced. Sci. nat.*, **1** (7) : 137-167.
- KARAMAN, St., 1955. Ueber eine *Microcerberus*-Art aus dem Küstengrundwasser der Adria. *Fragm. balcan.*, **1** (16) : 141-148.
- KARAMAN, St., 1957. Eine neue *Ingolffiella* aus Jugoslawien, *Ingolffiella petkovskii* n. sp. *Folia balc.*, **1** (7) : 35-38.
- KARAMAN, St., 1959. Ueber eine neue Art und Unterart der Gattung *Bogidiella* (Crust. Amphipoda) aus Jugoslawien. *Acta zool. hung.*, **4** (3-4) : 339-348.
- KARAMAN, St., 1959. Ueber die Ingolffielliden Jugoslawien. *Biol. Glasn.*, **12** : 63-79.
- LANG, K., 1961. Contribution to the knowledge of the genus *Microcerberus* Karaman (Crustacea Isopoda) of a new species from Central California coast. *Ark. Zool.*, **13** (22) : 493-510.
- LELEUP, N., 1955. A propos de l'archaïsme et de l'écologie de l'*Ingolffiella leleupi* Ruffo. *Notes biospéol.*, **10** : 145-148.
- MATEUS, A. et M. MACIEL, 1967. Description d'une nouvelle espèce de *Bogidiella* (Crustacea, Amphipoda) du psammon du Portugal et quelques notes sur son genre. *Publções Inst. Zool. Dr. Auguste Nobre*, **100** : 1-47.
- NOODT, W., 1959. Estudios sobre Crustaceos chilenos de aguas subterranas. I. *Ingolffiella chilensis* n. sp. de la playa marina de Chile Central (Crustacea, Amphipoda). *Investnes zool. chil.*, **5** : 199-209.
- NOODT, W., 1961. Estudios sobre Crustaceos chilenos de aguas subterranas. II. Nueva *Ingolffiella* de aguas subterranas limnicas de las Lomas de Papos en el Norte de Chile (Crustacea, Amphipoda). *Investnes zool.*, **7** : 1-16.
- NOODT, W., 1965. Interstitielle Amphipoden der konvergenten Gattungen *Ingolffiella* Hansen und *Pseudingolffiella* n. gen. aus Südamerika. Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beitr. neotrop. Fauna*, **4** (2) : 84-129.
- MESTROV, M., 1961. Ueber neue *Bogidiella* Arten (Crustacea, Amphipoda) aus unterirdischen Gewässern Kroatiens und Sloweniens. *Zool. Anz.*, **167** (1-2) : 74-80.
- MILLS, E., 1967. Deep-sea Amphipoda from the western North Atlantic Ocean. I. *Ingolffiellidea* and an unusual new species in the Gammariden family *Pardaliscidae*. *Can. J. Zool.*, **45** (3) : 347-355.

- PENNAK, R., 1958. A new Isopod from a mexican marine beach. *Trans. Am. microsc. 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.
- RAO, Ch., G., 1970. On the occurrence of interstitial fauna in the intertidal sands of some Andaman and Nicobar group of islands. *Curr. Sci.*, **39** (1) : 251-252.
- RAO, Ch., G., et Z. N. GANAPATI, 1968. The interstitial fauna inhabiting the beach sands of Waltair coast. *Proc. natn. Inst. Sci. India*, **34** (2) : 82-125.
- 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., 1950. Studi sui Crostacei Anfipodi. XXIV. Considerazioni sulla posizione sistematica e sulla distribuzione geografica degli Ingolfiellidi. *Boll. Zool.*, **17** (4-5-6) : 65-73.
- RUFFO, S., 1951. *Ingolfiella leleupi* n. sp., nuovo Anfipoda troglobio del Congo Belga (*Amphipoda. Ingolfiellidae*). *Revue Zool. Bot. afr.*, **44** (2) : 189-209.
- RUFFO, S., 1952. Prime osservazioni sulla fauna freatica ed interstiziale nella Pianura Padana. *Boll. Zool.*, **19** : 123-128.
- RUFFO, S., 1952. *Bogidiella neotropica* n. sp. nuovo Anfipodo dell'Amazonia. *Schweiz. Z. Hydrol.*, **14** (1) : 129-134.
- RUFFO, S., 1953. Lo stato attuale delle conoscenze sulla distribuzione geografica degli Anfipodi delle acque sotteranee europee e dei paesi mediterranei. *Premier Congr. Intern. Spéléol.*, Paris, **3** (3) : 13-36.
- RUFFO, S., 1953. Anfipodi di acque interstiziale e sotteranee raccolti dal Dr. Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE in Francia, Spagna, Algeria. *Vie Milieu*, **4** (3) : 669-681.
- RUFFO, S., 1954. *Bogidiella chappuisi* Ruffo, nouvel Amphipode phréatobie de la faune française, in P.-A. CHAPPUIS et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Recherches sur les Crustacés souterrains. *Biospeologica* n° 74. *Archs Zool. exp. gén.*, **91** (1) : 145-152.
- RUFFO, S., 1958. Due nuove specie di Anfipodi delle acque sotteranee dell'Afghanistan. *Memorie Mus. civ. Stor. nat. Verona*, **6** : 389-403.
- RUFFO, S., 1958. Amphipodes terrestres et des eaux continentales de Madagascar, des Comores et de la Réunion (Etudes sur les Crustacés Amphipodes. L.). *Mém. Inst. scient. Madagascar*, sér. A, **12** : 35-66.
- RUFFO, S., 1961. Problemi relativi alla studi della fauna interstiziale ipopeica. *Boll. Zool.*, **28** (2) : 273-319.
- RUFFO, S., 1963. Studi sui Crostacei Anfipodi. LVII. Una nuova specie di *Bogidiella* (Crust. Amphipoda) della depression del Mar Morto. *Bull. Res. Coun. Israel*, **11 B** (4) : 188-195.
- RUFFO, S., 1966. Studi sui Crostacei Anfipodi. LIX. *Ingolfiella xarifae* (Crustacea Amphipoda) nuova specie dell'oceano Indiano. Xarifa

- Expedition in den Indischen Ozean, 1957-58. Leitung Dr. Hans Hass. *Memorie Mus. civ. Stor. nat. Verona*, **14** : 177-182.
- RUFFO, S., 1969. Considérations à propos de la systématique et de la biogéographie des Ingolfielles (*Crustacea, Amphipoda*). Livre du centenaire Emile G. RACOVITZA : 223-230.
- RUFFO, S., 1970. Studi sui Crostacei Anfipodi. LXIV. *Bogidiella somalia* n. sp. delle acque sotteranee della Somalia (*Crustacea Amphipoda*). *Monit. zool. ital.*, suppl. **III** (6) : 159-171.
- RUFFO, S. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1952. Deux nouveaux Amphipodes souterrains de France, *Salentinella angelieri* n. sp. et *Bogidiella chappuisi* n. sp. *C.r. hebdom. séanc. Acad. Sci., Paris*, **234** : 1636-1638.
- SCHULZ, E. von, 1954. *Angeliera phreaticola* auf Ischia. Ein Beitrag zur Kenntnis und Verbreitung der *Microparasellidae*. *Kiel. Meeresforsch.*, **10** (2) : 253-260.
- SHOEMAKER, C.R., 1959. Three new cave Amphipods from the West Indies. *J. Wash. Acad. Sci.*, **49** : 273-283.
- SIEWING, R., 1953. *Bogidiella brasiliensis* ein neuer Amphipode aus dem Küstengrundwasser Brasiliens. *Kiel. Meeresforsch.*, **9** : 243-247.
- SIEWING, R., 1958. *Ingolfiella ruffoi* n. sp. eine neue Ingolfiellide aus dem Grundwasser der Peruanischen Küste. *Kiel. Meeresforsch.*, **14** (1) : 97-102.
- SIEWING, R., 1959. *Angeliera xarifae*, ein neuer Isopode aus dem Küstengrundwasser der Insel Abd el-Kuri (Golf von Aden). *Zool. Anz.*, **163** (11-12) : 365-370.
- SIEWING, R., 1963. Zum Problem der Arthropoden Kopfsegmentierung. *Zool. Anz.*, **170** (11-12) : 429-468.
- SIEWING, R., 1963. Zur Morphologie der aberranten Amphipodengruppe *Ingolfiellidae* und zur Bedeutung extremkleinformen für die Phylogenie. *Zool. Anz.*, **171** (1-4) : 76-91.
- STRASKRABA, M., 1967. Amphipoda. In *Limnofauna europea*, p. 202.
- VANDEL, A., 1964. La biologie des animaux cavernicoles. *Biospéologie*. Gauthiers Villars Ed. : 1-619.
- VILLALOBOS, F.A., 1960. Un anfipodo cavernicola nuevo de Mexico, *Bogidiella tabascensis* n. sp. *An. Inst. Biol. Univ. Mexico*, **31** (1-2) : 317-334.

Reçu le 19 juillet 1971

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE  
DES COPÉPODES HARPACTICOIDES  
DE MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE**

**6. — LE GENRE *HALECTINOSOMA* LANG  
(ECTINOSOMIDAE SARS, OLOFSSON)**

par Jacques SOYER  
*Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer*

**SOMMAIRE**

Les prospections systématiques entreprises sur l'ensemble des substrats meubles du plateau continental de la côte catalane ont permis la récolte de 49 espèces d'Ectinosomidae. Le genre *Halectinosoma* Lang était représenté par neuf formes; cinq d'entre elles sont inédites. Deux enfin n'avaient jamais été signalées sur les côtes de France.

Nos prospections systématiques des substrats meubles de la région de Banyuls-sur-Mer ont fourni une très riche collection de Copépodes Harpacticoïdes (SOYER, 1970). La famille des Ectinosomidae Sars, Olofsson est l'une des mieux représentées, avec 49 espèces. La présente note est consacrée à l'étude du genre *Halectinosoma*, qui comportait neuf espèces. Ce genre, considéré généralement comme sabulicole, a été rencontré sur tous les types de substrats meubles. Six des neuf formes recensées dans nos prélèvements présentent des caractères originaux et doivent être considérées comme inédites. L'une d'elles a été décrite antérieurement (BODIN *et al.*, 1970).

Dans une note récente, nous insistions sur les difficultés systématiques que présente l'étude de la famille des Ectinosomidae. Malgré la mise au point de LANG (1965), la reconnaissance de la plupart des représentants du genre *Halectinosoma* demeure délicate.

Espèces récoltées :

- *H. herdmani* (T. & A. Scott)
- *H. distinctum* (Sars)
- *H. canaliculatum* Por
- *H. paradistinctum* n. sp.
- *H. travei* n. sp.
- *H. cooperatum* Bodin *et al.* = *H. candelabrum* in SOYER (1970)
- *H. valeriae* n. sp.
- *H. monardi* n. sp.
- *H. rouchi* n. sp.

#### *H. HERDMANI* (T. & A. Scott)

L'espèce, à très forte dominance, est très strictement localisée sur les sables fins situés entre 1 et 20 m de profondeur. Elle doit être considérée comme sabulicole stricte. Cependant, nous avons observé sa présence jusqu'à une profondeur de 65 m, sans doute en relation avec une composition très hétérogène du substrat. Sa récolte sur la vase côtière présente un caractère exceptionnel.

Nous en avons fait une forme élective de la communauté à *H. herdmani* et *H. flexus*, peuplement des sables fins infralittoraux qu'elle caractérise sur l'ensemble des rivages actuellement prospectés.

#### *H. CANALICULATUM* Por

*H. canaliculatum* a été rencontré sur l'ensemble des fonds meubles que nous avons étudiés. Importante sur les sables fins infralittoraux entre 1 et 20 m, sa dominance augmente fortement sur les sédiments hétérogènes situés entre 50 et 80 m, puis diminue à partir de cette profondeur. *H. canaliculatum* est une espèce sabulicole tolérante, eurybathe, comme le confirme sa récolte dans plusieurs de nos stations profondes entre 120 et 640 m.

POR (1964) signale l'espèce dans les sables vaseux infra et circa-littoraux des côtes d'Israël, ce qui correspond bien à la localisation que nous avons observée à Banyuls. C'est la première fois, à notre connaissance, que cette forme est signalée sur les côtes françaises.

*H. DISTINCTUM* (Sars)

*H. distinctum* a été rencontré en petit nombre sur des sédiments dans lesquels la fraction fine est comprise entre 50 et 60 %. Il s'agit d'une forme limicole qui apparaît à Banyuls vers l'isobathe — 25 m, pour atteindre sa densité maximale entre 40 et 50 m, dans la zone de transition entre le détritique envasé et la vase côtière. L'espèce réapparaît en quantité non négligeable entre le détritique envasé et les vases du large, vers 70-90 m.

A notre connaissance, l'espèce n'avait jamais encore été signalée sur les côtes françaises et en Méditerranée. Sars (1903-1920) récolte *H. distinctum* par 45 m sur des fonds de vase. Lang (1965) le recueille à 40 m, sur des fonds de vase également, au large de la Californie.

*H. PARADISTINCTUM* n. sp.

*Matériel examiné* : quatre femelles récoltées entre 30 et 39 m de profondeur (stations DB 17, DB 21, DB 27).

La présente description est fondée sur la dissection complète d'un individu; les caractères originaux ont été reconnus sur les autres exemplaires. L'ensemble est conservé dans la collection personnelle de l'auteur.

*Description.*

Taille comprise entre 850 et 875  $\mu$ . Morphologie classique du genre. Rostre à bord antérieur arrondi. Bord postérieur du céphalothorax avec « perles chitineuses ». Segments 2 et 3 du métasome sans ornementation; segments 4 et 5 avec rangées de spinules au bord postérieur. Segments 1 et 2 de l'urosome soudés; la suture est marquée dorsalement par un pli chitineux. L'ornementation générale des segments, complexe, est constituée par des lignes de pores (Pl. I, A et B). Segments 2 et 3 avec rangée de spinules au bord postérieur, et une rangée de courtes spinules ventrales. Segment 4 avec bord postérieur garni ventralement de fines spinules et dorsalement de courtes épines. Le segment 5, largement fendu sur la ligne médiane, présente une spinulation ventrale à la base des rames furcales. Rames furcales légèrement plus larges que longues, avec une languette ventrale à la base des soies apicales (Pl. I, C); elles portent deux longues soies apicales, deux soies internes, dont une bien développée et deux courtes soies externes.

*Antennules* (Pl. I, D) : courtes, fortes, composées de six articles. Aesthétaques et leur soie accessoire portés par le 3<sup>e</sup> et le 6<sup>e</sup> articles. Chétotaxie complexe conforme à la figure.

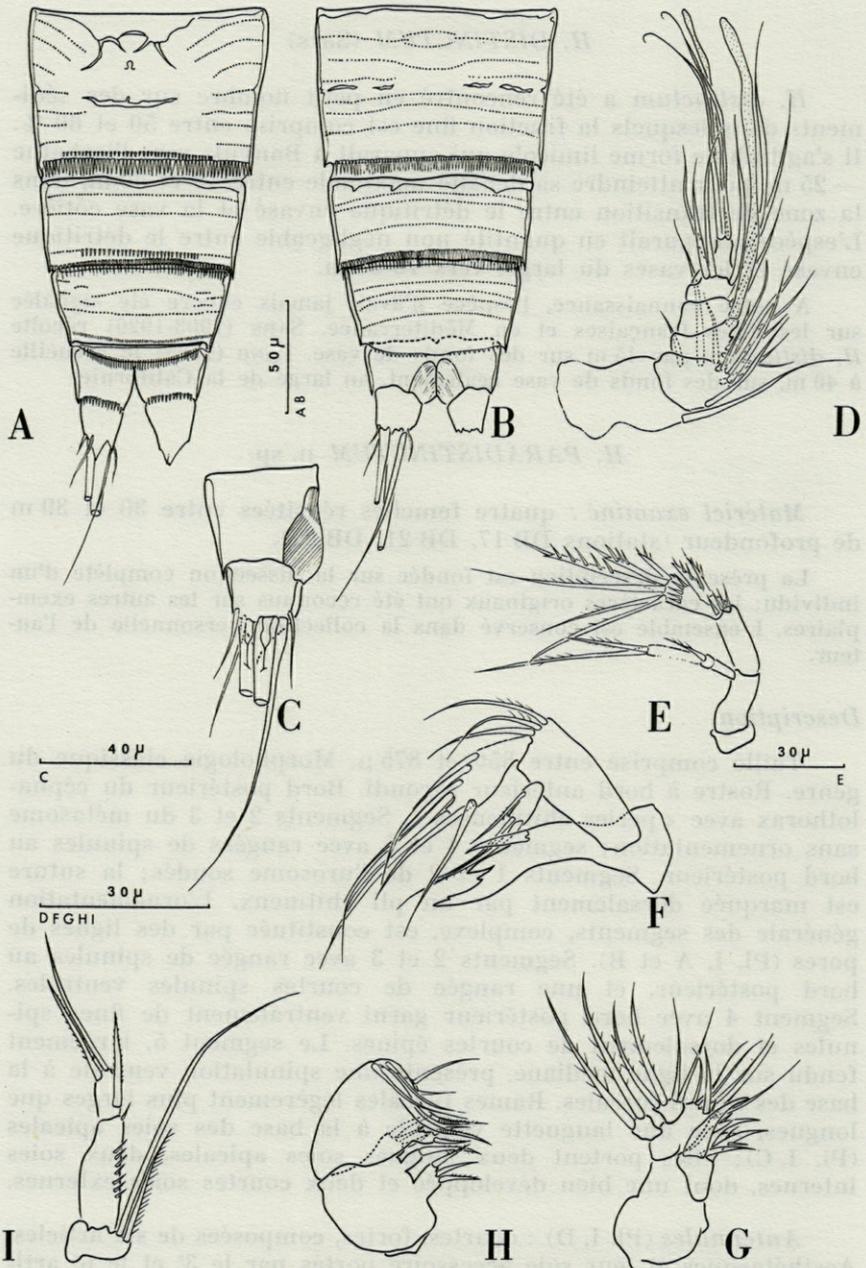


PLANCHE I. — *H. paradistinctum* n. sp. A, urosome (vue ventrale); B, urosome (vue dorsale); C, rame furcale; D, antennule; E, antenne; F, mandibule; G, maxillule; H, maxille; I, maxillipède.

*Antennes* (Pl. I, E) : coxa et basis nus. Exopodite grêle de trois articles, le premier inerme, le second porteur d'une soie, le distal armé de deux longs addendes. Premier article de l'endopodite nu, second article fortement armé : deux rangées de spinules, deux forts crochets barbelés, trois addendes barbelés également, et trois longues soies fines, plumeuses.

*Mandibules* (Pl. I, F) : précoxa allongée, très caractéristique du genre, avec une très forte épine articulée à la base de la pars incisiva unidentée. Lacinia à quatre (?) dents. Coxa-basis avec trois soies fines, dont deux plumeuses. Exopodite nettement articulé, portant trois soies, dont deux apicales. Endopodite plus développé que le précédent, armé de sept soies.

*Maxillules* (Pl. I, G) : arthrite de la précoxa armé de trois forts crochets barbelés. Basis légèrement bilobé, portant un groupe de trois soies et un groupe de quatre soies. Endopodite court, avec quatre soies barbelées; exopodite armé de deux soies également barbelées.

*Maxilles* (Pl. I, H) : syncoxa avec trois endites bien marqués, portant respectivement trois, un et trois addendes. Basis ovale présentant deux soies au bord interne et un lobe bien individualisé armé de deux fortes soies barbelées. Endopodite avec deux longs crochets ciliés et deux soies fines.

*Maxillipèdes* (Pl. I, I) : basis court, avec deux soies plumeuses, l'interne plus courte. Premier segment de l'endopodite environ deux fois et demie plus long que le distal, portant une rangée de spinules. Article distal armé de trois addendes dont le proximal est fort.

*Pattes thoraciques* (Pl. II, A-D) : P1-P4 avec rames triarticulées; exopodite plus court que l'endopodite. Basis de P1 armé d'une forte épine barbelée au coin interne et d'une soie fine externe. Exopodite atteignant l'extrémité des deux premiers segments de l'endopodite. La chétotaxie des pattes thoraciques est indiquée dans le tableau suivant :

		1	2	3
P1	Exp.	0	1	1.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P2	Exp.	1	1	2.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P3	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P4	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1

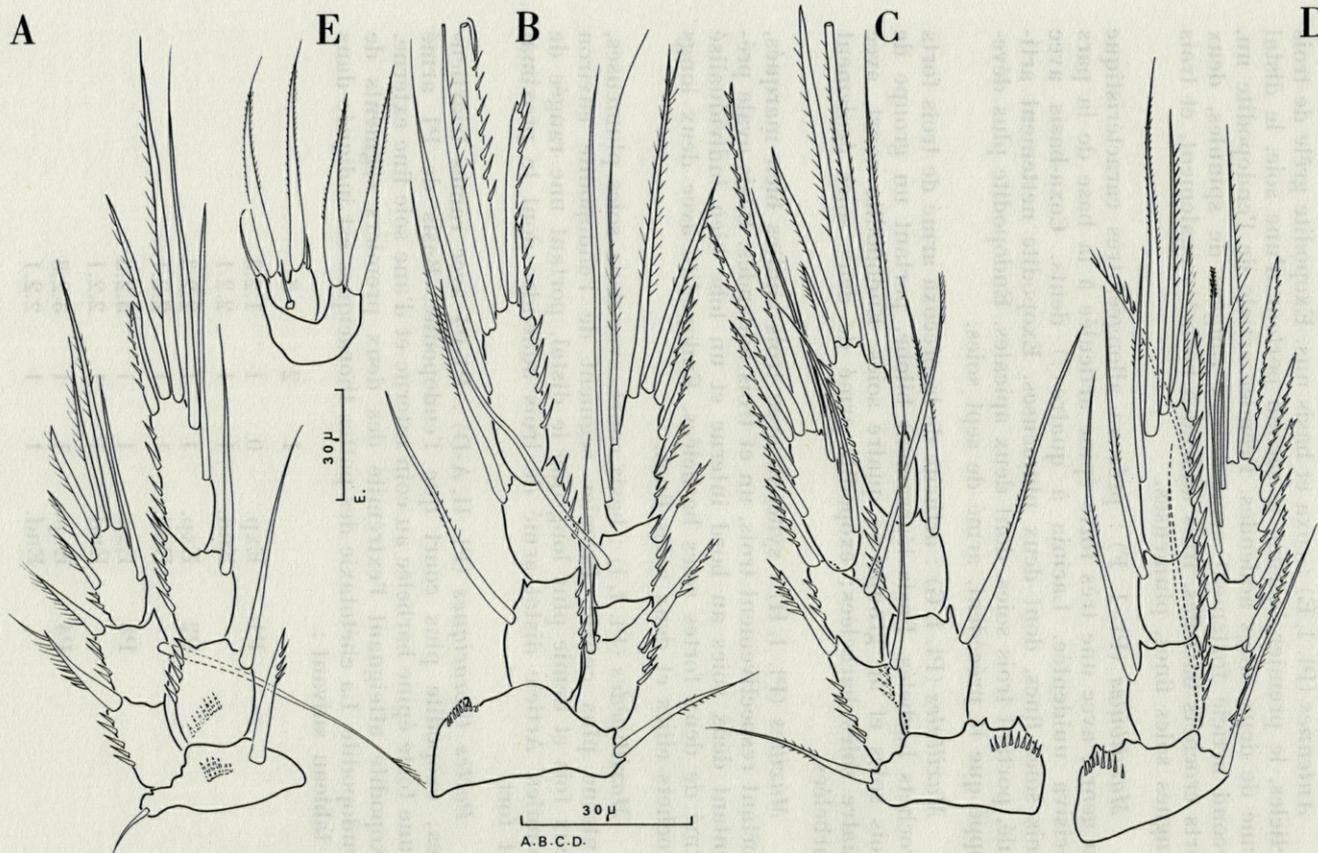


PLANCHE II. — *H. paradistinctum* n. sp. A, P 1; B, P 2; C, P 3; D, P 4; E, P 5.

*P5* (Pl. II, E) : de petite taille. Baséoendopodite avec lobe interne bien marqué portant deux soies longues, plumeuses, à base élargie, et lobe externe armé d'une courte soie fine. Exopodite plus long que large, légèrement bilobé à son apex : lobe interne portant une soie longue, plumeuse, large à la base, et une courte soie interne, lobe externe avec une soie bien développée identique à celle du lobe interne. Soie de surface implantée au voisinage de la base de l'exopodite, dépassant légèrement le bord distal de l'article.

#### *Discussion.*

Cette forme est très proche des deux espèces *H. distinctum* (Sars) et *H. simildistinctum* Lang, avec lesquelles nous l'avons confondue dans un premier temps. Elle présente en particulier un certain nombre de caractères communs avec la seconde forme : chétotaxie des pattes thoraciques, présence au médian des exopodites d'une soie à extrémité en pinceau, morphologie et chétotaxie de *P5* voisines. Cependant, elle semble s'en distinguer nettement par l'ornementation de l'urosome, beaucoup plus complexe, et par la morphologie des pièces buccales, en particulier de la mandibule et de la maxille.

#### *Remarques.*

Le petit nombre d'exemplaires récoltés ne permet pas de préciser les préférences écologiques de l'espèce. *H. paradistinctum* n. sp. a été récolté sur les vases côtières, entre 30 et 40 m de fond où il cohabite avec *H. distinctum* Sars.

#### *H. TRAVEI* n. sp. \*

*Matériel examiné* : 11 femelles récoltées sur les fonds de sable et graviers organogènes, entre 88 et 108 m de fond (stations : DB3, DB4, DB35, DB37).

La présente description est fondée sur la dissection complète de deux exemplaires. Les caractères originaux ont été reconnus sur l'ensemble des individus. Les préparations sont conservées dans la collection personnelle de l'auteur.

#### *Description.*

Taille comprise entre 620 et 645  $\mu$ . Morphologie générale du genre : corps fusiforme, avec rostre peu marqué, à bord antérieur

\* C'est très amicalement que nous dédions cette espèce à notre collègue J. TRAVÉ, Maître de Recherche au C.N.R.S.

arrondi. Segments du métasome sans ornementation. Ornementation des segments de l'urosome complexe (Pl. III, A et B). U 1 et U 2 soudés; la suture est visible ventralement et latéralement. U 1 avec deux rangées latérales de spinules. U 2 montrant au bord postérieur une rangée continue de fortes spinules. Sur le même segment on distingue une spinulation en deux rangs, dont l'antérieur est interrompu ventralement. U 3 présentant deux rangées de courtes spinules; son bord postérieur est également armé d'une forte spinulation, doublée d'une rangée de spinules plus fines. U 4 avec deux rangées antérieures de spinules; son bord postérieur est également pourvu d'une faible spinulation. U 5 profondément échancré le long de la ligne médiane, présentant une rangée de spinules à la base des rames furcales. Rames furcales légèrement plus larges que longues. Lamelle ventrale peu marquée. Chaque rame furcale porte deux soies apicales bien développées, une courte soie interne et une soie et une forte épingle externes.

*Antennules* (Pl. III, C) : allongées, composées de six articles. Premier article deux fois plus long que le second. Chétotaxie cf. figure. Aesthétaques et soie accessoire portés sur les 3<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> articles.

*Antennes* (Pl. III, D) : coxa nue, basis armé d'une longue soie fine distale interne. Exopodite de trois articles dont les deux premiers sont armés d'une soie; le distal porte deux forts addendes barbelés. Premier article de l'endopodite nu. Article terminal garni de deux rangées de spinules et de cinq addendes barbelés dont un proximal, et de quatre soies allongées.

*Mandibules* (Pl. III, E) : précoxa forte, allongée, montrant deux fortes épines à la base de la pars incisiva unidentée; lacinia mobilis articulée (?) et dentée. Coxa-basis avec trois longues soies plumeuses et une soie courte, apicales. Exopodite nettement articulé, armé de quatre addendes dont deux réduits. Endopodite allongé, portant huit longues soies.

*Maxillules* (Pl. III, F) : arthrite de la précoxa armé de trois forts crochets, fortement barbelés. Basis allongé, légèrement bilobé à son apex, portant deux groupes de soies courtes (quatre et trois). Exopodite absent. Endopodite très large portant sept longues soies plumeuses.

*Maxilles* (Pl. III, G) : syncoxa présentant trois endites bien individualisés, armés respectivement de deux, deux et trois forts addendes barbelés. Basis oblong avec deux soies fortes au bord interne. Endopodite présentant deux longs crochets courbes et deux soies fines.

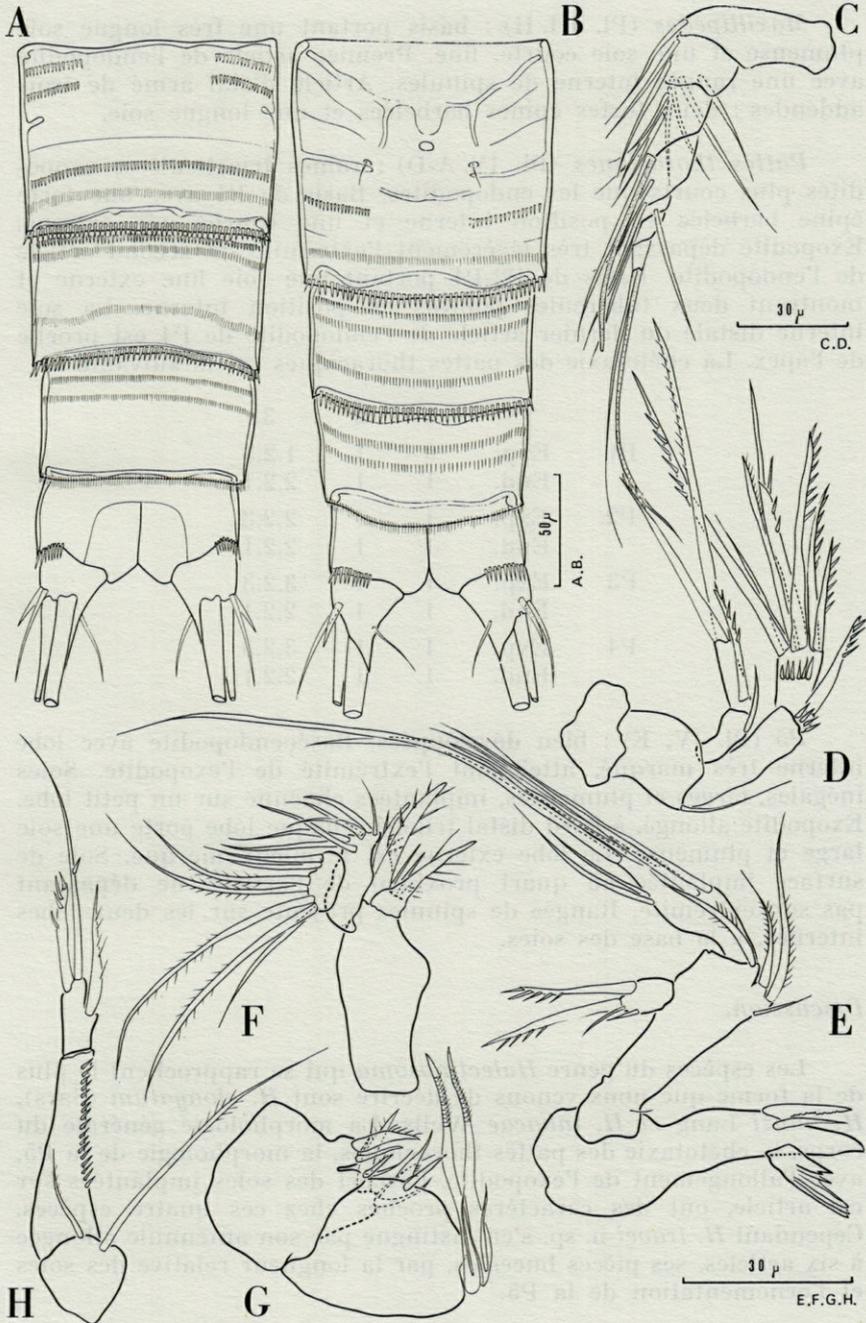


PLANCHE III. — *H. travei* n. sp. A, urosome (vue dorsale); B, urosome (vue ventrale); C, antennule; D, antenne; E, mandibule; F, maxillule; G, maxille; H, maxillipède.

*Maxillipèdes* (Pl. III, H) : basis portant une très longue soie plumeuse et une soie courte, fine. Premier article de l'endopodite avec une rangée interne de spinules. Article distal armé de trois addendes : deux fortes épines barbelées et une longue soie.

*Pattes thoraciques* (Pl. IV, A-D) : rames triarticulées; exopodites plus courts que les endopodites. Basis de P1 avec une forte épine barbelée en position interne et une courte soie externe. Exopodite dépassant très légèrement l'extrémité du second article de l'endopodite. Basis de P2-P4 portant une soie fine externe et montrant deux tubercules pointus en position interne. La soie interne distale du dernier article de l'endopodite de P4 est proche de l'apex. La chétotaxie des pattes thoraciques est la suivante :

		1	2	3
P1	Exp.	0	1	1.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P2	Exp.	1	1	2.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P3	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P4	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1

*P5* (Pl. IV, E) : bien développées. Baséoendopodite avec lobe interne très marqué, atteignant l'extrémité de l'exopodite. Soies inégales, larges et plumeuses, implantées chacune sur un petit lobe. Exopodite allongé, à bord distal trilobé; chaque lobe porte une soie large et plumeuse. Le lobe externe est le mieux marqué. Soie de surface implantée au quart proximal de l'article, ne dépassant pas son extrémité. Rangée de spinules présente sur les deux lobes internes, à la base des soies.

#### *Discussion.*

Les espèces du genre *Halectinosoma* qui se rapprochent le plus de la forme que nous venons de décrire sont *H. elongatum* (Sars), *H. kunzi* Lang et *H. inhacae* Wells. La morphologie générale du corps, la chétotaxie des pattes thoraciques, la morphologie de la P5, avec l'allongement de l'exopodite, l'aspect des soies implantées sur cet article, ont des caractères proches chez ces quatre espèces. Cependant *H. travei* n. sp. s'en distingue par son antennule allongée à six articles, ses pièces buccales, par la longueur relative des soies et l'ornementation de la P5.

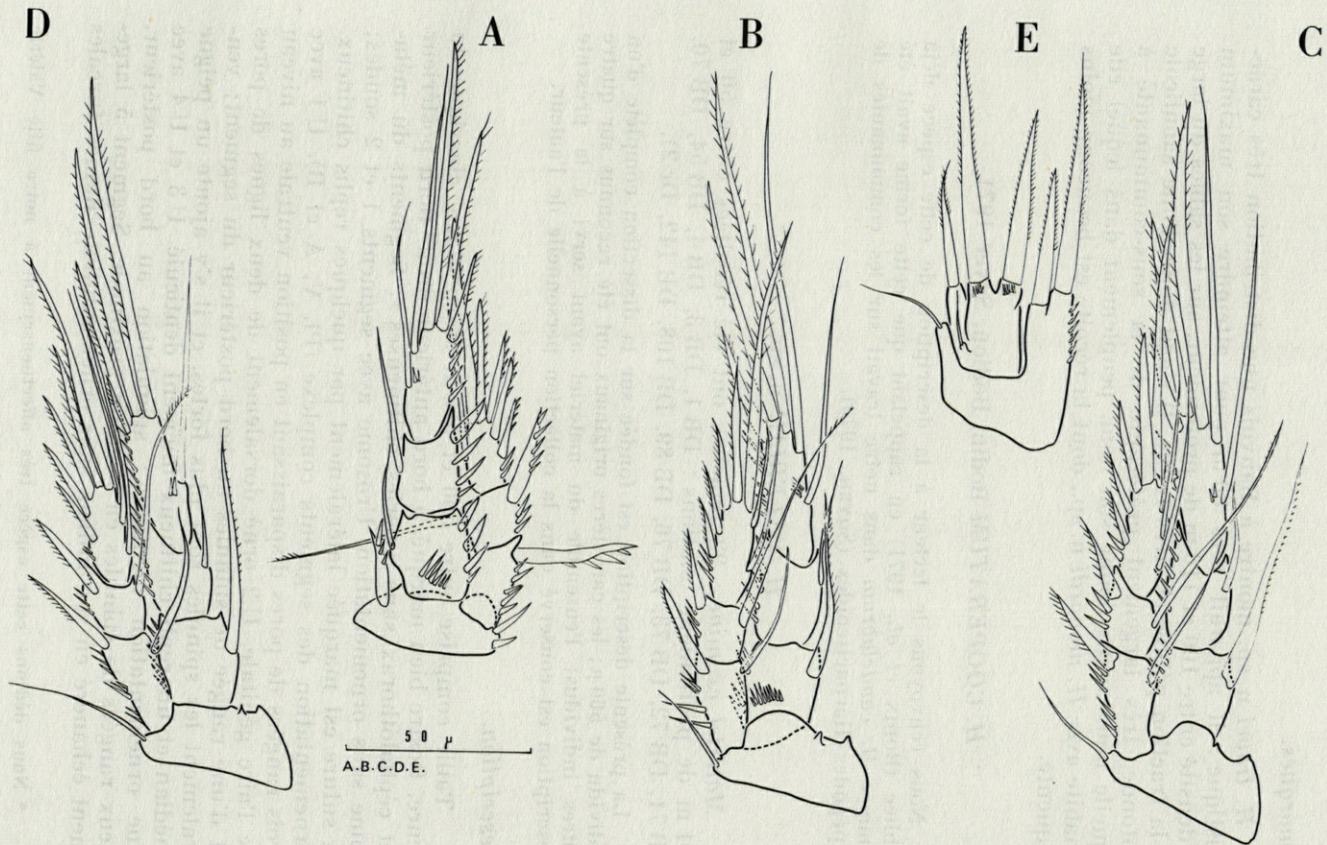


PLANCHE IV. — *H. travei* n. sp. A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5.

*Remarques.*

*H. travei* n. sp. montre à Banyuls une distribution très caractéristique : il apparaît vers 80 m pour atteindre son maximum de densité entre 100 et 110 m de profondeur, sur les sables du large où la fraction pélites est très faible. Il s'agit donc d'une sabulicole profonde, très largement préférante de la sous-communauté à laquelle nous avons donné son nom, peuplement dans lequel elle cohabite avec *H. monardi* n. sp., dont la récolte est beaucoup moins fréquente.

*H. COOPERATUM* Bodin, Bodiou, Soyer 1971

Nous renvoyons le lecteur à la description de cette espèce déjà publiée (BODIN *et al.*, 1971) en rappelant que cette forme avait été nommée *H. candelabrum* dans notre travail sur les communautés de Copépodes Harpacticoïdes (SOYER, 1970).

*H. VALERIAE* n. sp. \*

*Matériel examiné* : 22 femelles ont été récoltées entre 50 et 101 m de profondeur (stations : DB 1, DB 3, DB 4, DB 54, DB 70, DB 71, DB 72, DB 73, DB 76, DB 89, DB 108, DB 142, Dr 2).

La présente description est fondée sur la dissection complète d'un individu de 560  $\mu$ ; les caractères originaux ont été reconnus sur quatre autres individus; l'ensemble du matériel ayant servi à la présente description est conservé dans la collection personnelle de l'auteur.

*Description.*

Taille comprise entre 500 et 575  $\mu$ . Morphologie classique du genre. Rostre bien marqué, à bord antérieur droit. Bord postérieur du céphalothorax sans « perles chitineuses ». Segments du métasome sans ornementation. Urosome avec segments 1 et 2 soudés; la suture est marquée latéralement par quelques replis chitineux. Ornementation des segments complexe (Pl. V, A et B). U 1 avec trois rangées de pores disparaissant en position ventrale au niveau de l'aire génitale. U 2 orné dorsalement de deux lignes de pores et d'une rangée de spinules au bord postérieur du segment; ventralement les spinules sont plus fortes, et il s'y ajoute un peigne médian et un repli chitineux finement denticulé. U 3 et U 4 avec une ornementation identique : spinulation au bord postérieur, deux rangées de spinules en position proximale. Segment 5 largement échancré en son milieu, sans ornementation. Rames furcales

\* Nous dédions cette espèce très affectueusement à notre fille Valérie.

plus larges que longues, avec une lamelle ventrale bien marquée protégeant la base des soies apicales (Pl. V, C). Les rames furcales portent, en plus des deux longues soies apicales, deux soies internes, et une courte épine et deux soies fines en position externe.

*Antennules* (Pl. V, D) : composées de cinq articles, dont le premier, allongé, est deux fois et demie plus long que le suivant. Chétotaxie cf. figure. Présence de deux aesthétaques avec soie accessoire sur le 3<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> article.

*Antennes* (Pl. V, E) : coxa et basis nus. Exopodite bien développé, allongé, composé de trois articles : le premier porte une fine soie, le second est armé d'une forte soie ciliée, le troisième de deux addendes allongés. Endopodite de deux articles dont le premier est inerme. L'article distal présente une spinulation forte proximale; il porte trois forts crochets barbelés et cinq addendes apicaux ciliés ou barbelés.

*Mandibules* (Pl. V, F) : précoxa courte, courbée; forte épine articulée à la base de la pars incisiva bidentée. Lacinia fortement dentée. Coxa-basis présentant trois longues soies plumeuses distales. Endopodite et exopodite articulés de petite taille; le premier porte sept soies plumeuses, le second est armé de trois fortes soies, également plumeuses.

*Maxillules* (Pl. V, G) : arthrite de la précoxa armé de trois forts crochets barbelés. Basis présentant deux lobes distaux peu marqués portant, l'un quatre soies, l'autre deux soies. Endopodite plus grand que l'exopodite, armé de six soies plumeuses. Exopodite portant deux soies également plumeuses.

*Maxilles* (Pl. V, H) : syncoxa à trois endites : le premier bien développé, présente quatre addendes robustes et ciliés. Le second, plus faible que les deux autres, n'est armé que de soies plumeuses, courtes. Le troisième, le plus fort, porte trois addendes. Basis trapézoïdal, avec deux soies plumeuses au bord interne. Endopodite armé de deux longs crochets, ciliés à leur extrémité, et de deux fines soies.

*Maxillipèdes* (Pl. V, I) : basis court, armé de deux soies inégales, plumeuses. Premier segment de l'endopodite environ trois fois plus long que le second, armé d'une rangée de spinules. Article distal avec trois addendes.

*Pattes thoraciques* (Pl. VI, A-D) : P1 - P4 à deux rames triarticulées. Exopodites plus courts que les endopodites. Ces appendices sont particulièrement courts et robustes. Basis de P1 montrant une forte épine barbelée interne et une soie fine externe.

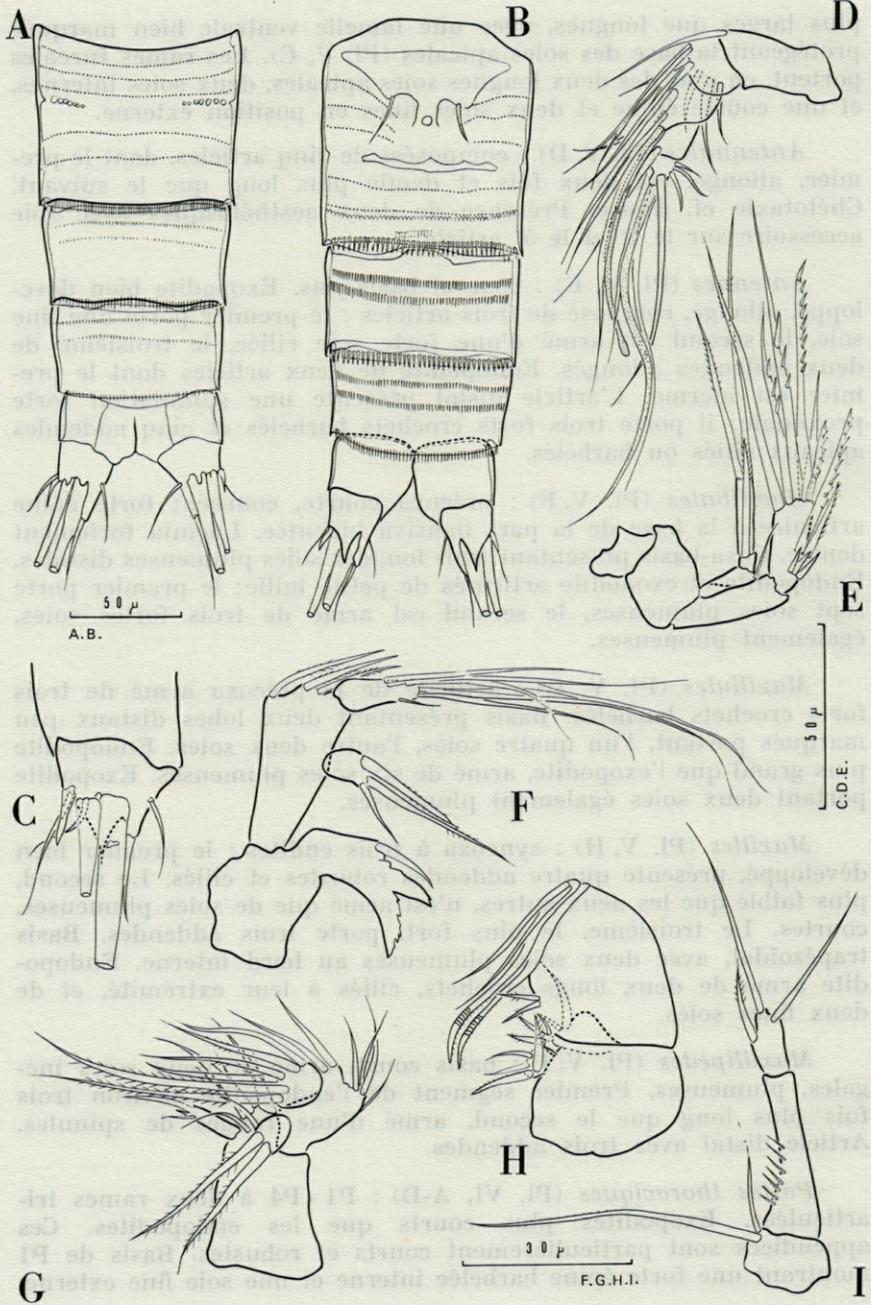


PLANCHE V. — *H. valeriae* n. sp. A, urosome (vue dorsale); B, urosome (vue ventrale); C, rame furcale; D, antennule; E, antenne; F, mandibule; G, maxillule; H, maxille; I, maxillipède.

L'exopodite atteint l'extrémité du second article de l'endopodite. La chétotaxie de P1 - P4 est indiquée dans le tableau suivant :

		1	2	3
P1	Exp.	0	1	1.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P2	Exp.	1	1	2.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P3	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P4	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1

*P5* (Pl. VI, E) : P5 normalement développées. Baséoendopodite à lobe interne bien marqué, légèrement bilobé à son apex. Soie externe lancéolée, à base large, ciliée. Soie interne, plus longue et plus fine, également ciliée. Exopodite large, avec lobe externe bien séparé des deux lobes internes. Soies marginales larges, ciliées : interne et externe subégales, médiane plus longue. Soie de surface implantée très près de la base de l'exopodite, dépassant l'extrémité de l'article.

#### *Discussion.*

La morphologie générale de l'espèce, l'aspect de la P5 et des soies qui l'ornent, présentent des affinités avec ceux de *H. gothiceps* (Giesbrecht) et *H. inhacae* Wells. La première forme, la plus proche, se distingue essentiellement de *H. valeriae* n. sp. par son antennule à six articles, sa P3 qui ne présente que deux soies externes au distal de l'exopodite. L'ornementation de l'urosome, la longueur relative des soies de la P5 se montrent bien différentes chez *H. inhacae*.

#### *Remarques.*

*H. valeriae* n. sp. a été récoltée essentiellement entre 50 et 101 m, sur les fonds de sables détritiques envasés. Il s'agit sans doute d'une mixticole. Un exemplaire a été recueilli sur les sables fins infralittoraux, par 18 m de fond.

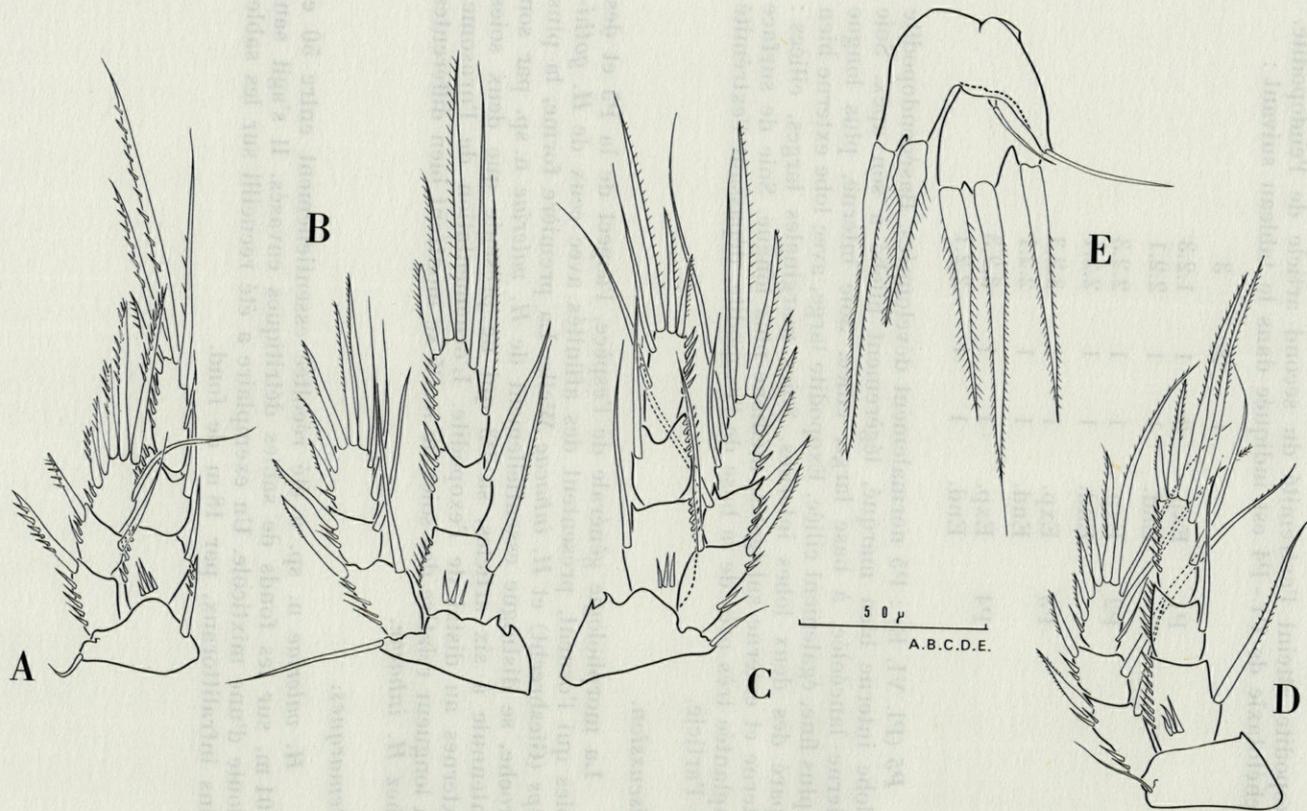


PLANCHE VI. — *H. valeriae* n. sp. : A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5.

*H. MONARDI* n. sp. \*

*Matériel examiné* : trois femelles récoltées sur les fonds de sables fins vaseux ou de sables détritiques envasés, par 51 m, 76 m et 90 m de fond (stations : DB 10, DB 81, DB 96).

La présente description est fondée sur la dissection complète d'un individu de 492  $\mu$ . Les caractères originaux ont été reconnus sur les deux autres exemplaires. L'ensemble est conservé dans la collection personnelle de l'auteur.

*Description.*

Taille comprise entre 492 et 510  $\mu$ . Morphologie générale du genre. Rostre bien marqué, à bord antérieur arrondi. Bord postérieur du céphalosome sans « perles chitineuses ». Segments du métasome ornés de lignes de pores, au nombre de quatre. Segments 1 et 2 de l'urosome soudés (Pl. VII, A et B); la suture, visible dorsalement, est marquée par deux replis chitineux. Dorsalement, ces deux segments montrent chacun trois lignes de pores. Ornementation ventrale plus complexe, du fait de l'addition de courtes lignes latérales de pores. U3 avec cinq lignes dorsales de pores et quatre lignes ventrales, dont l'une est seulement médiane. U4 avec lignes de pores continues. U5 largement fendu, sans ornementation. Rames furcales plus larges que longues, avec lamelle ventrale bien développée (Pl. VII, C). Les rames furcales portent deux soies apicales longues, deux soies internes et une soie et une courte épinule externes.

*Antennules* (Pl. VII, D) : courtes, robustes, à cinq articles. Premier article près de trois fois plus long que le second. Articles 4 et 5 très courts, partiellement télescopés. Chétotaxie cf. figure. Aesthésiques et soie accompagnatrice implantés sur le 3° et le 5° article.

*Antennes* (Pl. VII, E) : relativement grêles. Coxa nue. Basis avec une soie fine en position externe. Exopodite de trois articles allongés, portant, les deux premiers une soie, le distal deux soies longues, ciliées. Endopodite de deux articles; le premier est inerme, le second fortement armé. Il présente trois crochets barbelés, deux addendés également barbelés et deux soies fines.

*Mandibules* (Pl. VII, F) : précoxa courte, courbe. Epine forte implantée près de la base de la pars incisiva unidentée. Lacinia

\* Nous dédions cette espèce en respectueux hommage à A. MONARD, dont une partie importante des travaux concerne l'étude des Copépodes Harpacticides de la région de Banyuls-sur-Mer.

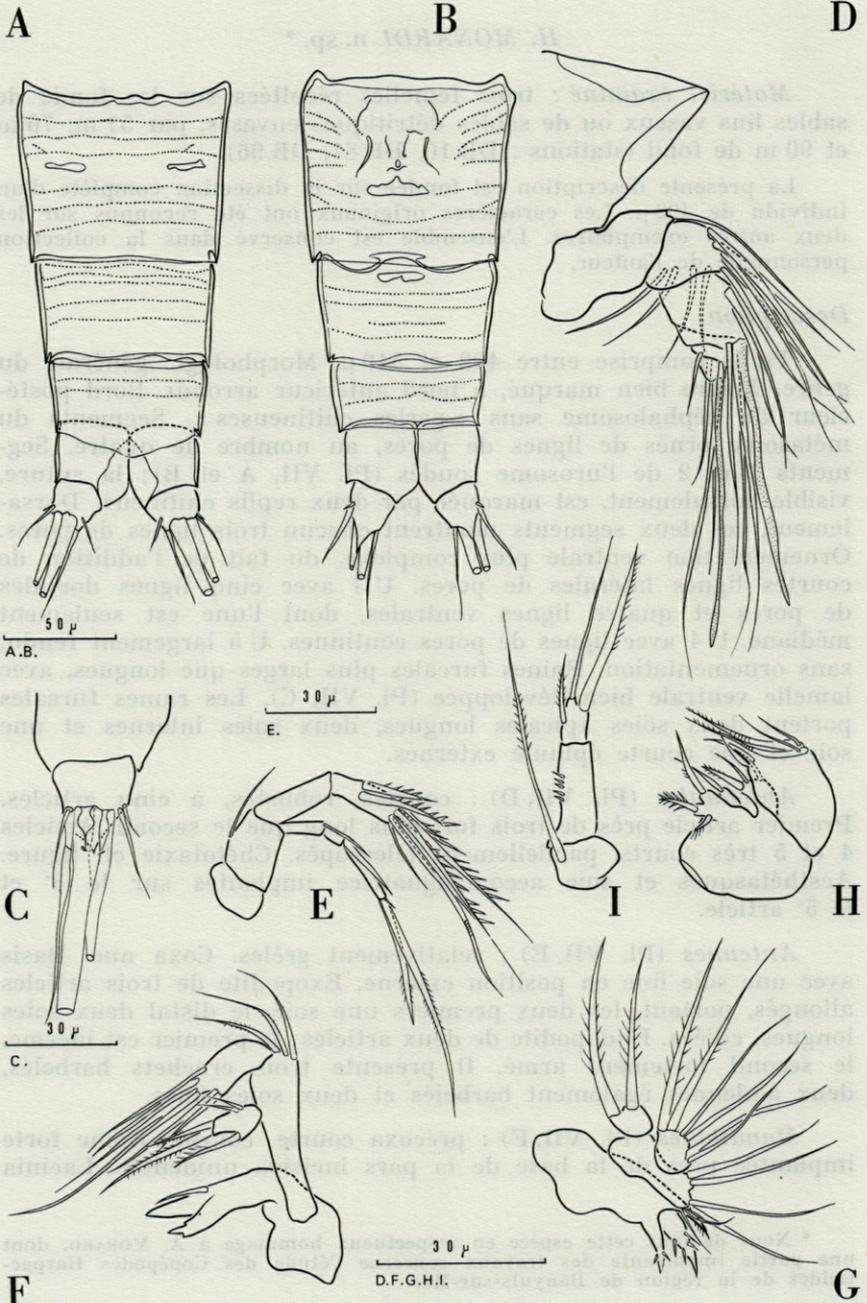


PLANCHE VII. — *H. monardi* n.sp. A, urosome (vue dorsale); B, urosome (vue ventrale); C, rame furcale; D, antennule; E, antenne; F, mandibule; G, maxillule; H, maxille; I, maxillipède.

bien développée, tridentée (?). Coxa-basis très allongé, armé de trois soies apicales, longues et fines. Exopodite de petite taille, portant trois addendes longs, barbelés, et deux courtes épines. Endopodite fort, armé de six soies longues et fines.

*Maxillules* (Pl. VII, G) : arthrite de la précoxa armé de 3 forts crochets barbelés. Basis très légèrement bilobé à son extrémité, avec deux groupes de deux et quatre soies. Endopodite à peine plus développé que l'exopodite, portant six soies plumeuses. Exopodite armé de deux soies plumeuses.

*Maxilles* (Pl. VII, H) : syncoxa plus développé que le basis, avec trois endites dont le premier et le troisième sont les plus importants; ils portent chacun trois addendes fortement barbelés. Le médian, allongé, porte une courte soie. Basis armé à son bord interne de deux soies. Endopodite avec deux longs crochets ciliés et deux soies fines.

*Maxillipèdes* (Pl. VII, I) : basis court armé d'une soie longue et plumeuse. Premier article de l'endopodite allongé, présentant la rangée de spinules habituelle. Article distal caractérisé par le très fort développement de l'un de ses trois addendes.

*Pattes thoraciques* (Pl. VIII, A-D) : P1 - P4 à deux rames triarticulées; exopodites plus courts que les endopodites. Basis de P1 avec une forte épine barbelée interne; l'exopodite ne dépasse pas l'extrémité du second article de l'endopodite. La chétotaxie de P1 - P4 est la suivante :

		1	2	3
P1	Exp.	0	1	1.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P2	Exp.	1	1	2.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P3	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P4	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1

*P5* (Pl. VIII, E) : bien développées. Baséoendopodite avec lobe interne bien marqué, ne dépassant pas le milieu de l'exopodite, avec deux longues soies fines dont l'externe est plus courte que l'interne. Exopodite avec lobe externe nettement distinct des deux autres. Soies distales bien développées et plumeuses. L'interne est nettement plus courte que les deux autres. Soie de surface implantée au tiers proximal de l'article, ne dépassant pas l'extrémité de ce dernier.

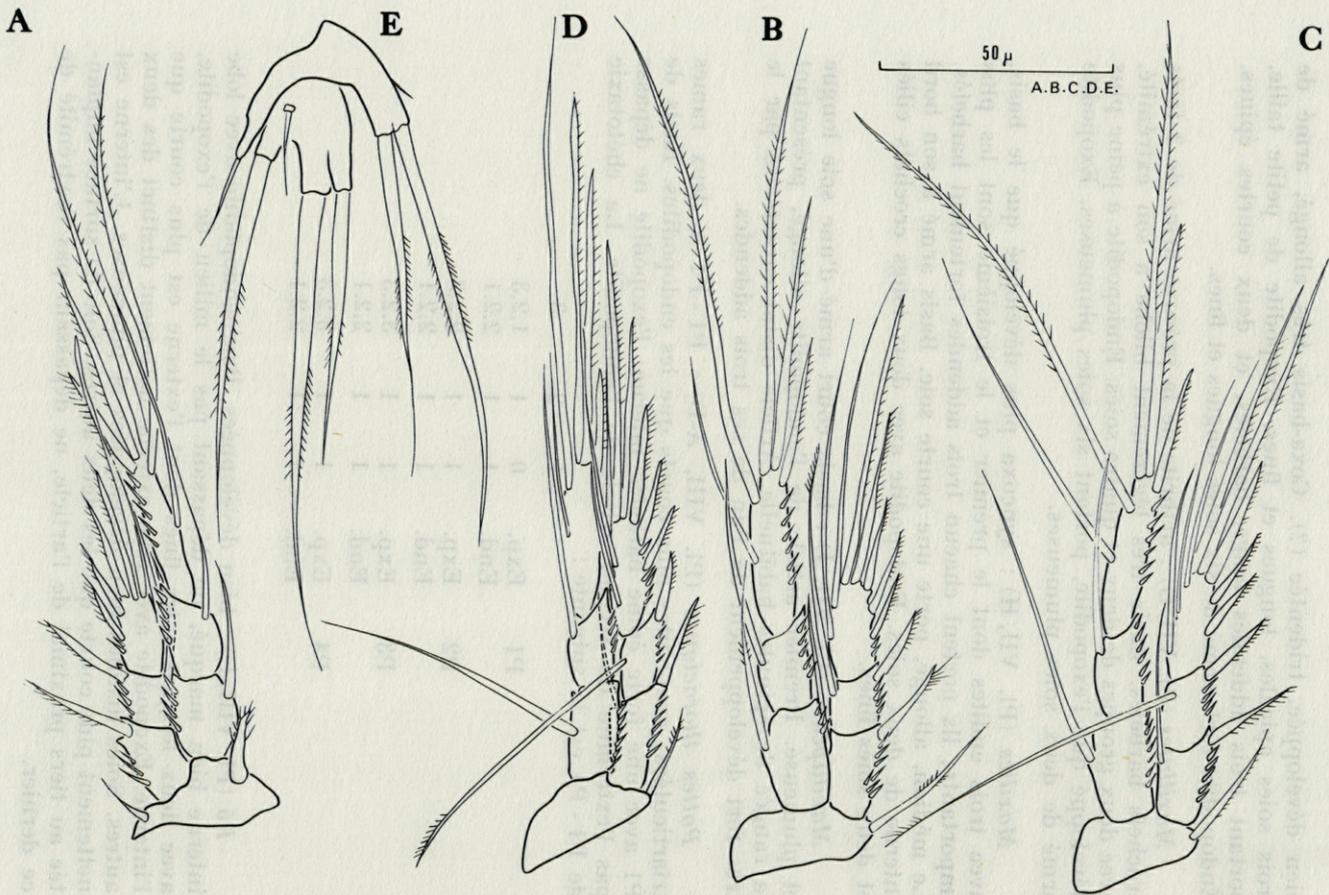


PLANCHE VIII. — *H. monardi* n. sp. A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5.

*Discussion.*

*H. monardi* n. sp. présente un ensemble de caractères qui ne permet pas de la rapprocher des formes actuellement connues. La morphologie de la P5, avec en particulier le lobule externe de l'exopodite nettement séparé, est relativement proche de *H. proximum* (Sars).

*H. ROUCHI* n. sp. \*

*Matériel examiné* : trois femelles récoltées sur des fonds de sables vaseux, par 38-40 m, 76 m et 101 m de fond (stations DB 1, DB 70 et DB 84).

La présente description est fondée sur la dissection complète d'un exemplaire. Les caractères originaux ont été reconnus sur les deux autres individus. L'ensemble est conservé dans la collection personnelle de l'auteur.

*Description.*

Taille comprise entre 614 et 632  $\mu$ . Rostre bien marqué, à apex arrondi. Céphalothorax avec rangée de « perles chitineuses » à son bord postérieur. Il faut également signaler sur cette partie du corps quelques pores régulièrement répartis (Pl. IX, A). Ornementation des segments du métasome complexe. Segments 2 et 3 avec deux rangées de pores et deux rangées de spinules, dont l'une au bord postérieur. Segment 4 avec une seule rangée de spinules et une ligne de pores. Segment 5 avec trois lignes de pores et la spinulation sur le bord postérieur. Segments de l'urosome également avec ornementation complexe (Pl. IX, B et C). U 1 et U 2 soudés; la suture est visible latéralement. Dorsalement, on distingue trois lignes de pores sur U 1 et quatre sur U 2. Ces lignes de pores disparaissent ventralement, au niveau de l'aire génitale. Bord postérieur de U 2 garni dorsalement de fortes spinules; ventralement, spinulation médiane doublée d'une rangée de courtes spinules. U 3 avec trois rangées de pores, dont l'une est absente ventralement; le bord postérieur présente une forte spinulation dorsale, devenant plus faible ventralement. U 4 avec une seule ligne dorsale de pores et quatre rangées ventrales. Bord postérieur garni de fines spinules, plus développées ventralement. U 5 sans ornementation, profondément échancré sur la ligne médiane. Rames furcales aussi longues que larges, avec lamelle ventrale très développée (Pl. IX, D). Chaque rame porte deux soies apicales bien développées, deux soies internes et deux soies externes.

\* Nous dédions amicalement cette espèce à M. J. ROUCH, spécialiste des Copépodes Harpacticoides endogés.

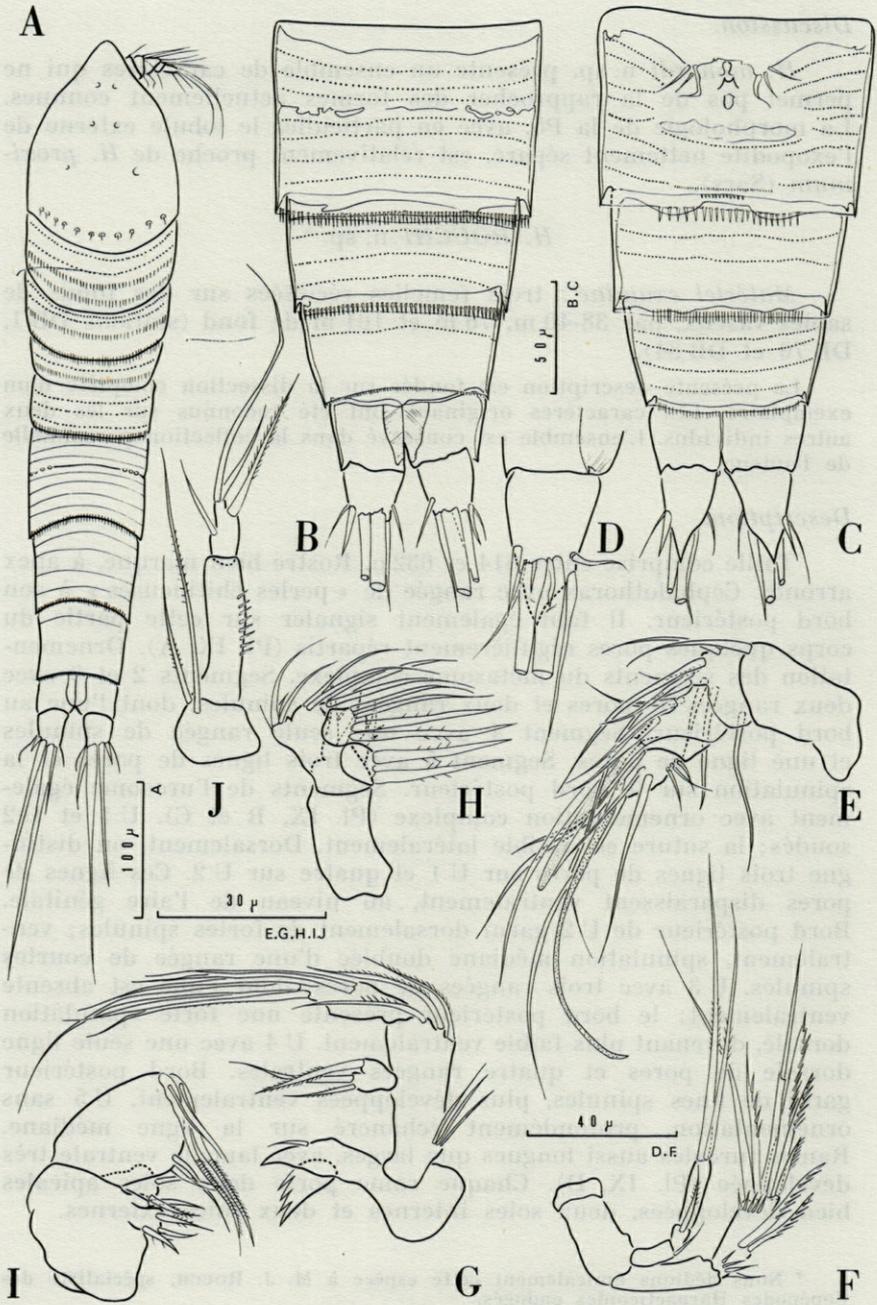


PLANCHE IX. — *H. rouchi* n. sp. A, habitus; B, urosome (vue dorsale); C, urosome (vue ventrale); D, rame furcale; E, antennule; F, antenne; G, mandibule; H, maxillule; I, maxille; J, maxillipède.

*Antennules* (Pl. IX, E) : composées de cinq articles, elles sont robustes. Premier article trois fois plus long que le suivant. Chétotaxie cf. figure. Aesthétaques et soie accompagnatrice portés par le 3<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> article.

*Antennes* (Pl. IX, F) : bien développées. Basis et coxa nus. Exopodite allongé, de trois articles portant respectivement une, une et deux soies; ces dernières sont longues et plumeuses. Endopodite à deux articles; le premier est inerme, le second armé de deux rangées de spinules, de deux forts crochets barbelés et de six addendes distaux.

*Mandibules* (Pl. IX, G) : précoxa normale, avec une soie à la base de la pars incisiva. Lacinia mobilis articulée, quadridentée. Coxa-basis allongé, avec trois soies apicales longues et plumeuses et un groupe de spinules allongées au tiers inférieur. Exopodite plus petit que l'endopodite, armé de trois addendes. Endopodite bien développé, portant six soies.

*Maxillules* (Pl. IX, H) : arthrite de la précoxa armé de trois crochets barbelés. Basis portant huit soies en deux groupes. Endopodite et exopodite subégaux, avec, le premier quatre soies plumeuses, le second deux.

*Maxilles* (Fig. IX, I) : syncoxa à trois endites, armés respectivement de trois, un et deux addendes barbelés. Basis oblong, présentant deux soies barbelées au bord interne. Endopodite avec deux longs crochets courbés et ciliés, et deux soies fines.

*Maxillipèdes* (Pl. IX, J) : basis avec deux soies plumeuses inégales. Premier article de l'endopodite avec la rangée de spinules interne habituelle. Article distal portant quatre addendes dont deux en position apicale.

*Pattes thoraciques* (Pl. X, A-D) : P1 - P4, avec deux rames triarticulées; exopodites plus courts que les endopodites. Basis de P1 avec une forte épine interne, ciliée, et une fine soie externe. L'exopodite n'atteint pas l'extrémité du second article de l'endopodite. La chétotaxie de P1 - P4 est la suivante :

		1	2	3
P1	Exp.	0	1	1.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P2	Exp.	1	1	2.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P3	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1
P4	Exp.	1	1	3.2.3
	End.	1	1	2.2.1

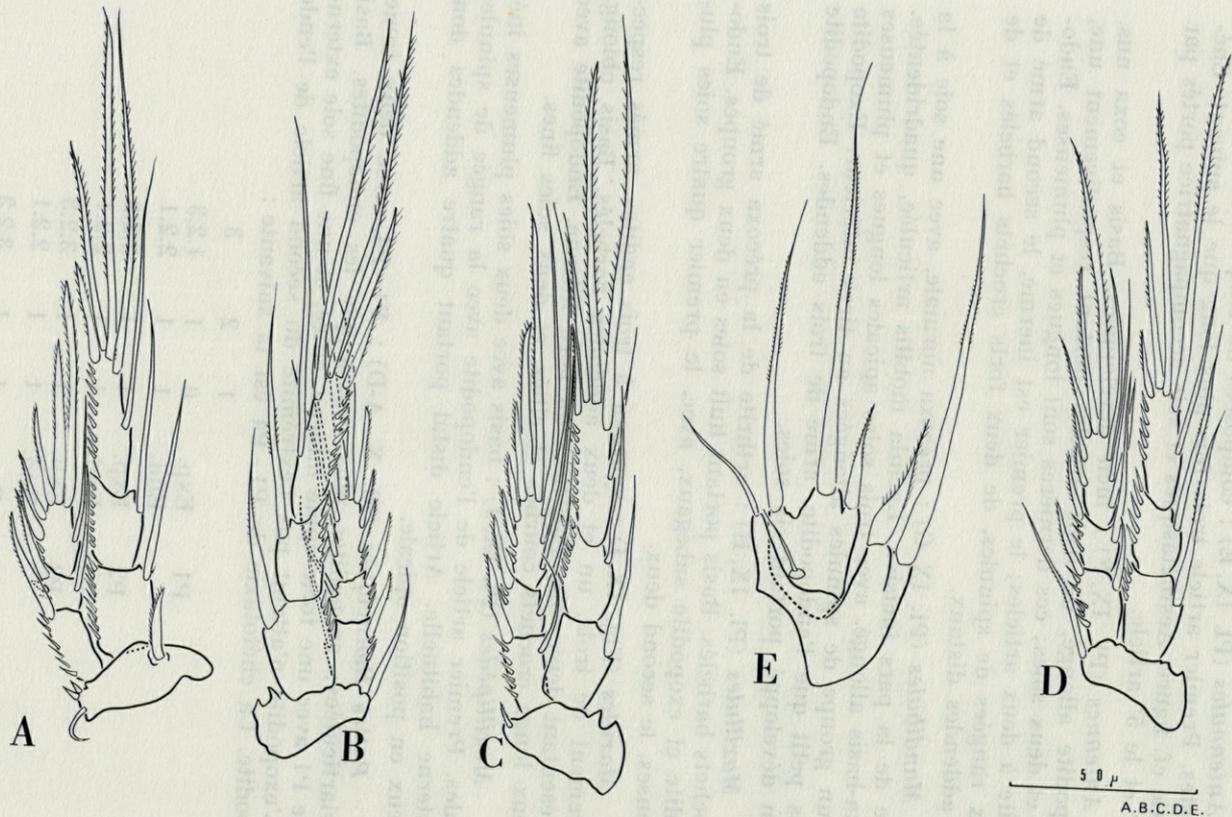


PLANCHE X. — *H. rouchi* n. sp. A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5.

P5 (Pl. X, E) : baséopodite avec lobe interne bien marqué dépassant le milieu de l'exopodite. Soie interne longue, ciliée; soie externe, large, courte et ciliée. Exopodite allongé : soie interne courte, ciliée, soies médiane et externe bien développées, longues et plumeuses. Soie de surface implantée au voisinage de l'articulation, ne dépassant pas l'extrémité de l'article.

#### Discussion.

*H. rouchi* n. sp. présente une P5 dont la morphologie et la chétotaxie montrent une certaine affinité avec celles de *H. distinctum* (Sars) et des formes voisines. Elle se distingue de ce groupe d'espèces par les proportions relatives des soies de cet appendice, par la structure de ses pièces buccales et par la très riche ornementation des segments du corps.

### RÉSUMÉ

L'auteur signale la présence de neuf espèces appartenant au genre *Halectinosoma* Sars, Olofsson sur les substrats meubles de la région de Banyuls-sur-Mer. Cinq formes, inédites, sont décrites : *H. paradistinctum* n. sp., *H. travei* n. sp., *H. valeriae* n. sp., *H. monardi* n. sp. et *H. rouchi* n. sp. Quelques indications sur la distribution de l'ensemble de ces espèces sont données.

### SUMMARY

The author mentions the presence of nine species belonging to the genus *Halectinosoma* Sars, Olofsson on the soft bottoms of the area of Banyuls-sur-Mer. Five unknown forms are described : *H. paradistinctum* n. sp., *H. travei* n. sp., *H. valeriae* n. sp., *H. monardi* n. sp., and *H. rouchi* n. sp. Few data on the distribution of these species are given.

### ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor berichtet über das Vorkommen von 9 Arten der Gattung *Halectinosoma* Sars, Olofsson auf Weichböden der Region

von Banyuls-sur-Mer. Fünf bisher unbekannte Formen werden beschrieben : *H. paradistinctum* n. sp., *H. travei* n. sp., *H. valeriae* n. sp., *H. monardi* n. sp. und *H. rouchi* n. sp. Es werden einige Angaben über die Verbreitung dieser Arten gemacht.

## BIBLIOGRAPHIE

- Pour la bibliographie antérieure à 1939, nous renvoyons à LANG (1948).  
 BODIN, Ph., J.-Y. BODIQU, J. SOYER, 1971. Description d'*Halectinosoma cooperatum* n. sp. (Copepoda Harpacticoida) récoltée sur le littoral charentais (Atlantique) et sur la côte des Albères (Méditerranée occidentale). *Vie Milieu*, **22** (1A) : 113-120.  
 LANG, K., 1948. Monographie des Harpacticiden. Lund. 2 vol.  
 LANG, K., 1965. Copepoda Harpacticoida from the Californian coast. *K. svenska vetensk. Akad. Handl.*, **10** (2) : 1-566.  
 POR, F.D., 1964. A study of the Levantine and Pontic Harpacticoida (Copepoda Crustacea). *Zool. Verh. Leiden*, **64** : 1-128.  
 SOYER, J., 1970. Le méiobenthos du plateau continental de la côte des Albères. Copépodes Harpacticoides. *Thèse Doct. Etat, Paris*.  
 WELLS, J.B.J., 1967. The littoral Copepoda (Crustacea) of Inhaca Island, Mozambique. *Trans. R. Soc. Edinb.*, **67** (7) : 189-358.

Reçu le 10 avril 1970

## SUMMARY

The author mentions the presence of nine species belonging to the genus *Halectinosoma* Sars. Otolsson on the soft bottoms of the area of Banyuls-sur-Mer. Five unknown forms are described : *H. paradistinctum* n. sp., *H. travei* n. sp., *H. valeriae* n. sp., *H. monardi* n. sp. and *H. rouchi* n. sp. Few data on the distribution of these species are given.

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor berichtet über das Vorkommen von 9 Arten der Gattung *Halectinosoma* Sars. Otolsson auf Weichböden der Region

**HALAPHANOLAIMUS HARPAGA n. sp.,  
ESPÈCE NOUVELLE  
DE LEPTOLAIMINAE (NEMATODA)**

par Guy BOUCHER \* et Francis DE BOVÉE \*\*

\* *Laboratoire de Zoologie (Vers) associé au C.N.R.S.,  
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*

\*\* *Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer*

**SOMMAIRE**

*Halaphanolaimus harpaga* n. sp. a été trouvée par 32,5 m de fond au large de Banyuls-sur-Mer, dans des prélèvements de vase terrigène côtière. Cette espèce est présente dans le milieu, tout au long de l'année.

**HALAPHANOLAIMUS HARPAGA n. sp.**

*Matériel étudié* : 10 femelles; 6 mâles; 1 juvénile.

Holotype : 1358 AB; Allotype : 1359 AB; Paratype : 1360 AB, déposés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

*Mesures* (en  $\mu$ ) :

*Mâles* : longueur totale : 473; 430; 464; longueur de l'œsophage : 110; 113; 110; diamètre céphalique : 4,5; 4; 4,5.

Diamètre de l'amphide : 4; 4; 4,5. Longueur des soies céphaliques : 3; 2,5; 2. Diamètre maximum : 15; 15; 18.

Diamètre cloacal : 12; 14; 15. Longueur de la queue : 68; 60; 67.

Longueur de la corde du spicule : 16; 15; 16.

*Femelles* : longueur totale : 518; 446; 461. Longueur de l'œsophage : 115; 110; 105. Diamètre céphalique : 5; 4; 4,5.

Diamètre de l'amphide : 4; 4; 4. Longueur des soies céphaliques : 12; 11; 14. Distance de la vulve à l'extrémité antérieure : 266; 233; 245.

*Coefficients de De Man* :

Sexe	a	b	c	v	Nombre de tubules	
					préanal	post œso.
♂	31,5	4,3	6,9	—	4	1
♂	28,6	3,8	7,1	—	4	1
♂	25,7	4,2	6,9	—	5	1
♀	34,5	4,5	8,3	51 %	1	1
♀	31,8	4,0	7,0	52 %	1	1
♀	30,7	4,3	7,6	53 %	1	1

*Description* (fig. 1) :

La cuticule est nettement striée sur toute la longueur du corps. Une ligne latérale, assez peu marquée, s'étend d'avant en arrière.

La région antérieure porte une couronne de quatre soies céphaliques qui s'insèrent au niveau d'un étranglement. Elles sont longues de 0,4 à 0,6 fois le diamètre céphalique. La vue apicale permet de mettre en évidence six lèvres globuleuses et une ouverture buccale, circulaire, de 1  $\mu$  de diamètre. Les amphides, en forme de spirale jointive à 1 tour, se trouvent à 2,2 fois le diamètre céphalique de l'extrémité antérieure; elles occupent 50 % du diamètre correspondant.

L'œsophage s'élargit progressivement à sa partie basale.

La caractéristique la plus remarquable de cette espèce est la présence, chez les individus des deux sexes, de tubes cuticularisés dans la région postœsophagienne et préanale.

Chacune de ces structures mesure 10  $\mu$  de long. Elles sont constituées d'une hampe large de 1,3  $\mu$  qui porte à son extrémité externe un crochet à trois dents acérées. L'observation, sur des individus colorés au vert de méthyle, ne nous a pas permis de mettre en évidence une structure glandulaire susceptible d'être en relation avec ces formations. Ces tubes peuvent être soit compris dans l'épaisseur du corps, soit projetés à l'extérieur, ce qui laisse supposer qu'ils sont rétractiles. Ce dernier point, lié à la forme en crochet, permet de penser que ces organes pourraient avoir une fonction d'ancrage soit sur les grains de sable soit sur les débris organiques.

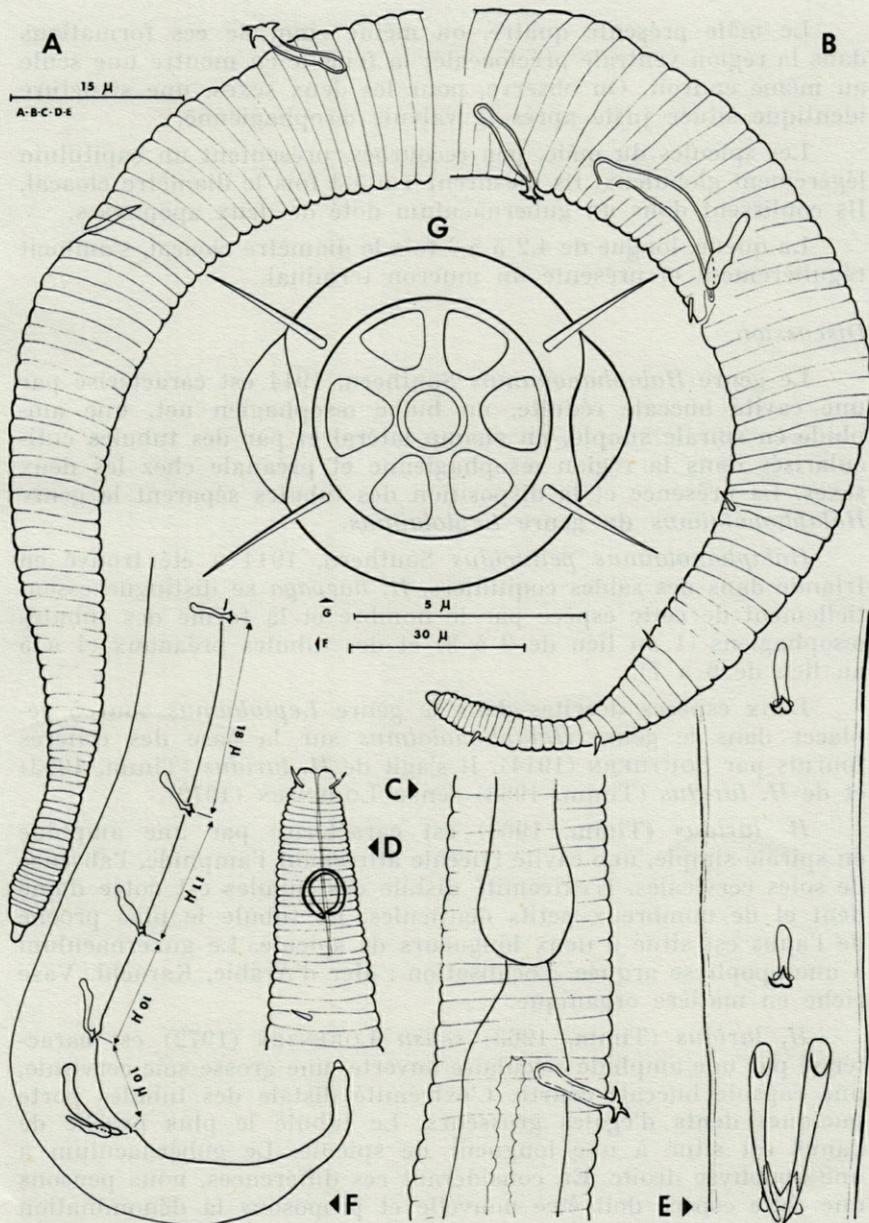


FIG. 1. — *Halaphanolaimus harpaga* n. sp. a : vue latérale de l'extrémité postérieure de la femelle; b : vue latérale de l'extrémité postérieure du mâle; c : vue latérale de la région post-œsophagienne; d : vue latérale de l'extrémité antérieure; e : spicules en vue ventrale; f : région postérieure du mâle; g : vue apicale.

Le mâle présente quatre, ou même cinq, de ces formations dans la région ventrale précloacale; la femelle en montre une seule au même endroit. On observe, pour les deux sexes, une structure identique située juste après la valvule œsophagienne.

Les spicules du mâle, peu recourbés, présentent un capitulum légèrement globuleux. Ils mesurent 1 à 1,3 fois le diamètre cloacal. Ils coulissent dans un gubernaculum doté de deux apophyses.

La queue, longue de 4,2 à 5,6 fois le diamètre cloacal, s'amincit régulièrement et présente un mucron terminal.

#### Discussion.

Le genre *Halaphanolaimus* Southern, 1914 est caractérisé par une cavité buccale réduite, un bulbe œsophagien net, une amphide en spirale simple, un champ latéral et par des tubules cuticularisés dans la région œsophagienne et préanale chez les deux sexes. La présence et la disposition des tubules séparent le genre *Halaphanolaimus* du genre *Leptolaimus*.

*Halaphanolaimus pellucidus* Southern, 1914 a été trouvé en Irlande dans des sables coquilliers. *H. harpaga* se distingue essentiellement de cette espèce par le nombre et la forme des tubules œsophagiens (1 au lieu de 2 à 3) et des tubules préanaux (4 à 5 au lieu de 6 à 7).

Deux espèces décrites dans le genre *Leptolaimus* sont à re-placer dans le genre *Halaphanolaimus* sur la base des critères fournis par SOUTHERN (1914). Il s'agit de *H. luridus* (Timm, 1963) et de *H. luridus* (Timm, 1963) sensu LORENZEN (1972).

*H. luridus* (Timm, 1963) est caractérisé par une amphide en spirale simple, une cavité buccale atteignant l'amphide, l'absence de soies cervicales. L'extrémité distale des tubules est dotée d'une dent et de nombreux petits denticules. Le tubule le plus proche de l'anus est situé à deux longueurs de spicule. Le gubernaculum a une apophyse arquée. Localisation : Mer d'Arabie, Karachi. Vase riche en matière organique.

*H. luridus* (Timm, 1963) sensu LORENZEN (1972) est caractérisé par une amphide circulaire ouverte, une grosse soie cervicale, une capsule buccale courte. L'extrémité distale des tubules porte quelques dents d'égales grosseurs. Le tubule le plus proche de l'anus est situé à une longueur de spicule. Le gubernaculum a une apophyse droite. En considérant ces différences, nous pensons que cette espèce doit être nouvelle et proposons la dénomination suivante : *Halaphanolaimus lorenzeni* n. sp. Localisation : Baie de Kiel, sables grossiers.

*H. harpaga* n. sp. se distingue de *H. luridus* par la présence

de soies cervicales, l'espacement et la structure de l'extrémité distale des tubules et la forme du gubernaculum. *H. harpaga* n. sp. se différencie de *H. lorenzeni* par la forme de l'amphide, la cavité buccale indistincte et l'espacement des tubules préanaux. Localisation : Banyuls-sur-Mer, vase terrigène côtière.

### RÉSUMÉ

Les travaux sur la nématofaune de la vase terrigène côtière de Banyuls-sur-Mer (Méditerranée occidentale) ont amené la découverte d'individus du genre *Halaphanolaimus* Southern, 1914. Ces exemplaires appartiennent à une espèce originale : *H. harpaga* n. sp. Deux espèces qui appartenaient au genre *Leptolaimus* sont transférées dans le genre *Halaphanolaimus*.

### SUMMARY

Specimens belonging to the genus *Halaphanolaimus* Southern, 1914, were found during a study of the nematofauna of the coastal terrigenous mud off Banyuls-sur-Mer (western Mediterranean). They are members of a new species *H. harpaga*. Two species belonging to the genus *Leptolaimus* are transferred to the genus *Halaphanolaimus*.

### ZUSAMMENFASSUNG

Arbeiten über die Nematodenfauna des terrigenen Küstenschlammes bei Banyuls-sur-Mer (westliches Mittelmeer) führten zur Entdeckung von Vertretern der Gattung *Halaphanolaimus* Southern, 1914. Die gefundenen Exemplare gehören einer neuen Art, *H. harpaga* n. sp., an. Zwei Arten, die vordem zur Gattung *Leptolaimus* gezählt wurden, werden der Gattung *Halaphanolaimus* zugeordnet.

## BIBLIOGRAPHIE

- CHITWOOD, B.G., 1951. North American Marine Nematodes. *Tex. J. Sci.*, 3 : 617-672.
- LORENZEN, S., 1972. *Leptolaimus* arten (freilebende Nematoden) aus der Nord und Ostsee. *Kieler Meeresforsch.*, 28 (1) : 92-97.
- OERLEY, L., 1880. Monographie der Anguilluliden. Budapest, 165 p.
- SCHNEIDER, W., 1939. Würmer oder Vermes. II. Fadenwürmer oder Nematoden. I. Freilebende und pflanzen-parasitische Nematoden. *Tierwelt Dtl.*, 36 : 1-252.
- SOUTHERN, R., 1914. Nemathelminths, Kinorhyncha and Chaetognatha. *Proc. R. Ir. Acad.*, 31 (3) : 1-80.
- TIMM, R.W., 1963. Marine Nematodes of the suborder Monhysterina from the Arabian Sea at Karachi. *Proc. helminth. Soc. Wash.*, 30 (1) : 34-49.

Reçu le 12 janvier 1972

## SUMMARY

Specimens belonging to the genus *Halaphanotus* Southern, 1914 were found during a study of the nematode fauna of the coastal region of Bangui-sur-Mer (western Mediterranean). They are members of a new species *H. bangui*. Two species belonging to the genus *Leptolaimus* are transferred to the genus *Halaphanotus*.

## ZUSAMMENFASSUNG

Arbeiten über die Nematodenfauna des westlichen Mittelmeeres bei Bangui-sur-Mer (westliches Mittelmeer) führten zur Entdeckung von Vertretern der Gattung *Halaphanotus* Southern, 1914. Die gefundenen Exemplare gehören einer neuen Art *H. bangui* n. sp. an. Zwei Arten, die vorher zur Gattung *Leptolaimus* gerechnet wurden, werden der Gattung *Halaphanotus* zugeordnet.

A NOTE ON AERIAL PREY-CAPTURE  
BY *SEPIA OFFICINALIS*  
(MOLLUSCA, CEPHALOPODA)

by S. v. BOLETZKY

*Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer*

ABSTRACT

The cuttlefish, *Sepia officinalis*, is capable of capturing prey that appears above water, by leaping out of the water or by shooting its tentacles into the air.

The visual attack of *Sepia officinalis* has recently been analyzed by MESSENGER (1968). It comprises three phases : attention, positioning and seizure. Seizure only occurs when the cuttlefish has reached the attacking distance, which is rather less than the dorsal mantle-length (DML). If the prey is a prawn it will be seized by the paired long tentacles, which are ejected very rapidly at it. If it is a crab it may also be seized by the tentacles, but, equally, cuttlefish may "jump" on it, seizing it with the short arms.

Although it mostly attacks in the horizontal plane, the cuttlefish can swim upwards towards prey held above it, so that its body axis is almost vertical. When it does so it fixates the prey in the usual manner, so that the eyes are no longer maintained horizontally in space, but tilt upward (MESSENGER, 1968).

## MATERIAL AND METHODS

Four animals raised in the laboratory from hatching and three caught as adults were used in the tests. The experiments were carried out in large tanks, in which the animals had previously been feeding normally. All tanks were well illuminated from above by day-light and/or artificial light.

Food organisms were live crabs (*Carcinus maenas*) with a carapace width about a quarter of the DML of the cuttlefish being tested. Prawns (*Leander serratus*) were only occasionally used, because of their unnatural appearance above water.

The prey, suspended on a thread, was dipped into the experimental tank and withdrawn beyond the water surface as the cuttlefish began to get into position. Thus the animal was induced to pursue its prey (cf. SANDERS and YOUNG, 1940) and — eventually — to seize it above water either by leaping or by shooting its tentacles from the surface. Once this had been performed successfully a few times, the prey was then always shown to the cuttlefish above the water surface.

## OBSERVATIONS

In our experiments, the youngest animal to break the water surface to attack was 64 days old (DML 40 mm). It may, of course, be possible to elicit aerial attacks from younger animals, but this has not yet been systematically investigated; certainly older animals readily attack crabs in air. The first attack was a tentacle attack on prawn; a few days later, the same animal attacked, with its arms, a small crab suspended above the water surface. It leapt up so vigorously that it emerged entirely from the water.

A similar observation was made with a much larger animal (DML 85 mm) which leapt clear out of water and, missing its prey, fell back upside down. It is interesting that in the trials of the following week it always attacked with its tentacles. Later on, arm attacks were again observed.

Animals freshly caught will also carry out aerial prey-capture: attacking above water was once observed only two days after capture.

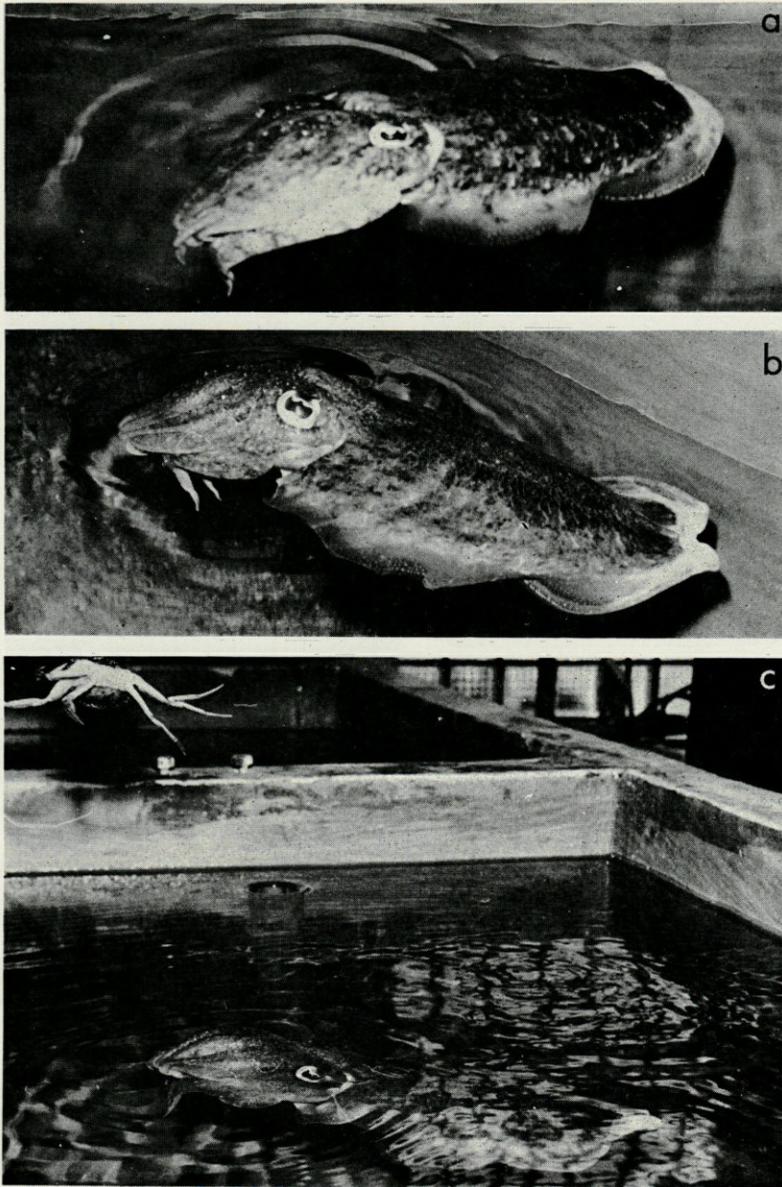


FIG. 1. — Adult *Sepia* surfacing a) to fixate the observer, and b) to fixate a crab suspended in the upper left. In c) the cuttlefish is seen beginning to position itself below a crab suspended above the water.

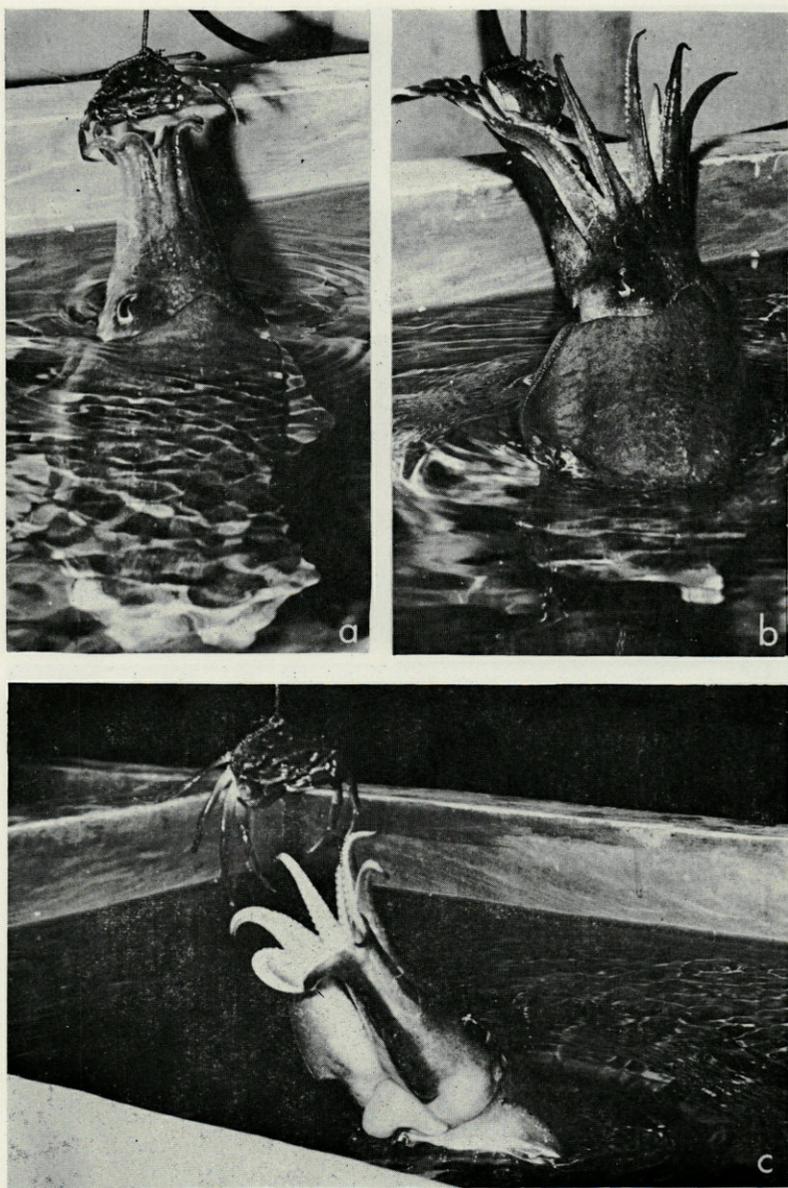


FIG. 2. — Arm attacks of *Sepia* on a crab above water. a) an accurate attack; b) attack successful despite "incorrect" position; c) ventral view of animal at seizure; note position of funnel for upward propulsion.

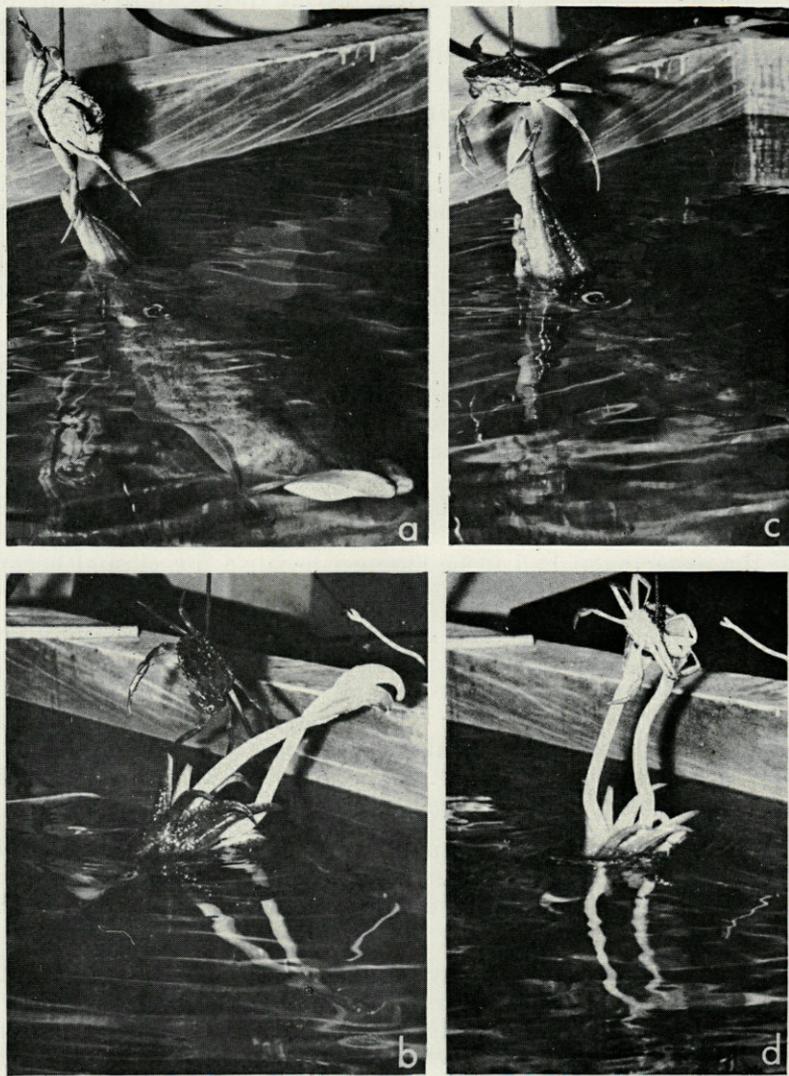


FIG. 3. — Tentacle attacks of *Sepia* on a crab above water. a) animal aiming too low; note tips of tentacles protruding beyond arms; b) animal missing crab after low aiming; c) ejection of tentacles following correct positioning and aiming; d) successful seizure with tentacles.

As one might expect, preference for one sort of attack (arms or tentacles) also occurs during aerial prey-capture. In one laboratory-raised animal that had been feeding on crabs, prawn and fish for 13 months, tentacle attacks had always clearly prevailed over arm attacks on crabs. When a crab suspended on a thread was shown to this animal, it attacked it with its tentacles. This was repeated five or six times in the first session.

In a large *Sepia* (DML 220 mm) that had been caught a month before it was tested, a distinct preference for arm attacks was observed before and during the experiments. The observations made on this animal, which was photographed (Figs. 1-3), will be given here in more detail, for they are typical of the responses made by the other specimens.

In the first experimental session, this animal leapt up twice to a crab above water, missing it both times. After five days during which it only showed attention to crabs above water without attacking them, the animal leapt up again, capturing its prey. From now on, crabs were always shown above water without prior dipping (Fig. 1 b, c). For eight days, the animal fed exclusively in this way, at a rate of one or two crabs per day, until the experiment had to be stopped because the animal became moribund.

Often, the prey was not seized on the first attack, but only on subsequent ones, especially when the crab was hanging as high as 20 cm above water (Figs. 2 and 3). Between attacks, the cuttlefish sometimes withdrew well beyond the attacking distance from its prey; sometimes, it also came to the surface and looked at the experimenter (Fig. 1a). Attacks could be initiated artificially by touching and moving the crab hanging above water.

When positioning, the animal worked itself, by means of fin and funnel activity, into a nearly vertical position, below its prey, slowly taking aim and protruding the arm tips above the water surface (Fig. 3a, c).

As briefly mentioned above, seizure was generally attempted with the arms, and only after the animal had missed its prey a few times, did it begin ejecting its tentacles. On two occasions, however, it made tentacle ejections first; once it missed the prey and afterwards seized it with its arms.

Crabs hanging higher than 15 cm were not seized successfully with the arms but tentacle seizure was successful on prey hanging as high as 20 cm. Crabs hanging much higher than 20 cm induced attention and occasionally tentative positioning, but not leaping or tentacle ejection.

## DISCUSSION

The observations reported here emphasize again that prey-capture by cuttlefish is a visual event (MESSENGER, 1968). Attention and positioning are controlled by visual feed-back so that it is not so surprising that cuttlefish will attack objects in air under these unnatural circumstances. What is interesting is that, as in water, the animal seems not to attack crabs further away than the attacking distance.

Problems of positioning vertically and such optical problems as refraction and image-distortion because of ripples do not prevent successful capture of crabs above water. But we do not yet know how accurate tentacle-attacks would be (on prawns or tiny crabs) under these circumstances.

It is very unlikely that *Sepia* carries out aerial prey-capture (e.g. of crabs fleeing above water on an overhanging rock) in nature. The only observations known to the author of decapods leaping out of water arms first (the escape movement of "flying squid" is tail first), are those reported by COLE and GILBERT (1970). These authors observed *Loligo pealei* feeding on pinfish and occasionally breaking the surface when attacking from below.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The author is deeply indebted to Dr. J.B. MESSENGER, University of Sheffield, for carefully revising the manuscript and for many valuable suggestions.

## SUMMARY

The cuttlefish, *Sepia officinalis*, can attack, and capture, prey shown to it above water. A crab (or a prawn) on a thread was dipped into the water but withdrawn when the cuttlefish began to attack it. The cuttlefish then ejected its tentacles from the water surface or leapt out of the water in pursuit of its prey. Most of the attacks were successful. These results are discussed in terms of the visual nature of the attack by *Sepia*.

## ZUSAMMENFASSUNG

*Sepia officinalis* kann Beute ergreifen, die über Wasser erscheint. Im Versuch wurde eine Krabbe (oder eine Garnele) an einem Faden ins Wasser gelassen und weggezogen, sobald *Sepia* zum Angriff überging. *Sepia* verfolgte die Beute an die Wasseroberfläche und schleuderte entweder von dort aus die Fangtentakeln vor oder schnellte aus dem Wasser. Die Mehrzahl solcher Angriffe war erfolgreich. Diese Beobachtungen werden im Hinblick auf die Sichtabhängigkeit des Beutefangs bei *Sepia* diskutiert.

## RÉSUMÉ

*Sepia officinalis* est capable de saisir une proie qui apparaît au-dessus de la surface de l'eau. Un Crabe ou une Crevette, attaché à un fil, présenté dans l'eau est retiré lorsque la Seiche attaque. Elle suit la proie à la surface, saute ou éjecte ses tentacules hors de l'eau. Les attaques sont pour la plupart couronnées de succès. Ces observations sont discutées en vue du contrôle optique du mécanisme d'attaque chez la Seiche.

## LITERATURE CITED

- COLE, K.S. and D.L. GILBERT, 1970. Jet propulsion of squid. *Biol. Bull. mar. biol. Lab. Woods Hole*, 138 : 245-246.
- MESSENGER, J.B., 1968. The visual attack of the cuttlefish, *Sepia officinalis*. *Anim. Behav.*, 16 : 342-357.
- SANDERS, F.K. and J.Z. YOUNG, 1940. Learning and other functions of the higher nervous centres of *Sepia*. *J. Neurophysiol.*, 3 : 501-526.

Reçu le 4 février 1972.

## ADDENDUM

When this note was in press, Mr. G. CELENTANO, Positano (Italy) informed the author that cuttlefish, in the sea, sometimes shoot tentacles or leap to seize, above water, a lure being withdrawn, such as a "jigger" used in cuttlefish and squid fishing, or live female *Sepia* attached to a thread for catching male cuttlefish.

## CONTRIBUTION A L'ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES CHAETOPTERIDAE (ANNÉLIDES POLYCHÈTES)

par Michel BHAUD

Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer

### SOMMAIRE

L'auteur précise la définition des différents genres de Chaetopteridae présents sur les côtes de France. Le genre *Telepsavus* Costa (Clap. emend.) est supprimé de la faune de France.

### INTRODUCTION

L'examen du développement de nombreuses larves de Chaetopteridae amène à mettre en doute l'existence du genre *Telepsavus* Costa. En particulier la structure métamérique de ce genre constitue une étrange exception. Pour démontrer rigoureusement la validité de cette thèse, il est apparu indispensable de reprendre l'étude d'exemplaires adultes récoltés dans le même biotope et dans la même localité que ceux correspondant aux exemplaires utilisés pour les descriptions originales. Cette nouvelle description amène à conclure à la synonymie des genres *Spiochaetopterus* Sars, 1856 et *Telepsavus* Costa, 1861. Les observations systématiques récentes amènent à reconnaître seulement trois espèces dans le genre *Spiochaetopterus*. Il est intéressant de comparer leur répartition géographique et leurs caractéristiques écologiques, en particulier leur époque de reproduction.

## ÉTUDES ANTÉRIEURES

Le genre *Telepsavus* a été créé par G. COSTA en 1861. Malgré l'impossibilité de prendre connaissance de la publication originale de cet auteur, il semble cependant certain que G. COSTA n'a pas donné de dénomination spécifique à l'animal décrit. Dans l'affirmative, il n'aurait pas été nécessaire à CLAPARÈDE de le faire sept ans plus tard. Cette absence de dénomination spécifique grève lourdement le mérite de COSTA dans l'antériorité des recherches.

Selon CLAPARÈDE, « lorsque M. G. COSTA décrivit le curieux Chétop-  
térien que nous allons étudier, il ne connaissait pas le genre *Spiochaetopterus*, établi plusieurs années auparavant par M. SARS. Sans cela, il lui eût sans doute rapporté sa trouvaille et n'eût point formé le genre *Telepsavus*. Cependant, à tout prendre... il subsiste des divergences assez considérables pour permettre aux deux genres de coexister l'un à côté de l'autre. La distinction principale est la suivante : chez les Spiochétop-  
tères, les lobes foliacés ne se trouvent qu'aux segments onze et douze tandis que chez les *Telepsavus*, ils existent à tous les segments du corps dès le onzième » (CLAPARÈDE, 1868, p. 80). L'auteur n'a cependant pas simplifié les choses, car il attribue quatre tentacules au genre *Telepsavus* mais ne signale plus les deux petits tentacules lors de la description de l'espèce *T. costarum*.

Il est aussi intéressant de connaître le biotope dans lequel COSTA et CLAPARÈDE récoltent cette Annélide. « Les tubes de cette espèce sont très fréquents dans la baie de Naples. On les trouve surtout en grande abondance dans le sable habité par les *Owenia*. Ces tubes sont cylindriques, incolores, parfaitement diaphanes et comme régulièrement articulés. A chaque articulation correspond une petite dilatation annulaire. Ces tubes résistent énergiquement à la décomposition, ce qui explique leur fréquence. Les vers sont en effet beaucoup plus rares que leurs habitations » (CLAPARÈDE, 1868, p. 81). De même LO BIANCO (1893) signale aussi avoir eu beaucoup de mal pour récolter un tube contenant l'animal.

Dans les études plus récentes (FAUVEL, 1927), la description du genre *Telepsavus* peut sembler aberrante, comparée à celle des autres Chaetopteridae. Les individus décrits, appartenant à ce genre, et toujours très peu nombreux, ne montrent que deux catégories de sétigères, ce qui constitue une exception dans la famille. Même le genre *Ranzanides* (Claparède, 1870) qui a deux régions distinctes, présente cependant une modification des deux premiers sétigères postérieurs, ce qui conduit à reconnaître trois catégories de segments. Ce genre, comme il a été dit précédemment, a récemment été mis en synonymie (BHAUD, 1969) avec le genre *Mesochaetopterus* qui possède également trois catégories de segments sétigères. La plupart des auteurs (FAUVEL, 1927; BELLAN, 1964) s'accordent pour reconnaître que la systématique de la famille n'est pas très claire. Les genres *Telepsavus*, *Spiochaetopterus* et *Phyllochaetopterus* sont très voisins. Selon FAUVEL (1926) « on peut se

demander si les *Spiochaetopterus* ne seraient pas des *Phyllochaetopterus* dont les petits tentacules auraient passé inaperçu et si les *Telepsavus* ne seraient pas des *Spiochaetopterus* ou des *Phyllochaetopterus* à région moyenne très développée et ayant perdu leur région postérieure par autotomie ».

Très récemment, une révision du genre *Spiochaetopterus* a été effectuée par GITAY (1969). Cet auteur passe en revue les différentes espèces de ce genre, et en crée une nouvelle, *S. bergensis*.

Il reconnaît 4 genres dans la famille des Chaetopteridae : *Phyllochaetopterus*, *Chaetopterus*, *Mesochaetopterus* et *Spiochaetopterus*. Dans ce dernier, il indique quatre espèces :

- *S. madeirensis* Langerhans, 1881;
- *S. typicus* Sars, 1856;
- *S. bergensis* sp. n.;
- *S. costarum* (Claparède, 1868).

### ÉTUDE PERSONNELLE

Il semble intéressant de reprendre les recherches des auteurs napolitains afin de confirmer ou d'infirmer la morphologie particulière du genre *Telepsavus*. Pour cela, il est nécessaire d'être assuré d'étudier la même forme que celle observée par COSTA, CLAPARÈDE et LO BIANCO. Les indications de ces auteurs concernant les lieux de pêche sont suffisamment précises pour que l'on puisse acquérir cette assurance. Il est donc nécessaire de récolter des individus dans la région napolitaine. Tout autre travail semble vain et ne prouve pas qu'à Naples n'existe pas de Chaetopteridae au corps divisé uniquement en deux sections.

En considérant que le type relatif à la description du genre *Telepsavus* est apparemment perdu, on peut admettre que la présente étude se rapporte au néotopotype.

#### a) Zone des récoltes.

Les animaux ont été pêchés dans la baie de Naples à proximité de la Station Zoologique au large de la Via Caracciolo, par fonds de 3 à 4 m, à l'aide d'un râteau à long manche prolongé par une poche attachée au niveau des dents. La zone de pêche se situe à la limite des herbiers en quittant le bord de mer. Le fond est très diversifié : vaseux, ou formé de cailloutis, de coquillages morts. Des *Calianassa*, *Owenia*, *Andouinia*, *Polydora* et *Clymene* sont fréquemment rencontrés. Les indications des auteurs, notées précédemment, semblent bien indiquer que ces récoltes sont effectuées en « terra typica ».

b) *Description* (fig. 1 et 2).

Les animaux étudiés (au nombre d'une vingtaine) sont constitués par trois séries de sétigères.

1. — *La région antérieure* comprend le plus souvent 9 segments sétigères. On en compte 10 sur quelques exemplaires. Le prostomium est petit, arrondi et porte deux taches pigmentées dont l'importance varie considérablement selon l'âge de l'individu. Bien apparentes sur les individus jeunes, ces taches sont difficiles à observer sur les individus âgés car elles sont souvent cachées par les replis du peristomium autour du prostomium. En outre, deux longs tentacules canaliculés partent immédiatement en arrière des yeux. Au quatrième sétigère, il n'existe qu'une seule soie géante. Ce nombre varie avec l'âge des individus observés. La région antérieure se caractérise par sa coloration rose : d'abord dorsalement et latéralement par une ligne très mal délimitée, et ventralement par une seconde ligne rose foncé plus nette que la précédente. Entre le sixième et le septième segment, la face ventrale porte un croissant gris-rose, puis à la suite un croissant blanc entre les rames 7 et 8. Enfin, les segments 8 et 9 plus allongés que les précédents, portent ventralement un écusson blanc grisâtre divisé souvent en plusieurs parties. Quelquefois, l'emplacement des croissants est différent : le premier peut débiter sous le sixième segment, et le croissant blanc s'étaler entre le 6° et 7° sétigère. Sur d'autres individus, toute la face ventrale antérieure est fortement colorée. Cette plage violette se rétrécit au niveau du quatrième segment puis s'élargit progressivement jusqu'au croissant rose du 6° sétigère.

2. — *La région moyenne* se compose de 40 à 50 sétigères. La plupart du temps, les individus se rompent lorsque le tube est retiré de la masse de vase. Un minimum de précautions permet d'obtenir, sinon des individus entiers, du moins des individus avec la région moyenne complète. A l'époque de la récolte, en juillet et août, ce chétopère est mature. Les femelles ont les segments colorés en rose saumon et ceux des mâles sont blancs. La structure des segments moyens est classique : rames dorsales foliacées à bord cilié, divisées en deux lobes inégaux ; rames ventrales en deux parties, l'une latéro-dorsale rejoint le lobe inférieur de la rame dorsale, l'autre latéro-ventrale est bordée d'uncini. Sur tous les segments de la région moyenne, à l'exception du premier, une pinnule uncinigère dirigée vers l'avant s'insère sur le lobe latéro-ventral de la rame ventrale.

3. — *La région postérieure* est très souvent incomplète. Les parapodes sont biramés. La rame dorsale est cylindrique puis capitée à son extrémité. Elle porte une ou deux soies lancéolées. La rame ventrale est formée de deux groupes d'uncini, le plus petit étant disposé antéro-dorsalement. Sur 25 individus en état de maturité sexuelle, 23 ont 9 segments antérieurs et 2 en ont 10 ; 14 sont des mâles et 11 des femelles. Le nombre de segments de la région moyenne non amputée, varie de 20 à 46. Ce nombre, pour la région postérieure atteint 75.

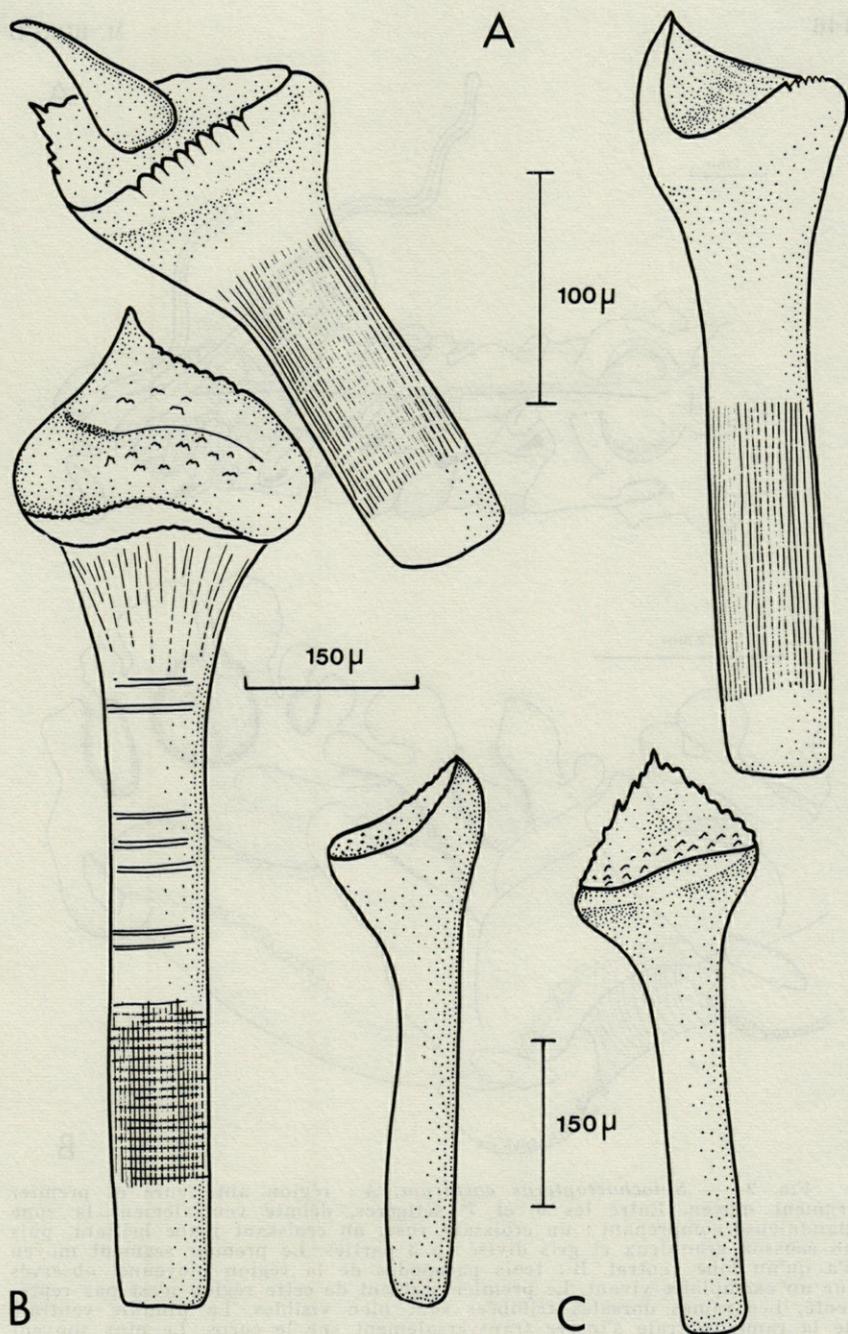


FIG. 1. — *Spiochaetopterus costarum*. A : deux soies géantes du quatrième sétigère observées sur un même parapode. Le parapode symétrique possédait aussi deux soies dont une en cours de formation. B et C : différents aspects des soies du quatrième sétigère. B : soie observée chez un adulte. C : soie observée chez une larve planctonique.

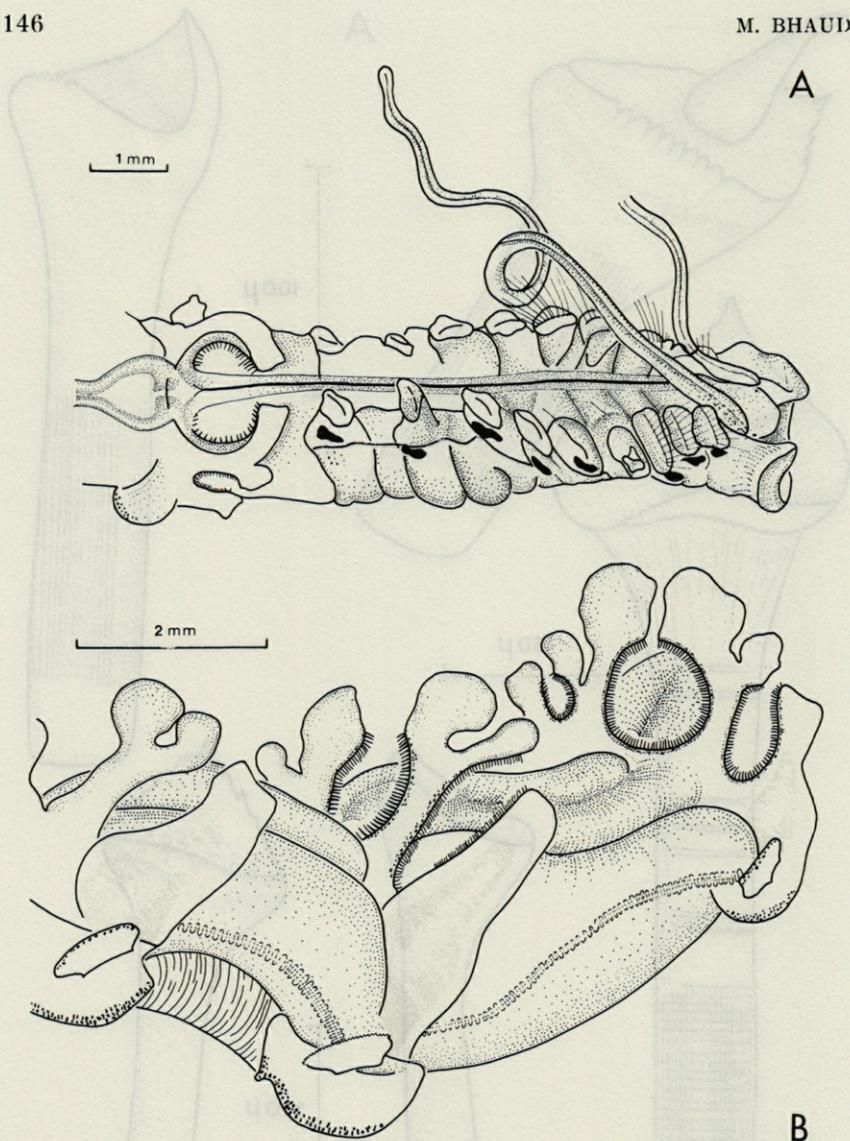


Fig. 2. — *Spiochaetopterus costarum*. A : région antérieure et premier segment moyen. Entre les 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> sétigères, débute ventralement la zone glanduleuse comprenant : un croissant rose, un croissant blanc brillant, puis un écusson granuleux et gris divisé en 3 parties. Le premier segment moyen n'a qu'un lobe ventral. B : trois parapodes de la région moyenne, observés sur un exemplaire vivant. Le premier segment de cette région n'est pas représenté. Les rames dorsales trilobées sont bien visibles. La pinnule ventrale de la rame ventrale s'insère transversalement sur le corps. Le plus souvent elle est dirigée postérieurement.

4. — *Individus juvéniles* (fig. 3).

A côté des exemplaires adultes et matures, j'ai aussi observé de très jeunes individus qui, de toute évidence, appartiennent à la même espèce. Il est remarquable que ces jeunes individus présentent plusieurs caractères essentiels de l'espèce *S. bergensis* décrite par GITAY en 1969. Ces caractères sont les suivants : peristomium en forme de pelle et non de fer à cheval, taille petite : 0,5 à 1 millimètre; premier neuropode moyen unilobé. L'absence de la seconde partie de la rame ventrale uncinigère du premier segment moyen, semble assez générale dans cette famille. Ce carac-

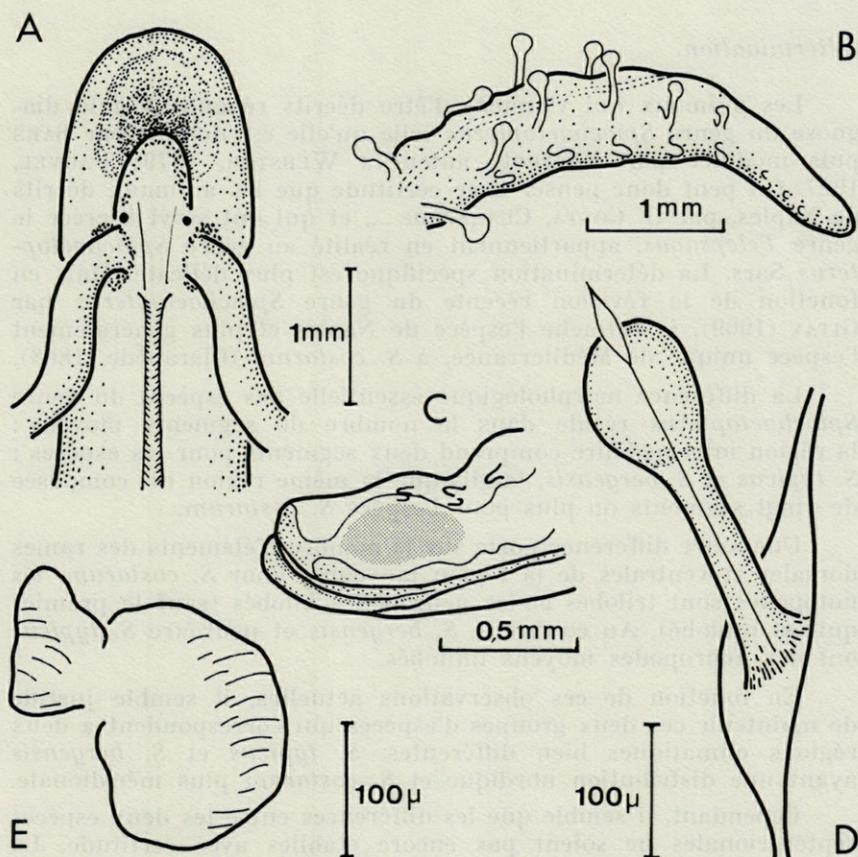


FIG. 3. — *Spiochaetopterus costarum* : forme juvénile.

A : extrémité antérieure; B et C : extrémité postérieure et pygidium;  
D : rame dorsale postérieure; E : rame ventrale postérieure.

tère a été revu chez les genres *Phyllochaetopterus* et *Mesochaetopterus*.

#### 5. — *Les tubes.*

Leur largeur est assez variable, elle est comprise entre 2 et 3,5 mm. Le diamètre des tubes abritant des individus juvéniles est de l'ordre de 1,5 mm. Leur aspect diffère selon les zones. La partie la plus récemment construite est translucide et supporte des fragments divers de matériel détritique. Puis la paroi du tube devient fortement striée, toujours sans zone de constriction, enfin les stries se groupent en anneaux régulièrement disposés.

#### *Détermination.*

Les animaux qui viennent d'être décrits répondent à la diagnose du genre *Spiochaetopterus* telle qu'elle est donnée par Sars puis modifiée par différents auteurs : WEBSTER, 1879; FAUVEL, 1927. On peut donc penser avec certitude que les animaux décrits de Naples, par G. COSTA, CLARAPÈDE ..., et qui ont servi à créer le genre *Telepsavus*, appartiennent en réalité au genre *Spiochaetopterus* Sars. La détermination spécifique est plus délicate. Mais en fonction de la révision récente du genre *Spiochaetopterus* par GITAY (1969), je rattache l'espèce de Naples et plus généralement l'espèce unique de Méditerranée, à *S. costarum* (Clarapède, 1868).

La différence morphologique essentielle des espèces du genre *Spiochaetopterus* réside dans le nombre de segments moyens : la région intermédiaire comprend deux segments pour les espèces : *S. typicus* et *S. bergensis*, tandis que la même région est composée de vingt segments ou plus pour l'espèce *S. costarum*.

Une autre différence porte sur le nombre d'éléments des rames dorsales et ventrales de la région moyenne. Pour *S. costarum*, les notopodes sont trilobés et les neuropodes bilobés (sauf le premier qui est unilobé). Au contraire, *S. bergensis* et peut-être *S. typicus* ont des neuropodes moyens unilobés.

En fonction de ces observations actuelles, il semble justifié de maintenir ces deux groupes d'espèces qui correspondent à deux régions climatiques bien différentes, *S. typicus* et *S. bergensis* ayant une distribution nordique et *S. costarum* plus méridionale.

Cependant, il semble que les différences entre les deux espèces septentrionales ne soient pas encore établies avec certitude. La différence la plus importante porte sur la taille. En outre, l'espèce *S. bergensis* a une région moyenne dont l'élément le plus caractéristique est constitué par des notopodes trilobés et des neuropodes

unilobés, ce qui constitue quatre lobes sur chaque côté des segments moyens. La description par Sars de *S. typicus* rend compte aussi de quatre appendices latéraux bien que l'auteur les répartisse également entre les deux rames. De plus, on sait que chez l'espèce méditerranéenne, la forme juvénile peut être morphologiquement différente de la forme adulte; aussi peut-on penser que les différences observées entre les deux espèces septentrionales s'expliquent peut-être de la même façon. Il semble, en conclusion, que d'autres observations soient nécessaires pour confirmer l'existence de ces deux espèces.

#### d) Discussion.

Le fait de ranger dans le genre *Spiochaetopterus* Sars, 1853 le génotype *Telepsavus* Costa de l'espèce *Telepsavus costarum*, pose le problème des autres espèces classées dans ce dernier genre. Plusieurs auteurs ont observé des Chaetopteridae qu'ils ont rapporté au genre *Telepsavus* bien que possédant trois régions métamérisées. MONRO (1933), par exemple, décrit un chétopère qu'il rapporte au genre *Telepsavus*. Cet animal comprend : 1) une région antérieure de neuf sétigères; 2) une région moyenne avec un nombre variable de segments (jusqu'à cinquante) : les notopodes sont divisés en deux lobes ciliés dressés verticalement sur le dos avec un lobe branchial latéral, les neuropodes sont bilobés et pourvus de petits uncini; 3) une région postérieure avec des notopodes non bilobés mais cylindriques, à l'extrémité dilatée et portant deux à trois délicates soies.

Bien que E. BERKELEY (1927) ait déjà rangé dans ce genre des espèces à trois régions distinctes, c'est MONRO qui établit une nouvelle diagnose du genre et qui le premier émende la diagnose de CLAPARÈDE. Ainsi le genre *Telepsavus* possède un type morphologique qui s'intègre mieux aux genres de la famille déjà connus. Cependant, tout bien considéré, l'identification de MONRO n'est pas logique. La description qu'il donne du genre *Telepsavus* correspond à celle du genre *Spiochaetopterus* selon Sars, 1853; WEBSTER, 1879 et FAUVEL, 1927; de plus, MONRO ne signale pas le genre *Spiochaetopterus* dans la région qu'il étudie. Aussi à cette date déjà pèse un doute sur l'existence réelle de ces deux genres. De même la place d'autres espèces rangées dans le genre *Telepsavus* se révèle inexacte ou douteuse; pour FAUVEL (1926), *Telepsavus vitrarius* Ehlers est un *Phyllochaetopterus* typique; *Telepsavus bonhourei* Gravier est vraisemblablement aussi un *Phyllochaetoptère*, mais selon le même auteur les exemplaires de cette espèce sont mal conservés et inutilisables, de même que les exemplaires provenant

de Madagascar et de Djibouti et rapportés à des espèces diverses. En résumé, jusqu'aux travaux de BERKELEY et BERKELEY (1952), toutes les descriptions sérieuses de *Telepsavus* se rapportent soit à un Spiochéoptère incomplet, sans région postérieure (COSTA, 1861; CLAPARÈDE, 1868; LO BIANCO, 1893; FAUVEL, 1908; 1926) soit à un Spiochéoptère complet (MONRO, 1933). BERKELEY et BERKELEY (1952) décrivent donc un chéoptère répondant à la diagnose générique de *Telepsavus* établie par MONRO, mais avec un caractère particulier : les notopodes postérieurs cylindriques possèdent deux ou trois soies capillaires et non des soies en lancette. Ce caractère ne semble pas suffisamment important pour justifier la conservation du genre *Telepsavus*, non plus au sens de CLAPARÈDE ou de MONRO, mais au sens de BERKELEY et BERKELEY. Le genre *Spiochaetopterus* qui comprend déjà quatre espèces (GITAY, 1969) s'enrichit donc d'une nouvelle espèce, décrite par BERKELEY et BERKELEY, qu'il reste à préciser et à nommer.

#### e) Problèmes biogéographiques.

En tenant compte de l'époque de reproduction de *Spiochaetopterus costarum* à Banyuls et à Naples, j'ai classé (BHAUD, 1967, sous le nom de *S. typicus*) cette espèce dans le contingent des basses latitudes ou contingent d'affinité méridionale à côté de *Mesochaetopterus sagittarius*. Cette époque de reproduction s'étend, en Méditerranée, de juillet à septembre. Deux autres groupes d'Annélides qui constituent d'une part le contingent des hautes latitudes et le contingent d'affinité tempérée, ont aussi été mis en évidence d'après leur époque de reproduction. Il est toujours intéressant de vérifier ces répartitions géographiques, obtenues indirectement, par l'étude des listes faunistiques déjà établies.

En ce qui concerne le genre *Spiochaetopterus*, les différents auteurs qui ont récolté des larves de ce genre (BHAUD, 1966 et MILEIKOVSKY, 1967) les ont toujours rapporté à *S. typicus*, unique espèce du genre jusqu'à la révision récente de GITAY (1969).

MILEIKOVSKY (1967) récolte au mois de septembre 1960 en Mer de Barentz, une larve d'Annélide Polychète qu'il rapporte à l'espèce *S. typicus* : la détermination est effectuée en l'absence d'élevage et en utilisant uniquement la morphologie des soies parapodiales thoraciques. L'identification de l'espèce méditerranéenne, effectuée par élevage a déjà amplement été précisée (BHAUD, 1966). Bien que ces auteurs arrivent à la même identification, la taille de la larve « boréale » paraît nettement plus importante (1 200  $\mu$ ) que celle des larves recueillies en Méditerranée (500  $\mu$ ). Même sans tenir compte de cet argument, sa présence en Mer de Barentz

élargit considérablement la distribution de cette espèce et ne permet pas d'établir une relation entre l'époque larvaire spécifique et sa localisation géographique : en outre, elle infirme l'interprétation biogéographique donnée précédemment.

Mais depuis la révision de GITAY, il en va autrement. Deux espèces du genre *Spiochaetopterus* sont localisées en zone septentrionale et une troisième en Méditerranée. L'argument biogéographique, par une analyse systématique poussée, se trouve alors confirmé. Une vérification supplémentaire, et à priori aisée à mettre en œuvre, consisterait en zone septentrionale à élever jusqu'au stade juvénile benthique les larves de *S. bergensis* ou *S. typicus*, qui possèdent uniquement deux segments moyens. L'expérience réalisée en Méditerranée sur la troisième espèce *S. costarum* a montré que les larves se sont toujours transformées en individus ayant plus de deux segments moyens. Cette comparaison permettrait en plus de vérifier que le nombre de segments moyens est — ou non — fondamentalement caractéristique des deux groupes d'espèces.

Récemment CAZAUX (1970) récolte à Arcachon les larves rapportées à l'espèce *Spiochaetopterus typicus* entre les mois de juin et novembre et classe l'espèce dans le « contingent d'affinité tempérée ». Son époque de reproduction, comme à Banyuls, est localisée au cours de la saison chaude du cycle annuel. Bien que l'auteur n'ait pas poussé l'élevage à son terme, il semble que cette espèce soit en réalité à rattacher à *S. costarum* (Clarapède, 1868). La différence de durée de l'époque de reproduction entre Banyuls et Arcachon serait en relation avec les caractéristiques des stations étudiées : fond au maximum d'une dizaine de mètres à Arcachon, et de 50 à 60 m à Banyuls.

Il faut rappeler que deux contingents ne peuvent être isolés que si l'époque de reproduction se place à un moment différent de l'année. La durée de la reproduction de chacun de ces contingents a beaucoup moins d'importance et marque alors une plus ou moins grande sensibilité aux facteurs du milieu. Ce n'est pas l'amplitude de tel facteur qui est importante et susceptible de contrôler les rythmes de reproduction. La sensibilité de l'animal vis-à-vis de ce facteur ne doit pas être négligée. L'interaction de ces deux éléments : amplitude de variation et aptitude de l'animal à réagir aux excitations externes, rend compte de l'époque de reproduction plus ou moins longue, à l'intérieur d'une zone thermique annuelle. Dans ce sens, il est vraisemblable que les deux contingents définis par CAZAUX à Arcachon : C<sub>1</sub> dont l'époque larvaire estivale est courte et C<sub>2</sub> (qui comprend *S. typicus*) dont l'époque larvaire est étalée entre avril et novembre, donc estivale longue, ont une même signification sur le plan biogéographique.

## CONCLUSION

Pour la classification des genres et espèces de cette famille, il n'est pas intéressant, d'après ce qui a été dit des phénomènes de régénération et d'autotomie, d'utiliser des critères quantitatifs tels que nombre de segments dans une région donnée, ou nombre de soies dans un segment sétigère. Les caractères qualitatifs permettent plus sûrement par la notion de présence-absence d'effectuer des coupures systématiques. Le nombre de segments d'une région quelconque du corps ne peut être très utile, compte tenu de la grande variation de ce nombre. Ainsi, sur 40 individus matures de l'espèce *S. costarum* observés à Naples, le nombre de segments de la région moyenne varie entre 20 et 46. Cette variation, supérieure à 100 % n'est pas particulière à cette espèce et a aussi été constatée chez deux espèces du genre *Phyllochaetopterus*.

Un bref rappel de l'étude du développement des différentes larves rencontrées (BHAUD, 1966) : *Chaetopterus variopedatus*, *Spiochaetopterus costarum*, *Mesochaetopterus sagittarius* et *Phyllochaetopterus* permet de dégager plusieurs caractères propres à la famille.

1. — Le premier caractère concerne la présence fondamentale de neuf segments sétigères pour la région thoracique, bien que d'après FAUVEL (1927) ces espèces possèdent pour cette région, un nombre de segments souvent différent. Ainsi *Ranzanides* a douze sétigères, *Spiochaetopterus* neuf, parfois dix segments. GRAVIER (1909) écrit que pour *Chaetopterus* : « Le nombre normal de sétigères de la région antérieure du corps est de 9 de chaque côté, il est parfois de 10, plus rarement de 11, très exceptionnellement de 12 ».

Cette variabilité du nombre de sétigères provient vraisemblablement des processus de régénération après autotomie, qui ne reforment pas le nombre initial de segments.

« D'après POTTS (1914) qui a étudié cette autotomie reproductrice, la rupture se produit dans la région moyenne et tandis que la région antérieure et la région postérieure se régèrent facilement, de nouveaux segments moyens ne se reformeraient que rarement. Suivant le segment où se fait l'autotomie, les individus ainsi produits par scissiparité auront donc un nombre plus ou moins grand de segments moyens. Les individus en voie de régénération ont aussi naturellement une région antérieure ou une région postérieure plus ou moins développée, suivant l'état d'avancement de la réintégration » (FAUVEL, 1926, p. 311). GRAVIER dès

1909 avait pensé que la régénération était la cause d'un nombre anormal de segments dans les différentes régions du corps des Chaetoptères. Il remarque sur un exemplaire qui a régénéré la région antérieure, le nombre maximum de 12 segments et constate « que la partie régénérée est plus développée ou plus complexe que celle qu'elle remplace ». C'est d'ailleurs un fait général constaté chez divers groupes d'animaux.

Les conditions particulières d'élevage ne permettent pas d'observer d'autotomie, mais favorisent au contraire l'apparition des caractères fondamentaux de la famille.

2. — Le second caractère fondamental concerne la disposition caractéristique des troches sur les stades larvaires : la première troche appartient au premier segment moyen, et la seconde, quand elle existe, sépare le premier segment moyen du segment suivant. Sur les premiers stades de développement, seul le premier segment est individualisé et les troches semblent le limiter.

3. — En troisième lieu, tous les genres de Chaetoptères présentent trois catégories de sétigères. Même le genre *Ranzanides* possède une région moyenne constituée par deux segments assez différents des suivants (BHAUD, 1969) : le premier à rames dorsales cylindriques, à soies en palette, le second à rames dorsales triangulaires, à soies capillaires. Dans les genres dont les représentants portent des rames dorsales foliacées bilobées, ces rames constituent toujours une région moyenne et non postérieure. Chez *Telepsavus*, *vide* Fauvel, 1927, ce type de rame semble porté par les segments de la région postérieure, mais j'ai montré précédemment qu'en réalité les animaux décrits sous ce nom appartiennent au genre *Spiochaetopterus*. Tous les représentants de la famille ont donc le corps divisé en trois régions, chacune constituée de segments différents d'une région à l'autre par leur nombre et surtout par leur structure. La région antérieure possède des segments uniramés et deux tentacules très visibles (un seul genre possède deux autres petits tentacules). Le quatrième sétigère thoracique possède au moins une soie modifiée « géante ». Les régions moyenne et postérieure ont des segments biramés; ceux de la région moyenne étant modifiés pour la capture de la nourriture.

Pour la différenciation des genres et des espèces de cette famille, j'attache une valeur limitée aux caractères suivants (surtout lorsqu'ils sont établis sur des individus fixés) : forme du prostomium et du péristomium; largeur des exemplaires; apparence des parapodes; forme des uncini, présence ou absence des yeux.

Les critères retenus sont les suivants : nombre de tentacules

antérieurs; nature du tube (arénacé, corné ou parcheminé); forme des soies dorsales postérieures (aciculaire ou lancéolée); morphologie des notopodes moyens (soudés ou indépendants); morphologie des neuropodes moyens (uni ou bilobés).

La clé de détermination résume les caractères des genres de la famille.

#### CLÉ DE DÉTERMINATION DES DIFFÉRENTS GENRES :

- 1 Deux paires de tentacules antérieurs et  
Tube corné, translucide annelé ..... *Phyllochaetopterus*
- 2 Une paire de tentacules antérieurs
  - a) région moyenne de 5 segments avec  
des notopodes soudés par paire;  
tube parcheminé, non annelé .... *Chaetopterus*
  - b) région moyenne avec des notopodes  
indépendants
    - notopodes moyens unilobés
    - 2 ou 3 segments moyens
    - tube arénacé ..... *Mesochaetopterus*
    - notopodes moyens bi ou trilobés
    - nombre variable de segments  
moyens (2 ou plus de 20)
    - tube corné, translucide, annelé *Spiochaetopterus*

#### RÉSUMÉ

- 1 — Une étude morphologique d'individus adultes, contribue à rendre synonymes les genres *Spiochaetopterus* Sars 1853 et *Telepsavus* Costa 1861 (Clap. emend.).
- 2 — Les représentants de la faune de France appartenant à la famille des Chaetopteridae se répartissent entre 4 genres et non 5.
- 3 — L'absence de *S. costarum* dans les régions septentrionales confirme bien sa répartition relativement méridionale, déduite de l'époque de reproduction.
- 4 — Une nouvelle diagnose du genre *Telepsavus* est établie.

## SUMMARY

- 1 — A morphological study of adults animals leads to synonymizing the genera *Spiochaetopterus* Sars 1853 and *Telepsavus* Costa 1861 (Clap. emend.).
- 2 — Members of the family Chaetopteridae on the coasts of France belong to 4, not to 5 genera.
- 3 — Absence of *S. costarum* in northern regions confirms a relatively southern distribution as deduced from its period of reproduction.
- 4 — A new diagnosis of the genus *Telepsavus* is given.

## ZUSAMMENFASSUNG

- 1 — Die Gattungen *Spiochaetopterus* Sars 1853 und *Telepsavus* Costa 1861 (Clap. emend.) werden auf Grund einer morphologischen Analyse adulter Individuen zu Synonymen erklärt.
- 2 — Die Angehörigen der Chaetopteriden der Fauna Frankreichs verteilen sich auf 4, nicht auf 5 Gattungen.
- 3 — Das Fehlen von *S. costarum* in nördlichen Regionen bestätigt seine relativ südliche Verbreitung, die auf Grund der Fortpflanzungsperiode vermutet wurde.
- 4 — Eine neue Diagnose der Gattung *Telepsavus* wird gegeben.

## BIBLIOGRAPHIE

- BARNES, R.D., 1965. Tube-building and feeding in Chaetopterid Polychaetes. *Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole*, 129 (2) : 217-233.
- BERKELEY, E., 1927. A new genus of Chaetopteridae from the NE Pacific with some remarks on allied genera. *Proc. zool. Soc. Lond.*, 1927 (2) : 441-445.
- BERKELEY, E. et C. BERKELEY, 1942. North Pacific Polychaeta, chiefly from the west coast of Vancouver Island, Alaska and Bering sea. *Can. J. Res.*, 20 : 183-208.
- BERKELEY, E. et C. BERKELEY, 1952. Canadian Pacific Fauna. 9 b (2) Polychaeta Sedentaria, 1-139, Toronto.
- BHAUD, M., 1966. Etude du développement et de l'écologie de quelques larves de Chaetopteridae (Annélides Polychètes). *Vie Milieu*, 17 (3A) : 1087-1120.

- BHAUD, M., 1967. Contribution à l'écologie des larves pélagiques d'Annélides Polychètes à Banyuls-sur-Mer. Comparaison avec les régions septentrionales. *Vie Milieu*, 18 (2B) : 273-315.
- BHAUD, M., 1969. Remarques systématiques et biogéographiques sur le genre *Mesochaetopterus* Potts, 1914. *Vie Milieu*, 20 (2B) : 325-332.
- CAZAUX, C., 1970. Recherches sur l'écologie et le développement larvaires des Polychètes de la région d'Arcachon. *Thèse Fac. Sc. Univ. Bordeaux* : 1-355.
- CLAPARÈDE, E., 1868-1870. Les Annélides Chétopodes du golfe de Naples. *Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, tomes 19-20.
- CLAPARÈDE, E. und E. MECZNIKOW, 1868. Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden. *Z. wiss. Zool.*, 19 : 163-205.
- ENDERS, H.E., 1909. A study of the life history and habits of *Chaetopterus variopedatus* Ren. et Clap. *J. Morph.*, 20 : 479-531.
- FAUVEL, P., 1914. Annélides Polychètes non pélagiques provenant des campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice. *Result. Camp. scient. Prince Albert I<sup>er</sup>*, 46 : 1-432.
- FAUVEL, P., 1926. Sur les Chétopteriens. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 51 : 307-314.
- FAUVEL, P., 1927. Faune de France, vol. 16. Polychètes sédentaires : 1-494.
- FEWKES, J.N., 1883. On the development of certain worm larvae. *Bull. Mus. comp. Zool. Harvard*, 11 : 167-208.
- GITAY, A., 1969. A contribution to the revision of *Spiochaetopterus* (Chaetopteridae, Polychaeta). *Sarsia*, 37 : 9-20.
- GRAVIER, Ch., 1909. Contribution à l'étude de la régénération de la partie antérieure du corps chez les annélides polychètes. *Annls Sci. nat.*, 9 (9) : 129-155.
- LO BIANCO, S., 1893. Gli anellidi tubicoli trovati nel Golfo di Napoli. *Atti. R. Accad. Sci. fis. mat. Nap.*, ser. 2, 5 (11) : 1-97.
- MILEIKOVSKY, S.A., 1967. Développement larvaire de *Spiochaetopterus typicus* Sars (Polychaeta, Chaetopteridae) dans la Mer de Barentz et systématique de la famille des Chaetopteridae et de l'ordre des Spiomorphes. *Dokl. Akad. Nauk S.S.S.R.*, 174 (3) : 733-736 (en russe).
- MONRO, C.C.A., 1933. The Polychaeta Sedentaria collected by Dr C. Crossland at Colon in the Panama region and the Galapagos Islands during the expedition of the S.Y. St George. *Proc. zool. Soc. Lond.*, 1933 : 1039-1092.
- POTTS, F.A., 1914. Polychaeta from the N.E. Pacific. The Chaetopteridae with an account of the phenomenon of asexual reproduction in *Phyllochaetopterus* and the description of two new species of Chaetopteridae from the Atlantic. *Proc. zool. Soc. Lond.*, 1914 : 955-994.
- SARS, M., 1856. Fauna littoralis Norvegiae. Bergen.
- WEBSTER, H.E., 1879. On the Annelida Chaetopoda of the Virginian coast. *Trans. Albany Inst.*, 9 : 1-72.

Reçu le 8 février 1972.

**SUR DEUX TRÉMATODES  
DE *CARETTA CARETTA* (L.)  
DES CÔTES MÉDITERRANÉENNES FRANÇAISES**

par L. EUZET (1), C. COMBES (2) et A. TRIQUELL (2)

Collaboration technique : M.-Th. ALMERAS

(1) *Laboratoire de Parasitologie Comparée, U.S.T.L., 34-Montpellier*  
*et*

(2) *Laboratoire de Biologie Animale, Centre Universitaire, 66-Perpignan*

**SOMMAIRE**

Présence de *Rhytidodes gelatinosus* et de *Pachypsolus irroratus* chez une Tortue de mer à Banyuls-sur-Mer. Description, biogéographie et écologie de *P. irroratus*.

**INTRODUCTION**

En 1962, deux d'entre nous signalaient chez des *Caretta caretta* pêchées dans le Golfe du Lion la présence de deux Trématodes intestinaux :

- *Rhytidodes gelatinosus* (Rudolphi, 1891) Looss, 1901;
- *Enodiotrema megachondrus* Looss, 1901.

La dissection d'un nouvel exemplaire capturé à Banyuls-sur-Mer nous a permis de retrouver le premier nommé et d'identifier une troisième espèce : *Pachypsolus irroratus* (Rudolphi, 1819) Looss, 1902.

En ce qui concerne ce dernier, représentant d'un genre où plusieurs espèces voisines ont été décrites, nous croyons utile de donner une brève description de nos individus et de discuter de la chorologie de l'espèce.

*PACHYPSOLUS IRRORATUS* (Rudolphi, 1819) Looss, 1902

Hôte : *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758).

Habitat : estomac.

Localité : Banyuls-sur-Mer (Golfe du Lion).

Matériel étudié : 8 individus mûrs colorés au carmin et montés *in toto*, 1 individu débité en coupes sériées transversales.

DESCRIPTION

*Morphologie générale.*

Le parasite (fig. 1) présente un corps allongé et sa plus grande largeur est atteinte dans la moitié postérieure; les dimensions sont les suivantes :

- 5,01 à 7,65 mm de longueur (moyenne : 6,66 mm),
- 2,06 à 2,29 mm de largeur (moyenne : 2,20 mm).

Les deux ventouses sont puissamment musclées. La ventouse ventrale est située juste en avant de la mi-longueur du corps.

Le rapport ventousaire VO/VV est égal à 1,1.

La cuticule (fig. 2 A et B) est très épaisse puisqu'elle mesure de 30 à 70  $\mu$  et localement jusqu'à 80  $\mu$  d'épaisseur, ce qui est considérable pour un Trématode. En outre, elle présente une adaptation particulière : les épines cuticulaires classiques sont remplacées par des faisceaux de petites aiguilles (fig. 2 B) implantées superficiellement; ces aiguilles mesurent environ 14  $\mu$  de longueur et possèdent une extrémité distale en biseau qui fait saillie à l'extérieur; elles sont présentes sur l'ensemble du corps.

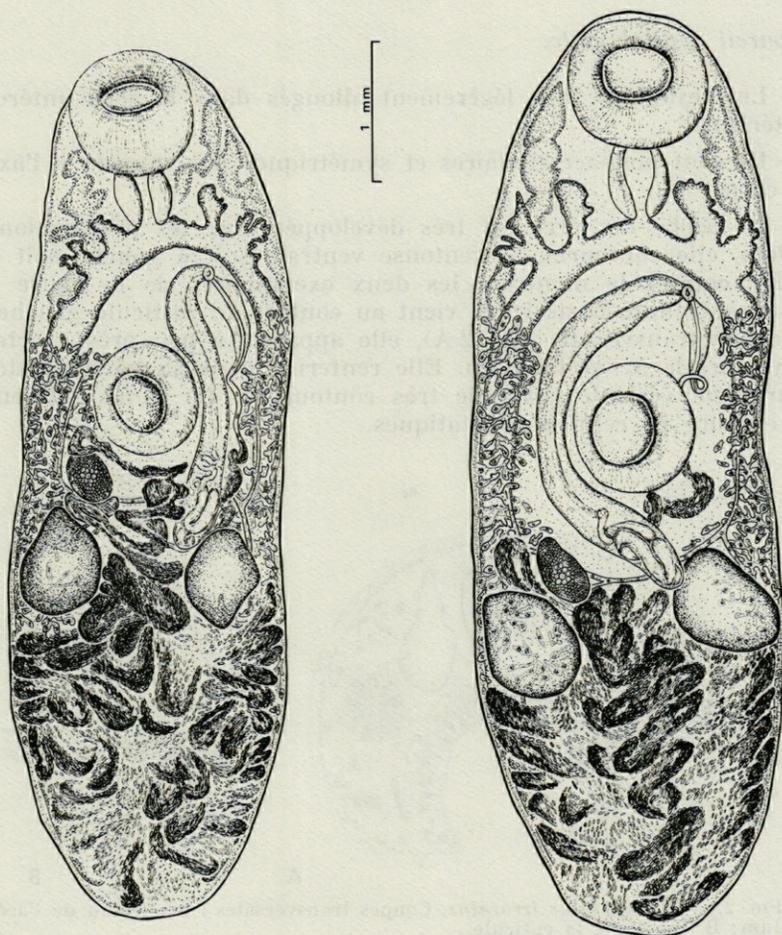


FIG. 1. — *Pachypsolus irroratus*. Deux exemplaires en vue ventrale, montrant la poche du cirre contournant l'acétabulum par la droite ou la gauche.

#### *Appareil digestif.*

La bouche est sub-apicale ventrale. Il n'y a pas de pré-pharynx. Au pharynx ovale fait directement suite la bifurcation intestinale. Les caecums présentent à leur début deux diverticules latéraux plus ou moins découpés qui remontent vers l'avant. Les caecums se terminent au voisinage de l'extrémité postérieure du corps.

### Appareil génital mâle.

Les testicules sont légèrement allongés dans le sens antéro-postérieur.

Ils sont post-acétabulaires et symétriques par rapport à l'axe du corps.

La poche du cirre est très développée. Sur les préparations *in toto*, elle contourne la ventouse ventrale soit à gauche soit à droite, comme le montrent les deux exemplaires de la figure 1 et son extrémité postérieure vient au contact du testicule gauche; en coupe transversale (fig. 2 A), elle apparaît à peu près exactement dorsale à l'acétabulum. Elle renferme dans sa partie postérieure une vésicule séminale très contournée. Le canal déférent est entouré de cellules prostatiques.

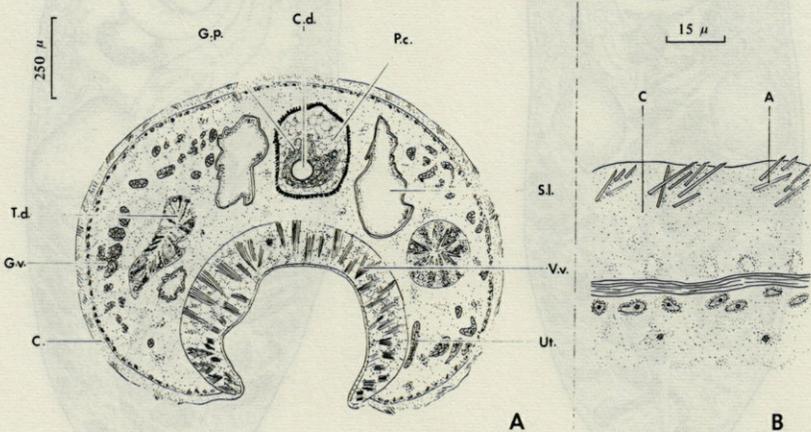


FIG. 2. — *Pachyopsolus irroratus*. Coupes transversales : A, Niveau de l'acétabulum; B, Détail de la cuticule.

A : Aiguilles; C : Cuticule; C.d. Canal déférent; G.p. : Glandes prostatiques; G.v. : Glandes vitellogènes; P.c. : Poche du cirre; S.l. : Système lymphatique; T.d. : Tube digestif; Ut : Utérus; V.v. : Ventouse ventrale.

### Appareil génital femelle.

L'ovaire est situé à proximité du testicule droit; il apparaît peu important par rapport aux autres organes.

Les glandes vitellogènes dorso-latérales (fig. 2 A) sont très développées et s'étendent de la zone pré-acétabulaire à la région immédiatement post-testiculaire. Les follicules sont disposés en rosettes étoilées irrégulières.

Deux vitelloguctes longitudinaux convergent vers un vitellogucte transverse situé postérieurement à l'acétabulum. Un petit réceptacle séminal prend place au voisinage de l'ovaire.

Les nombreuses circonvolutions de l'utérus occupent toute la région postérieure du parasite. Sa branche terminale forme une première boucle entre le testicule droit et l'ovaire, parfois une deuxième entre ce dernier et l'acétabulum puis se dirige vers l'avant pour déboucher au pore génital. On note la présence d'un métraterme musculéux et bien différencié.

Les œufs très nombreux ont une couleur qui varie du jaune paille au brun foncé; ils mesurent en moyenne  $45 \times 11 \mu$ .

Le pore génital est situé ventralement, en arrière et à gauche de la bifurcation intestinale, nettement plus proche de celle-ci que du bord antérieur de l'acétabulum.

#### *Appareil lymphatique.*

L'appareil lymphatique se présente sous forme de canaux dilatés plus ou moins ramifiés s'étendant notamment de part et d'autre du pharynx (fig. 1) et se poursuivant vers l'arrière dans la région intra-caecale (fig. 2 A).

Les dimensions moyennes des principaux organes mesurés sur 8 individus sont les suivantes :

Ventouse orale :	diamètre antéro-postérieur . . . . .	0,92 mm
	diamètre transversal . . . . .	1,01 mm
Ventouse ventrale :	diamètre antéro-postérieur . . . . .	0,94 mm
	diamètre transversal . . . . .	0,89 mm
Pharynx :	longueur . . . . .	0,53 mm
	diamètre . . . . .	0,46 mm
Caecums :	longueur . . . . .	4,78 mm
	diamètre . . . . .	0,19 mm
Testicules :	diamètre antéro-postérieur . . . . .	0,72 mm
	diamètre transversal . . . . .	0,70 mm
Poche du cirre :	longueur . . . . .	2,36 mm
	diamètre . . . . .	0,30 mm
Ovaire :	diamètre antéro-postérieur . . . . .	0,40 mm
	diamètre transversal . . . . .	0,35 mm

## DISCUSSION

Cinq espèces ont été décrites à ce jour dans le genre *Pachypsolus* :

- *P. irroratus* (Rudolphi, 1819) Looss, 1902, chez *Caretta caretta* et *Chelone mydas*
- *P. ovalis* Linton, 1910, chez *Caretta caretta* et *Chelone mydas*
- *P. tertius* Pratt, 1914, chez *Caretta caretta*.
- *P. brachus* Barker, 1922, chez *Chelonia imbricata* et *Chelone mydas*.
- *P. sclerops* (Travassos, 1922), chez *Caiman sclerops*, *Caiman fuscus* et *Caiman crocodilus*.

L'espèce parasite du cloaque de *C. sclerops* par son écologie et plusieurs particularités morphologiques peut être séparée sans difficulté des autres. Celles-ci, toutes parasites de Tortues de mer, présentent par contre entre elles beaucoup de ressemblances et plusieurs auteurs (BARKER, 1922; DOLLFUS, 1937; CABALLERO et coll., 1955) se sont interrogés sur leur validité. Les caractères distinctifs invoqués sont au nombre de deux seulement : nombre de diverticules caeaux post-pharyngiens et dimensions de la poche du cirre. Ce dernier caractère nous paraît le plus sérieux et nous pensons qu'il permet de séparer clairement :

- Une espèce à poche du cirre très longue : *P. irroratus*.

Les figures données par différents auteurs et nous-mêmes font ressortir que la poche du cirre a une longueur égale à au moins deux fois le diamètre de l'acétabulum et parfois deux fois et demie ou trois fois; son extrémité postérieure peut atteindre les testicules. Il faut souligner aussi que le pore génital n'est jamais au voisinage immédiat de l'acétabulum, mais nettement en avant de celui-ci.

- Un groupe d'espèces à poche du cirre relativement courte : *P. ovalis*, *P. brachus* et *P. tertius*.

La poche du cirre mesure une fois et demie, deux fois au maximum, le diamètre de l'acétabulum et n'atteint jamais le niveau des testicules; le pore génital est très proche du bord antérieur de l'acétabulum.

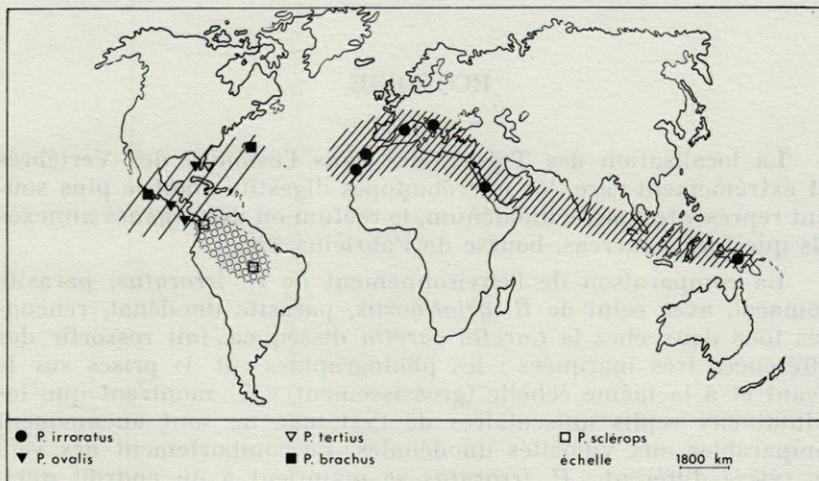


Fig. 3. — Distribution géographique des espèces du genre *Pachysolus*.

La chorologie de ces deux groupes d'espèces (fig. 3) fait ressortir que :

- l'espèce à poche du cirre longue, *P. irroratus*, n'a été signalée jusqu'ici que dans l'ancien monde, des côtes atlantiques et méditerranéennes à la Nouvelle Guinée, en passant par la Mer Rouge.
- les espèces à poche du cirre courte, *P. brachus*, *P. ovalis*, *P. tertius* paraissent caractéristiques du nouveau monde, puisque rencontrées sur les deux rives de l'Amérique Centrale, du Golfe du Mexique et des Iles Bermudes (1).

Cette distinction entre une espèce de l'ancien monde et un groupe d'espèces du nouveau monde résulte vraisemblablement de l'évolution divergente de deux populations séparées par l'Océan; bien que les Tortues de mer soient capables de traverser celui-ci, le cycle des parasites se fait vraisemblablement dans les seules zones côtières, de sorte que les échanges génétiques entre les deux populations ont dû revêtir un caractère exceptionnel.

(1) Il nous paraît inutile de discuter des caractères discriminatifs des espèces formant le groupe à poche du cirre courte. Peut-être faut-il se ranger à l'avis de CABALLERO et collaborateurs qui mettent *P. tertius* en synonymie avec *P. ovalis*, en gardant toutefois distincts *P. brachus* et *P. ovalis* puisque les biotopes de ces derniers sont différents (estomac pour *P. brachus*, intestin pour *P. ovalis*).

## ECOLOGIE

La localisation des Trématodes dans l'estomac des Vertébrés est extrêmement rare, les microbiotopes digestifs étant le plus souvent représentés par le duodénum, le rectum ou des organes annexes tels que foie, pancréas, bourse de Fabricius, etc.

La comparaison de l'environnement de *P. irroratus*, parasite stomacal, avec celui de *R. gelatinosus*, parasite duodéal, rencontrés tous deux chez la *Caretta caretta* disséquée, fait ressortir des différences très marquées : les photographies (pl. I) prises sur le vivant et à la même échelle (grossissement  $\times 5$ ) montrent que les volumineux replis musculaires de l'estomac ne sont aucunement comparables aux villosités duodénales. Le comportement des vers s'y révèle différent : *P. irroratus* se maintient à un endroit quelconque des replis, alors que *R. gelatinosus* a toujours son extrémité antérieure engagée dans les creux séparant les villosités. Les adaptations morphologiques des parasites sont elles-mêmes différentes : alors que le parasite du duodénum présente une cuticule mince ( $17 \mu$ ), lisse, et des ventouses réduites (voir EUZET et COMBES, 1962, fig. 1), *P. irroratus* possède une cuticule épaisse ( $50 \mu$  en moyenne), pourvue des curieuses aiguilles que nous avons signalées et des ventouses à musculature très puissante. Ces adaptations sont de toute évidence en rapport avec la nécessité pour un parasite stomacal de résister à des frictions violentes et à l'acidité des sucs digestifs.

## RÉSUMÉ

La dissection d'une *Caretta caretta* (Chélonien) capturée à Banyuls-sur-Mer (France) a permis de recueillir deux espèces de Trématodes Digènes : *Rhytidodes gelatinosus*, dans le duodénum, *Pachysolus irroratus*, dans l'estomac. Cette dernière espèce se différencie principalement des autres espèces du genre *Pachysolus* par la grande dimension de la poche du cirre; sa distribution géographique paraît limitée aux côtes de l'Ancien Monde, tandis qu'en Amérique ont été signalées plusieurs espèces très voisines à poche du cirre courte. Le biotope particulier (estomac) de *P. irroratus* entraîne des adaptations particulières (puissante musculature des ventouses, cuticule épaisse à micro-aiguilles remplaçant les habituelles épines).

## SUMMARY

Two species of Trematoda Digenea have been found while dissecting a *Caretta caretta* (Chelonian) captured in Banyuls-sur-Mer (France) : *Rhytidodes gelatinosus* in the duodenum, *Pachypsolus irroratus* in the stomach. This last species is differentiated from the other species of the genus *Pachypsolus* mainly by the big size of the cirrus pouch; its geographical distribution seems to be limited to the coasts of the Ancient World while in America many very close species with a short cirrus pouch have been recorded. The special biotope (stomach) of *P. irroratus* brings special adaptations (muscular power of the sucker, thick cuticula with micro needles on the place of the regular spines).

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Sektion einer *Caretta caretta* (Chelonia), die bei Banyuls-sur-Mer gefangen worden war, förderte zwei Trematodenarten aus der Gruppe der Digenea zutage : *Rhytidodes gelatinosus* im Duodenum und *Pachypsolus irroratus* im Magen. Die letztgenannte Art unterscheidet sich von anderen der Gattung *Pachypsolus* durch die beachtliche Grösse der Zirrentasche; die geographische Verbreitung dieser Art scheint auf die Altweltküsten beschränkt zu sein, während in Amerika mehrere sehr ähnliche Arten mit kurzen Zirrentaschen beobachtet wurden. Das besondere Biotop (Magen) bedingt bestimmte Anpassungserscheinungen (starke Muskulatur der Saugscheiben, dicke Cuticula mit feinsten Nadeln anstelle der üblichen Stacheln).

## BIBLIOGRAPHIE

- BARKER, F.D., 1922. The parasitic worms of the animals of Bermuda. I. - Trematodes. *Proc. Am. Acad. Arts Sci.*, 57 (9) : 213-327.
- BRAUN, M., 1901. Trematoden der Chelonier. *Mitt. zool. Mus. Berl.*, 2 (1) : 3-58.

- CABALLERO, C.E. y D.M.C. ZERECERO y R.G. GROCOTT, 1955. Trematodos de *Chelone mydas* (L.). Tortuga marina comestible del Océano pacífico del Norte, 2ª parte. *An. Inst. Biol. Univ. Méx.*, 26 (1) : 149-191.
- CABALLERO RODRIGUEZ, G., 1960. Estudio de Trematodos Digeneos de algunas Tortugas comestibles de México. *Tesis, Universidad nacional autonoma de Mexico* : 1-69.
- DOLLFUS, R. Ph., 1936. Parasitologia Mauritanica - Helmintha. III. Trematodos de Sélaciens et de Chéloniens. *Bull. Comp. Etud. hist. Sci. Afrique Occ. franç.*, 19 (4) : 397-519.
- EUZET, L. et C. COMBES, 1962. Deux Trématodes Digènes de *Thalassochelys caretta* (L.). *Bull. Soc. zool. Fr.*, 87 (1) : 15-92.
- TRAVASSOS, L., 1929. Fauna helminthologica de Matto Grosso. *Mems Inst. Oswaldo Cruz*, 21 (2) : 301-372.
- YAMAGUTI, S., 1958. Systema Helminthum. Vol. 1, parts I-II : I-XII et 1-1575. *Interscience Publishers Inc. New-York - London*.

Reçu le 27 mars 1972.

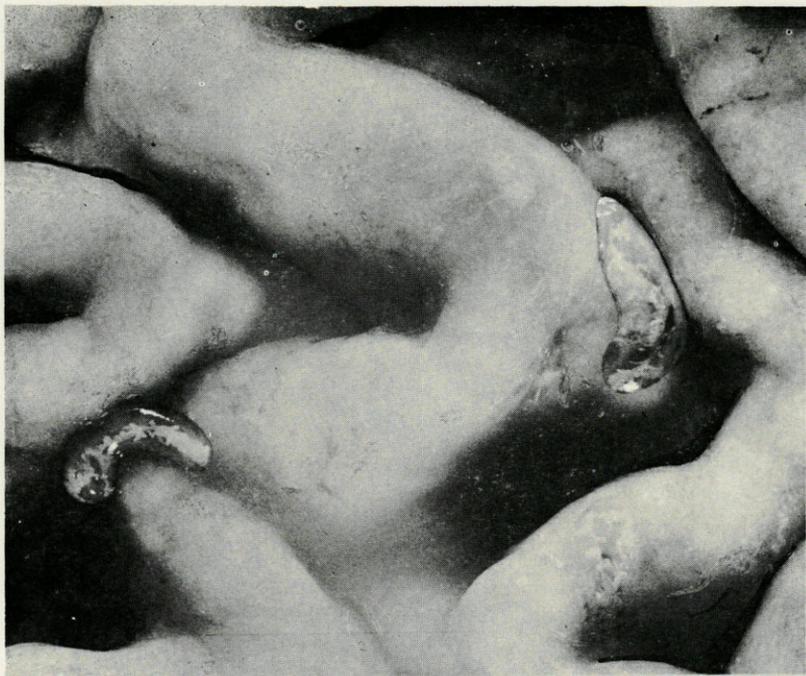


PLANCHE I

Microbiotopes de *Pachypsolus irroratus* (en haut) et de *Rhytidodes gelatinosus* (en bas).

(Photos J. LECOMTE, C.N.R.S., Lab. Arago).



## ANALYSES D'OUVRAGES

SIEWING, R., 1969. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Tiere. Verlag Paul Parey, Hamburg/Berlin, 531 p., 169 fig. Prix : DM 58,-.

Ce livre suit, en tant que traité des processus ontogénétiques des animaux, les structures générales de la phylogenèse. L'auteur a donc quitté la division rigide et traditionnelle de cette vaste matière selon les groupes systématiques des animaux. Il emprunte pour la première fois un chemin beaucoup plus logique en divisant ces processus en développement primaire, segmentation et formation des blastomères, ontogénèse, gamétogénèse et évolution de la morphologie externe. Contrairement aux traités de KORSCHOLT et HEIDER, ce livre contient aussi les Vertébrés, ce qui augmente non seulement son uniformité, mais aussi sa valeur.

Cette division fait non seulement apparaître les multiples formes des processus évolutifs, mais elle permet d'éviter toute schématisation qui pourrait donner l'impression à l'étudiant que la biologie se réduit à une série de schémas. L'auteur favorise en même temps un de ses principaux buts, une comparaison précise et méthodique des processus ontogénétiques fondamentaux pour que, malgré leur complexité, les données d'importance générale apparaissent clairement. Les méthodes d'une comparaison morphologico-embryologique et les relations phylogénétiques des phénomènes correspondants sont mis en évidence.

Ce livre représente un complément des traités classiques des frères HERTWIG, de E. KORSCHOLT et de K. HEIDER. Les données sur les Invertébrés et sur les Vertébrés, y compris l'Homme, sont coordonnées d'une excellente façon pour démontrer les relations entre leurs processus ontogénétiques. En raison des parallèles extrêmement intéressants entre certains Invertébrés et Vertébrés, la connaissance des deux groupes contribuera à la compréhension biologique des processus embryologiques généraux.

Les figures sont très soignées et d'une grande valeur.

De la première à la dernière page, le Professeur Rolf SIEWING n'a jamais oublié le but principal de son ouvrage, celui de nous présenter une encyclopédie aussi représentative pour les professeurs que pour les étudiants.

Armin HEYMER.

RASA, O.A.E., 1971. Appétence for agression in juvenile Damsel Fish. Supplément 7 à *Zeitschrift für Tierpsychologie*. Paul Parey Verlag, Berlin & Hambourg, 70 p., 37 fig., cartonné. 29 DM.

*Microspathodon chrysurus* appartient à un genre de Pomacentridés répandu dans toutes les mers chaudes. Il est considéré comme le plus agressif des Poissons et défend son territoire contre tous les intrus, avec une énergie bien connue des pêcheurs sous-marins.

L'auteur, dont les travaux sur le comportement sexuel du Cichlide asiatique *Etoplus maculatus* ont fait sensation (1966), étudie ici le comportement d'agressivité des jeunes *Microspathodon* et démontre que ceux-ci recèlent une appétence endogène d'agressivité envers des situations correspondant à une défense de limites territoriales. Cette appétence ne se rapporte qu'au combat lui-même et non à des postures d'intimidation ou autres. Elle est indépendante de signaux acoustiques ou optiques dus à l'adversaire. Elle peut être influencée, de la même manière qu'un comportement acquis, par des méthodes conventionnelles. Elle diminue peu à peu en l'absence de récompense et disparaît lorsqu'elle entraîne une punition.

Les jeunes *Microspathodon* apprennent très rapidement à traverser un labyrinthe simple pour aller combattre un rival. Si on les isole ensuite pendant 10 jours, leur comportement se modifie profondément. Ils baillent, happent, transportent des pierres, secouent leur corps et se frottent contre les objets avec une intensité dont les maximums varient au cours des jours de réclusion. L'analyse causale révèle des variations très importantes de l'agressivité, de l'excitation et des pulsions de mouvement au cours de ces 10 jours. La plupart de ces modes de comportement déterminent une réduction du niveau général d'excitation : une activité de frottement consomme environ la moitié de la somme d'agressivité dépensée pendant un combat réel.

Louis-Philippe KNOEPFFLER.

# 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. HOLTUIS, 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 periodical*, 4<sup>e</sup> 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.

# VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

SÉRIE A : BIOLOGIE MARINE

---

VOLUME XXIII

YEAR 1972

PART 1-A

---

## CONTENTS

Louis AMOURIQ. The action of calcium, magnesium and potassium chlorides on the motor activity of <i>Lebistes reticulatus</i> P. female (Pisces Poeciliidae)	1
V.B. MEYER-ROCHOW. Pelagic Sciaenid Eggs and Early Larval Stages from off Lüderitz-Bay (S.W. Africa)	11
Marco VIGHI. A study on the reproduction of <i>Corallium rubrum</i>	21
P. RABINDRANATH. A redescription of <i>Pereionotus testudo</i> (Montagu) (Crustacea: Amphipoda) with observations on the genera <i>Pereionotus</i> Bate & Westwood and <i>Palinnotus</i> Stebbing	33
G. DUCLAUX & F. LAFARGUE. Madreporaria from the Western Mediterranean. Investigation of the symbiotic zooxanthells. Morphological and ecological data	45
Nicole COINEAU & G. CHANDRASEKHARA RAO. Isopods and Amphipods from the intertidal sands of the Adaman and Nicobar Islands (Bay of Bengal)	
Jacques SOYER. Contribution to the study of the harpacticoids Copepods from the Western Mediterranean. 6. The genus <i>Halectinosoma</i> Lang (Ectinosomidae Sars, Olofsson)	101
Guy BOUCHER & Francis de BOVÉE. A new species of Leptolaiminae (Nematoda): <i>Halaphanolaimus harpaga</i> n. sp.	127
S. v. BOLETZKY. A note on aerial prey-capture by <i>Sepia officinalis</i> (Mollusca, Cephalopoda)	133
Michel BHAUD. A contribution to the taxonomy of Chaetopteridae (Annelida Polychaeta)	141
L. EUZET, C. COMBES & A. TRIQUELL. About two Trematods of <i>Caretta caretta</i> (L.) from the french Mediterranean coasts	157
Book Reviews	169

---

MASSON & Co

120, Bd St-Germain, 75230 PARIS CEDEX 06

Published Bi-monthly