

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES 1276

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME IX - 1958 - FASC. 4



1958

HERMANN
6, rue de la Sorbonne, Paris V

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

« Vie et Milieu » paraît à raison de quatre fascicules par an.

Des fascicules spéciaux seront consacrés à diverses questions considérées sous l'angle écologique et pour lesquelles ils représenteront une synthèse.

Les collaborateurs sont priés de se conformer aux règles habituelles instaurées pour les périodiques de même caractère et qui se résument ainsi :

- 1° Articles dactylographiés, à double interligne, avec marge.
- 2° Grouper en fin d'article et à la suite, les légendes des figures.
- 3° Dessins pourvus de lettres et signes calligraphiés.

*
* *

Les articles sont reçus par M. G. PETIT, Directeur de la publication ou par M. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Secrétaire de la Rédaction (Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer).

Les auteurs pourront recevoir des tirages à part, qui leur seront facturés à prix coûtant.

*
* *

Abonnement (un an) : France.....	2.500 francs
Étranger	3.000 francs
Prix du numéro	700 francs

*
* *

Les demandes d'abonnement sont reçues par la Librairie Hermann, 6, rue de la Sorbonne, Paris (5^e). C. C. P. Paris 416-50.

Les demandes d'échanges doivent être adressées au Laboratoire Arago.

Tous livres ou mémoires envoyés à la Rédaction seront analysés dans le premier fascicule à paraître.

VIE ET MILIEU
BULLETIN
DU
LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

TOME IX

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1.269 — 1.271 — 1.275 — 1.276

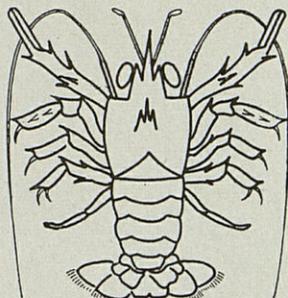
VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITE DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME IX



1958

HERMANN

6, rue de la Sorbonne, Paris V

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES 1276

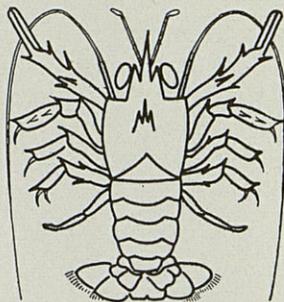
VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITE DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME IX - 1958 - FASC. 4



1958

HERMANN

6, rue de la Sorbonne, Paris V

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

S O M M A I R E

Karl GRIPP. — Écologie de quelques Madréporaires de la Méditerranée	379
Lucien LAUBIER. — Contribution à la faunistique du Coralligène .	412
Hans-Rudolf HAEFELFINGER et Roger A. STAMM. — <i>Limenandra nodosa</i> n. gen. et sp. nov. (Nudibranch. <i>Aeolidiidae</i> propr.), Un Opisthobranche nouveau de la Méditerranée.....	418
Jacques DUPOUY. — Contribution à l'étude écologique de la faune malacologique de l'étang des Eaux-Blanches	424
Mihai BACESCO. — Les représentants du genre <i>Cymodoce</i> (Crus-cés Isopodes) de la Mer Noire : <i>Cymodoce erythraea euxinica</i> n. ssp. et <i>Cymodoce</i> aff. <i>Tattersalli</i> Tor.....	431
Amilcar MATEUS et Emilia DE OLIVEIRA MATEUS. — Note sur l'existence d' <i>Orchestia Ghigii</i> Vecchi à Banyuls-sur-Mer	441
Pierre A. CHAPPUIS. — Biogéographie du genre <i>Parastenocaris</i> ...	444
Joseph TRAVE. — Dimorphisme sexuel de <i>Pirnodus detectidens</i> Grandjean (Acariens Oribates). Notes écologiques et éthologiques	454
C. JEANSON-LUUSINANG. — Influence des matières plastiques sur un élevage de Collemboles	469

Paul CASSAGNAU. — Faune française des Collemboles (IX). Les <i>Hypogastrura</i> sensu lato du Massif de Néouvielle (Hautes-Pyrénées). Remarques sur la chétotaxie des espèces	476
George PETIT. — Rapport sur le fonctionnement du Laboratoire Arago en 1958	504
<i>Table des Matières du Tome IX</i>	510
<i>Index analytique des formes nouvelles</i>	514

ÉCOLOGIE DE QUELQUES MADRÉPORAIRES DE LA MÉDITERRANÉE (1)

par Karl GRIPP
Université de Kiel.

I. — MATÉRIAUX ET PROBLÈMES

Les coraux solitaires qui ont pu se développer dans les mers crétacées et tertiaires de l'Eurafrique y sont répartis en zones.

Dans le nord, zone sans coraux; vers le sud suivent des zones de madréporaires solitaires, de colonies de coraux et de récifs de coraux.

Dans le bassin de la Mer du Nord tertiaire, seuls les madréporaires solitaires sont représentés. Ils caractérisent certains dépôts et permettent d'en tirer des conclusions paléogéographiques. C'est pour cela qu'il m'a paru nécessaire de montrer sous quelles conditions écologiques vivent les descendants actuels de ces Madréporaires tertiaires.

KREYCI-GRAF écrit en 1926 qu'il ne lui a pas été possible de recueillir des données essentielles sur les conditions de vie des polypiers simples. D'où ma décision d'étudier sur place l'écologie des espèces méditerranéennes actuelles.

Une courte visite chez M. PICARD à Marseille-Endoume me procura les premiers renseignements. Je tiens à l'en remercier ici.

Puis un séjour de trois semaines au Laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer me permit d'étudier une grande partie des coraux de cette région.

Les collections bien conservées de la zone Nord des Cannalots (J. PARIS 1957), ainsi que les coquilles porteuses de coraux provenant du riche matériel de Mollusques du cap Creus (MARS, MATHELY et PARIS 1957), mises aimablement à ma disposition, m'ont fourni de précieux documents.

(1) Reçu le 9 septembre 1958.

Je tiens à remercier M. le professeur PETIT, directeur du Laboratoire Arago, M. le D^r DELAMARE et M. J. PARIS pour leur aide bienveillante.

Je remercie également ma femme Madeleine GRIPP-MORAND d'avoir bien voulu m'aider à surmonter les difficultés de la traduction du texte allemand.

Le géologue qui désire connaître le mode de vie des descendants des espèces fossiles doit étudier :

- 1^o Les sédiments sur lesquels vivent les coraux;
- 2^o Le lieu et le mode de vie en détail;
- 3^o La cause de la mort des Madréporaires;
- 4^o Le sort du scléroderme après la mort de l'animal.

II. — FOND DE LA MER AUX ENVIRONS DE BANYULS

D'après les données bibliographiques (particulièrement des travaux de J. PARIS 1957) et les dragages que j'ai effectués, on peut distinguer, en allant depuis la plage jusqu'au large de la côte rocheuse des Pyrénées-Orientales, les formations suivantes du fond de la mer :

a) Dans les baies, galets et sables accumulés par les vagues. Mais sur de longues étendues de la côte, seulement des rochers plus ou moins abrupts. Plantes et animaux recouvrent ces rochers. Les parties plus profondes sont cachées par le coralligène, formé d'algues calcaires, de Serpules et Bryozoaires. Les creux du coralligène abritent une faune abondante, entre autres Madréporaires : *Caryophyllia smithi*, *Bathangia*, *Leptopsammia pruvosti*, *Flabellum anthophyllum*.

b) Au pied du coralligène, graviers plus ou moins sableux provenant en partie de débris de roches, mais surtout du coralligène effrité, ainsi que de coquilles corrodées de Mollusques et de tiges de Bryozoaires. Pas de Madréporaires vivants.

La proportion de sable dans les baies augmente à mesure que l'on s'éloigne des caps rocheux.

D'après J. PARIS, la limite inférieure de ces zones littorales sur la côte de Banyuls, se trouve vers -31 m, et s'abaisse vers le sud pour atteindre au cap Creus 70 m de profondeur.

c) La plate-forme continentale qui fait suite à la zone b, est recouverte d'un mélange de vase, de gravier fin et grossier, de coquilles de Mollusques plus ou moins grandes. Dans ce mélange la proportion de vase augmente avec la profondeur. On y trouve à 50 m de profondeur des *Caryophyllia* roulées et quelques exemplaires vivants de ce genre, à 75 m de nombreuses *Caryophyllia* vivantes. La plaine de la zone Nord des

Cannalots (*) décrite par J. PARIS, est située entre 85 et 90 m. On est surpris de trouver dans cette vase sableuse à côté de 20 à 50 % de poudres, 5 à 20 % de granules. Ce sédiment spécial, inconnu au large des côtes plates, remplit l'intérieur des coraux morts. On y a trouvé, fixées sur des coquilles, plus de 120 *Caryophyllia clavus*, en partie vivantes et dans tous les stades de développement. Pas de *Flabellum anthophyllum*.

d) A une profondeur de 100 à 130 m au large du cap Creus on rencontre le banc à Mollusques fossiles. D'après MARS, MATHÉLY et PARIS, un fort courant a non seulement empêché le dépôt de sédiments à grains fins, mais a déblayé un sol formé en grande partie de coquilles de Mollusques quaternaires. En outre on y trouve les galets d'un conglomérat granuleux. La vase à poudre granuleuse restée dans quelques coquillages donne une notion du sédiment contenant ces Mollusques. Sans doute il n'affleure pas directement. Les grandes et nombreuses valves de *Cyprina*, *Pecten*, *Modiola*, *Lutraria*, sont des deux côtés d'aspect bien différent. Le côté convexe, probablement orienté vers le haut, est sans incrustation et détérioré, ou bien sert de support à de grandes Serpules, des Bryozoaires, *Caryophyllia clavus* et *Flabellum anthophyllum*. Le côté concave, tourné vers le bas, a dû rester souvent vide, car de petites Serpules, le Brachiopode *Platidia anomioïdes* Phil. ainsi que des Bryozoaires se sont abrités en grand nombre sous ce toit. Il semble donc qu'ici l'abrasion d'un sédiment ait laissé un pavé de coquilles fossiles. Ces coquilles n'étaient pas toutes couchées à plat sur le sol. Plusieurs ont conservé une position verticale, comme le prouve la destruction par *Clonia* des valves de *Cyprina*, destruction brusquement limitée par une ligne allant de l'apex au bord inférieur. De plus, on a trouvé dans ce sédiment une valve de *Venus casina* entourée, au-dessus de la ligne déjà citée, d'un tube de Serpule.

L'abondante récolte de coquilles de Bivalves — on compte dans un seul dragage plus de 400 valves de *Venus casina* — a livré de nombreuses *Caryophyllia clavus*, en partie endommagées, mais parfois en possession de leur corps mou. On y a trouvé huit exemplaires de *Flabellum anthophyllum* tous morts.

Sur les sédiments de plus grandes profondeurs que je n'ai pas à traiter ici, on trouvera des renseignements dans les travaux de J. PARIS et J. BOURCART.

III. — DIFFÉRENCES DANS LA CONSTRUCTION DU SCLÉRODERME DES MADRÉPORAIRE SOLITAIRES

Les dragages dans le coralligène et la vase graveleuse ont ramené des *Caryophyllia*, *Leptosammia* et *Flabellum* vivants. Dans chacun de ces genres les corps mous se comportent différemment.

(*) En abrégé ZNdC.

Caryophyllia peut déverser ses parties molles sur la muraille; au début sur la protothèque (1) et le pédoncule, plus tard en dehors le long de la thèque. Cette propriété permet aux *Caryophyllia* de renforcer leur scléroderme à l'extérieur et d'y empêcher la fixation d'autres animaux. Il est important de faire remarquer que de cette façon le pédoncule de *Caryophyllia clavus* s'élargit et se renforce. (Voir p. 385).

Flabellum par contre, n'a pas la possibilité de répandre ses parties molles en-dehors du bord du calice, c'est pour cela que ce genre ne peut renforcer son pédoncule par un accroissement extérieur, mais seulement à l'intérieur par une sécrétion calcaire. Par conséquent, il ne peut empêcher les incrustations à l'extérieur. Aussi trouve-t-on dans le coralligène des *Flabellum* vivants, entourés jusqu'au bord du calice des masses grises tachetées de noir de l'éponge *Clionia*. Cette éponge prend un tel aspect dès qu'elle vit en dehors de la roche calcaire qu'elle perfore souvent. Les tentacules bruns du calice allongé saillissent de la surface de l'éponge qui englobe ce calice brun.

Les *Flabellum* cunéiformes, fossiles et vivants, ne pouvant plus être soutenus par leur faible pédoncule, s'affaissent, probablement pour continuer de vivre couchés sur le côté. Il est possible que dans le cas où la sédimentation est suffisamment rapide, ils prospèrent en direction verticale enfoncés dans le sable. Le *Flabellum anthophyllum* de la Méditerranée, exigeant une base solide, a développé un pédoncule spécial. LACAZE-DUTHIERS en a donné une description détaillée. Dans la période de croissance, le polypier, étalé en éventail, n'étant pas assez soutenu par le pédoncule, menace de se séparer de son support. C'est alors que la partie étroite du calice se penche pour atteindre une base solide, se fixer une deuxième fois et recommencer à croître verticalement. Ce deuxième pédoncule est plus large, donc plus solide que le premier. (Voir p. 397).

Le genre *Leptopsammia* par contre appartient au groupe des *Porosa*, c'est-à-dire des Madréporaires dont le mur sclérodermal est perforé, de sorte qu'une partie du corps mou traverse la thèque pour la revêtir extérieurement, et ne peut plus être rétractée dans le calice. Ces corps mous extérieurs donnent aux parties jeunes du scléroderme, seules poreuses, une couleur vive passant du chrome à l'ocre; tandis que les régions plus âgées, aux perforations obturées par du calcaire, ont une teinte grise.

(1) On s'est servi ici de la nomenclature employée par J. ALLOITEAU 1957.

IV. — INFLUENCE DU MILIEU SUR L'HABITAT ET LA FORME DU POLYPIER

Ayant peu de Madréporaires de la région littorale et du coralligène à ma disposition, ceux-ci étant d'ailleurs à peine connus à l'état fossile, je ne m'en occuperai pas.

Cependant, depuis l'oligocène, *Caryophyllia* et *Flabellum* sont fréquents dans le bassin de la mer du Nord. Les dernières recherches dans la ZNdC et du cap Creus en ont fourni de nombreux exemplaires récents. Nous allons en étudier l'écologie.

A. — *CARYOPHYLLIA CLAVUS* DE LA ZNdC

M. J. PARIS a recueilli dans la ZNdC, 120 exemplaires de *Caryophyllia clavus*, non compris les très jeunes. Leur forme est variable. Certains sont droits et minces comme un point d'exclamation, d'autres courts et larges ou cératifformes. Le nombre des septes et palis étant variable, il est compréhensible qu'on ait cru avoir affaire à deux espèces différentes. Ces différences proviennent, comme le font remarquer POURTALÈS (1880) et MARENZELLER (1904), de la variation pour chaque individu des conditions de vie. C'est pour cela que ces formes si diverses sont réunies, avec droit, sous le nom de *Caryophyllia clavus* Scacchi. Quant à *Caryophyllia arcuata* E.-H — malgré certains exemplaires ressemblant par leur structure extérieure à la forme élancée de cette espèce — elle n'est pas représentée dans le matériel de la ZNdC. *C. arcuata* appartient au biotope *Lophohelia-Amphihelia*. On ne la trouve, à l'Est de Banyuls, que dans les grandes profondeurs.

I. — SUPPORT ET SES MODIFICATIONS

a) *Supports biogènes.*

Dans la ZNdC à 85 m de profondeur, le dépôt de sédiment est si minime, que *Caryophyllia*, quoique très sensible, n'est pas gênée par la sédimentation. D'après une aimable communication orale de M. J. PARIS, des courants se font sentir rarement dans ces profondeurs. On ne les a pas mesurés. Les larves ciliées (Planula) des *Caryophyllia* ne sont donc pas entraînées hors de leur milieu. Il leur faut par conséquent, pour se développer, trouver dans la plaine vaseuse un support solide. Celui-ci, d'après ce que nous savons de l'âge des *Caryophyllia*, doit avoir une durée d'une vingtaine d'années.

Quelques galets isolés, mais surtout des restes solides d'animaux tels que :

Des coraux, des tubes de Polychètes (*Protula*), des Mollusques (Bivalves et Dentales) et rarement des cuirasses de Crustacés, rempliront ce rôle. L'origine et la composition du substratum ne sont d'aucune importance ; tandis que de sa forme, position et stabilité dépend le sort du Madréporaire.

b) *Forme, position et stabilité du support.*

La forme du support, sans tenir compte de sa grandeur, peut être :

- 1° aplatie;
- 2° arrondie;
- 3° à arête vive;

Position du support :

- 1° horizontale;
- 2° inclinée;
- 3° en forme de toit;

Sa stabilité varie de :

- 1° stable à
- 2° encore ancrée, jusqu'à
- 3° détachement de l'ancre, de sorte que le polypierite devenu libre, finit par se poser latéralement sur le sol.

Le sort du Madréporaire — c'est-à-dire son développement et par suite sa forme — dépend des propriétés du substratum ainsi que des événements qui peuvent modifier sa position (chocs par les Crustacés, Poissons et filets).

c) *Développement du pédoncule.*

On trouve de nombreuses protothèques entre les côtes du *Cardium echinatum*. Elles sont plus rarement fixées sur la charnière, ou bien sur les parois lisses de l'intérieur des valves. Ces minuscules protothèques à 6 septes se rencontrent souvent au voisinage de polypiers plus grands. Les premières phases de leur développement ont été décrites et figurées en détail par LACAZE-DUTHIERS. La muraille sclérodermale est légèrement convexe entre les septes primaires, elle se prolonge inclinée de tous les côtés vers le calice, comme chez certaines Balanes. Après l'apparition des 6 septes du second cycle, la muraille pousse d'abord verticalement de la base en hauteur. Ensuite le bord mou du calice se replie pour la première fois sur la protothèque. Les 12 septes intérieurs se prolongent à l'extérieur en autant de costoseptes, ces derniers sont reliés plus tard par une nouvelle thèque (pl. III, fig., 2, 3, 5).

Au large du cap Béar, à 75 m de profondeur, nous avons dragué un polypier fortement endommagé, détaché de son support. On voit à sa base pédieuse (pl. III, fig. 3) une protothèque à 6 septes entourée de 12

costoseptes, puis une zone étroite et épaisse, sans doute la muraille extérieure, enfin 2 autres couches épaisses de calcaire. Cette base de 2,5 mm de diamètre témoigne de 3 couches renforçant concentriquement le pédoncule. Le corps mou, replié, a atteint de tous côtés le substratum.

Il en est tout autrement d'un polypier de la ZNdC, dragage 2. Il mesure 13,5; 11,4; 9,0 (1). On y distingue la protothèque sur la base libre orientée obliquement par rapport à l'axe du polypier. Cette protothèque est à nu d'un côté. De l'autre côté, elle est recouverte de calcaire sécrété par l'exosarque. Le côté extérieur du pédoncule opposé à la protothèque est granuleux et costulé. Le pédoncule ne poussant pas verticalement, mais en formant un angle aigu, il en résulte qu'un côté de la protothèque n'est pas renforcé. Si le calice est horizontal, et le substratum incliné, le corps mou replié ne peut atteindre la base pédieuse que du côté supérieur. Chez les jeunes polypiers, brisés au-dessus de la protothèque, on voit en plus les 12 septes réunis au centre et, extérieurement, un élargissement excentrique du pédoncule renforcé par les septes. Ce renforcement unilatéral a toujours lieu du côté le plus haut (pl. III, fig. 3, 4, 5).

Ces exemples montrent que la formation du pédoncule varie suivant le mode de fixation de la protothèque.

d) *Fixation de la protothèque.*

Parmi les corps solides émergeant de la plaine vaseuse de la ZNdC, se trouvent surtout des *Cardium echinatum* et l'espèce plus rare *Isocardia cor* (*Glossus humanus*). Des coquilles plus petites ont également servi de support. *Dentalium* et tubes du ver *Protula*, ainsi que très souvent des *Caryophyllia* plus ou moins intactes sont utilisées comme substratum. Protothèques et jeunes polypiers ont été seulement trouvés sur *Cardium echinatum* et *Caryophyllia*.

Suivent quelques exemples de fixation :

e) *Ancrage sur des valves dont la convexité est dirigée vers le bas.*

Valve droite de *Cardium echinatum*, drag. E4 219/1.

Intérieur : en dessous de l'empreinte musculaire postérieure un jeune polypier à 19 septes qui commence à élargir sa base pédieuse tout autour du pédoncule et à la renforcer par des costoseptes.

Sur 7 polypiers qui ont pu se développer sur le bord de la valve, on n'en trouve plus que 5; sur 2 seulement la grande base. Les 7 polypiers ont poussé verticalement. Des 7 exemplaires la base pédieuse est fixée sur la valve :

(1) Les trois mesures indiquent en mm : hauteur, diamètre du calice, le plus long et le plus court.

En dedans de la coquille près du bord inférieur	1
Des deux côtés sur le bord	2
Juste en dehors de la coquille sur son bord inférieur	2
Près de la fosse dentaire antérieure	2

Côté extérieur : pas de grand polypier et pas de grande base pédieuse à cause de la position de la valve.

1 jeune polypier dans le sillon de 2 côtes centrales, non loin du contact entre valve et vase. Ce polypier est resté faible et allongé parallèlement à la coquille. Dans le deuxième sillon intercostal qui suit du côté

postérieur	4	protothèques	
Dans le sillon suivant	3	—	
2 sillons plus loin	2	—	+ 1 polypier à 36 septes
Sur la côte suivante	1	—	
2 sillons plus loin	1	—	
Dans la région suivante	5	—	
En tout 16 protothèques + 2 jeunes polypiers.			

Malgré cette richesse en Madréporaires, la valve n'était pas tournée vers le haut.

Ces 18 polypiers n'ont pas pu se développer, à l'opposé de ceux qui étaient fixés sur le bord de la coquille, où ils poussaient librement à la verticale. 3 exemplaires incurvent leur axe fortement vers le bord de la valve, montrant ainsi où se trouvaient les meilleures conditions de vie.

Cette valve laisse reconnaître que :

1° Elle a reposé du côté convexe sur le fond de la mer.

2° De nombreuses larves de *Caryophyllia* se sont fixées sur son côté extérieur, malgré que ce côté soit tourné vers le bas.

3° Parmi ces larves, seules ont pu se développer celles qui étaient ancrées au bord de la coquille.

4° Les jeunes Madréporaires fixés en dessous du bord de la coquille se sont fortement infléchis pour dépasser ce bord.

5° Sur le bord lui-même — partie la plus émergée de la coquille — les jeunes coraux se développent le mieux.

6° L'axe des polypiers, en tant qu'ils ne sont pas gênés dans leur croissance, est rectiligne et vertical.

Ces faits sont confirmés par les incrustations trouvées sur la valve droite de *Cardium echinatum*, drag. E4 219/2. Deux polypiers droits et adultes, fixés sur la charnière de cette valve, prouvent que sa partie convexe reposait sur le fond de la mer.

A l'intérieur de la coquille sont fixées :

- 9 protothèques près des bases pédieuses des 2 polypiers adultes;
1 — — de l'empreinte musculaire antérieure;
1 — dans la partie antérieure de la charnière.

A l'extérieur, sur le bord de la valve tourné vers le bas, on trouve 30 protothèques.

Les polypiers, fixés sur le côté intérieur de la valve dirigé vers le haut, sont mieux développés que ceux qui sont suspendus sur le côté extérieur. Seuls les plus hauts et les plus libres atteignent un développement complet.

f) *Ancrage sur des valves dont la convexité est tournée vers le haut.*

Exemples :

Cardium echinatum

1^o Drag. E4 219; valve droite : intérieur sans Madréporaire; extérieur : reste d'un polypier de taille moyenne. En supposant que la valve a eu la position indiquée, ce polypier s'est fixé sur le point le plus élevé.

2^o Drag. E4 219/4; valve gauche : 1 grand + 1 petit pédoncule fixés sur le point le plus élevé de la convexité. Reste de 2 jeunes polypiers faibles fixés près du bord antérieur.

3^o Drag. 6 (pl. 1, fig. 16) valve gauche : à l'intérieur quelques Bryozoaires et 1 protothèque; à l'extérieur, un peu avant la plus forte convexité, 1 polypier, axe rectiligne. De plus, 1 jeune polypier et une robuste base pédieuse fixés l'un sur et l'autre près de la plus haute convexité.

Artemis rudis

Drag. 3; valve droite mesurant 19,0 : 17,3 mm, fortement rongée. A l'intérieur : Bryozoaires. A l'extérieur : restes de 4 grands polypiers, dont 2 rectilignes fixés au sommet de la convexité; 1 fortement endommagé près du bord antérieur, son axe forme un angle presque droit par rapport à l'axe des deux autres. Une base pédieuse au-dessus de l'apex.

Il en résulte que : lorsque la convexité des valves était tournée vers le haut, les *Caryophyllia* se fixaient sur les parties les plus élevées. Elles poussaient alors verticalement avec un axe rectiligne.

g) *Ancrage sur des valves en position verticale.*

On trouve souvent des *Caryophyllia* sur le bord des valves de Mollusques. De là elles se développent dans le plan de la charnière.

Cardium echinatum

1^o Drag. 6 (pl. 1 fig. 11) valve droite : intérieurement et extérieurement Bryozoaires. A l'extérieur à 6 mm du bord inférieur de la valve : 1 polypier bien conservé. Axe arqué au début, puis rectiligne. A côté

3 jeunes polypiers; 1 robuste base pédieuse sur le bord extérieur à 3 côtes de distance du grand polypier. Elle est couverte de Bryozoaires. 1 base pédieuse de jeune polypier du côté intérieur, près du bord inférieur. Cette valve a dû, au moment de la croissance des Madréporaires, reposer dans la vase, son apex en bas.

2° Drag. 2; valve gauche à épines bien conservées, sauf au bord inférieur. Région de l'apex intérieurement et extérieurement sans incrustation. Près du bord inférieur de la valve : à l'intérieur 2 jeunes polypiers ; à l'extérieur 2 polypiers demi-grandeur, développés dans le plan de la charnière; 1 protothèque non loin de ces polypiers. L'apex de la valve a dû, pendant l'ancrage des Madréporaires, être enfoncé dans la vase et son bord inférieur émerger libre.

Cardita calyculata

Drag. 4; une valve droite, une valve gauche de grandeurs un peu différentes.

Valve droite: 1 polypier fixé directement sur le bord postérieur et ayant poussé rectiligne dans la direction de l'axe longitudinal de la valve. Vers l'apex, se détournant de ce polypier, un autre polypier bien conservé : 12, 8; 9,9 : 8,6. A leur base pédieuse 5 polypiers très jeunes. Intérieur sans incrustation.

Valve gauche: extérieur, près du bord postérieur un grand polypier abîmé. Entre celui-ci et l'apex 2 jeunes polypiers. Les axes des 3 grands polypiers fixés sur ces 2 valves suivent le plan de la charnière.

C'est ainsi que le bord postérieur des Lamellibranches, grands ou petits, (pl. 1, fig. 11) ayant conservé dans la vase la position qu'ils avaient à l'état vivant a servi d'habitat aux *Caryophyllia*.

h) *Ancrage réitéré.*

On trouve aussi des valves qui, sans doute, pendant deux périodes successives, ont servi de support aux polypiers. Exemples :

Cardium echinatum

1° Drag. E4 219; valve gauche rongée et en partie dissoute. Sur la dent latérale antérieure, un pédoncule usé par le frottement. 1 cm plus près de la convexité, du côté extérieur 1 polypier 14,3; 12,2 : 10,4. Il a poussé par-dessus la dent et le pédoncule qu'il touche presque. Cette valve a dû servir deux fois de support aux polypiers. La première fois, sa convexité devait être tournée vers le bas; 1 *Caryophyllia* a poussé sur le bord de la charnière en s'incurvant vers le haut. Bien plus tard, lorsque la convexité de la valve était dirigée vers le haut, cette *Caryophyllia* fut usée par le frottement. La deuxième fois, alors que la partie postérieure de la valve était enfouie dans la vase, sa convexité légèrement inclinée

vers le bas, une nouvelle *Caryophyllia* s'est fixée près du reste de la précédente, qu'elle a recouverte en se développant. Elle a poussé par-dessus celle-ci et le bord de la charnière. Elle a compensé l'inclinaison du support en courbant, au début de sa croissance, son axe qui continue ensuite à pousser rectiligne.

2° Drag. E5 219; (pl. I, fig. 13) valve droite bien conservée. Reste d'un petit pédoncule, extérieurement près de la dent cardinale antérieure. Intérieurement, des deux côtés, sous la charnière : Bryozoaires; de même extérieurement et intérieurement, près du bord inférieur antérieur. 3 *Caryophyllia* sur le côté extérieur, dont une faible, endommagée, éloignée de 12,5 mm du bord inférieur; 2 polypiers robustes, bien conservés, courbés l'un vers l'autre. L'un d'eux est fixé sur le bord inférieur postérieur. L'autre, à peu près en face de l'empreinte musculaire postérieure. On peut en déduire qu'il y a eu deux fixations : d'abord charnière libre sans polypier, plus tard apex et empreinte musculaire antérieure enfouis profondément dans la vase, de sorte que les Madréporaires ont pu se fixer seulement sur le pôle opposé. Le point le plus élevé de la valve est indiqué par les courbures divergentes des 2 grands polypiers.

3° Drag. 2; valve droite : épines presque toutes brisées. Sur le bord inférieur de la valve et l'entourant plus ou moins des deux côtés, 4 restes de polypiers + 1 polypier bien conservé, 14,2; 10,4; 8,2. Il a poussé en s'inclinant par-dessus une base pédieuse de polypier. Un autre jeune polypier entre cette base et l'apex sur le côté extérieur postérieur. 1 protothèque dans le sillon formé par 2 pédoncules accolés. La dite valve corrodée et perforée, montre à l'intérieur, comme beaucoup de *Cardium*, des traces de corrosion d'une incrustation précédente de Bryozoaires. Elle a visiblement servi deux fois de support à des *Caryophyllia*. Entre ces deux périodes, a lieu la destruction de 4 polypiers. Il est frappant que le polypier de la deuxième génération se soit développé à peu près dans la même position que le précédent.

Cardita calyculata

Drag. 2, valve droite (pl. I, fig. 18) du côté extérieur 2 polypiers abîmés; 1 de taille moyenne derrière l'apex; 1 plus petit près de l'extrémité postérieure. Les deux axes sont courbés et ont poussé parallèlement au bord de la valve. Un troisième polypier est fixé postérieurement à l'intérieur du bord de la valve. Il a poussé presque verticalement sur le plan de la charnière en s'écartant de 90° des autres polypiers. Son axe est à peu près rectiligne. Pendant qu'il croissait, les deux autres étaient enfoncés dans la vase. La valve de *Cardita* sert de support aux polypiers, d'abord à l'état vivant et en position normale, plus tard renversée avec convexité vers le haut.

Une fixation de Madréporaires en deux stades est également prouvée par l'ancrage de *Caryophyllia* sur un tube de ver. Ex. Drag. 3. 2 polypiers distants de 5 cm sur un tube de *Protula tubularia* (pl. 2 fig. 12).

Le tube est recourbé en deux sens inverses d'environ 90°. A une extrémité du tube l'un des polypiers abîmé est en forme d'éventail. Axe longitudinal transversal par rapport au tube; d'abord courbé, il est ensuite rectiligne. Le deuxième polypier a sa base pédieuse sur le même secteur de la coupe transversale du tube que le premier polypier. Mais son axe est incliné de presque 90° en direction opposée à celui du premier polypier dans son stade de jeunesse. En supposant que les 2 polypiers tendaient à croître à peu près verticalement, on peut dire que les faits suivants ont dû se produire: au début, le milieu du tube de *Protula* était enfoncé dans la vase, les deux extrémités émergeant libres. Sur la plus basse de ces extrémités, le premier polypier se fixa et prospéra. Plus tard, les deux extrémités libres du tube de *Protula* furent pressées sur le sol, entraînant le polypier dans la vase. Il fut, avant ou après, fortement endommagé. Un nouveau polypier se fixa latéralement sur le milieu du tube devenu libre. Son axe a toujours poussé courbé. La courbure du polypier provient donc de sa tendance à s'élever verticalement.

Ces exemples suffisent pour prouver qu'il y a eu fixation, croissance et destruction des polypierites, puis fixation d'une nouvelle génération.

i) *Instabilité des supports.*

Jusqu'à maintenant nous n'avons tenu compte que des supports grands et assez stables. Mais, plus ils étaient petits et arrondis, plus ils devenaient instables à mesure que les *Caryophyllia* grandissaient. Dès que la position du support se modifiait, l'axe du polypierite en faisait autant. L'animal était forcé d'adapter la direction de sa croissance à la nouvelle position du support. Même de grands supports, comme des Bivalves, pouvaient être instables. Par exemple :

Cardium echinatum

Drag. E4 219. Valve gauche bien conservée. A l'intérieur les Bryozoaires ont disparu, laissant des traces de corrosion en forme de filets. Près de l'empreinte musculaire postérieure : jeune polypier de 2 mm entourant la prothèque bien conservée (pl. III, fig. 2). A l'extérieur de la valve à 1 cm de l'apex, un polypier faiblement incurvé vers le sommet de la convexité. Les septes sont allongés unilatéralement. Un autre polypier près de la huitième côte du bord postérieur et à 20 mm du bord de la valve (pl. III, fig. 6). Ce polypier, ayant poussé d'abord rectiligne, a changé de direction peu avant sa mort, en rétrécissant son calice et en affaiblissant les septes d'un côté; en repliant le bord du calice à l'extérieur et en agrandissant les septes de l'autre côté. Les deux polypiers changent la direction de leur axe dans le même sens : c'est-à-dire du côté postérieur entre charnière et empreinte musculaire.

Il est donc évident que la valve était d'abord posée avec convexité

en haut, inclinée vers le bord inférieur antérieur. Finalement elle a été soulevée, peut-être même jusqu'à ce que son côté extérieur ait dépassé la verticale.

Les grands supports pouvaient être parfois instables; les petits exceptionnellement stables. Ce dernier cas se produisait lorsqu'un reste de Bivalve ou l'aile d'un *Aporrhais* étaient profondément ancrés dans la vase. Alors les polypiers poussaient verticalement avec un axe rectiligne (pl. II, fig. 3, 5 et 6). Mais lorsque l'effet du levier est augmenté par le développement du polypier de telle façon que la position du support change, les faits suivants sont possibles :

1° Un seul mouvement, en général non séparable de l'effet de la pression latérale.

2° Inclinaison lente.

3° Renversement jusqu'à soulèvement du support en dehors de la vase, de sorte que le polypier repose librement sur le côté. Son sort devenait alors celui d'un polypier continuant à vivre après avoir été arraché de son support.

Exemples concernant les trois cas précédents :

1° Un seul changement dans la direction de l'axe du polypier (pl. 2, fig. 4 et 8). L'axe du polypier forme d'abord un angle et pousse ensuite rectiligne.

2° Une inflexion lente, de sorte que l'axe du polypier pousse continuellement incurvé et que les rubans de croissance sont plus larges à l'extérieur de l'axe incurvé qu'à l'intérieur (pl. 1, fig. 7, pl. 2, fig. 14). Le support est si lourd que le poids du polypier ne suffit pas pour le soulever.

3° Renversement jusqu'à soulèvement du support. Développement de l'axe du polypier et formation des bandes de croissance comme dans 2 (pl. 1, fig. 8, 9, 12).

En dehors de la présence d'un support, les polypiers renversés diffèrent par une large sole pédieuse de ceux qui sont séparés de bonne heure de leur support. Il existe donc 3 types de *Caryophyllia* (ou 4 si l'on tient compte de ceux qui ont été séparés de bonne heure de leur support) dont la forme générale dépend d'un mode de vie spécial. A ces 3 ou 4 types il faut ajouter celui qui se développe quand le jeune polypier est forcé de s'infléchir autour d'un obstacle afin de pouvoir pousser librement vers le haut (Exemple : pl. 1, fig. 17) au-dessus de la dent latérale.

Ce sont les principales variations des formes de *Caryophyllia clavus*. Elles dépendent des conditions de l'habitat. Si, comme on l'a supposé, *C. smithi* est seulement une variété à base large de *C. clavus* accommodée aux brisants et courants, nous pouvons séparer six formes générales.

Ce résultat est important pour les paléontologues qui, en déterminant les Caryophyllidés tertiaires, ont regardé comme espèce ce qui, d'après le matériel récent, ne peut être considéré que comme une variation provenant de l'habitat.

2. RÉSULTATS GÉOLOGIQUES OBTENUS
PAR L'ÉTUDE POLYPIER + SUPPORT

Les relations entre Madréporaires et leur support ont donné des indications sur courants et sédiments. Elles ont été relatées aux pages précédentes. Pour compléter ces données il faut examiner :

D'une part, la croissance de *Caryophyllia* sur *Dentalium*;

D'autre part, de deux ou plusieurs générations de *Caryophyllia* sur *Caryophyllia*. Puisque les paléontologues ont dénommé *Caryophyllia eques* un Madréporaire fixé sur *Dentalium*, il est bon d'étudier de plus près les six *Dentalium* de la ZNdC servant de support à des *Caryophyllia*.

Drag. 5. Un *Dentalium* dont l'extrémité postérieure est corrodée et dont le prolongement montre une cassure fraîche (pl. II, fig. 10). Il sert de support à un petit polypierite. Angle axe du polypier — *Dentalium* : 45°. Sole pédieuse 4 mm de longueur. Le *Dentalium* a dû sortir obliquement de la vase.

Drag. 6. Un *Dentalium* (pl. II, fig. 13) dont la moitié postérieure est mate et corrodée, mais la partie antérieure fraîche et luisante. A 17 mm de son extrémité postérieure est fixée une vigoureuse *C. clavus*. Sclérodérme abîmé. Angle axe du polypier — *Dentalium* 20°. Sur le côté étroit dirigé vers le haut de ce large polypier est fixé un vigoureux jeune polypier. Le *Dentalium* de 42 mm de longueur émergeait de 23 mm du fond de la mer. Le second polypier est fixé à 13 mm de distance de son extrémité postérieure. En supposant que l'axe du polypier ait été vertical, on peut conclure que sa sole pédieuse a dû se trouver à 4 mm au-dessus du fond de la mer.

Drag. 2. Polypier à côtes vigoureuses et dents adéquates au bord du calice, (pl. II, fig. 2). Sa base pédieuse entoure et bouche en grande partie l'extrémité postérieure d'un *Dentalium*. L'angle formé par les deux animaux mesure 45°.

Drag. 4. *Dentalium* corrodé, ayant dû reposer sur le sol (pl. II, fig. 15). A son extrémité antérieure, du côté supérieur, restes d'un polypier détérioré. Au milieu, un mince polypier bien conservé. Son axe en forme d'S est transversal par rapport au *Dentalium*, 8 mm plus en arrière, restes de la base pédieuse d'un polypier vigoureux. Lorsque ces trois *Caryophyllia* se sont ancrées, le Scaphopode devait reposer sur le fond de la mer. Puisque le Madréporaire ne peut prospérer dans l'eau vaseuse, on doit en conclure que la couche de vase liquide n'a pas dépassé le diamètre du *Dentalium*. D'une autre façon on peut dire que l'abrasion l'emportait sur la sédimentation.

Drag. 2. *Dentalium* dont l'extrémité antérieure est luisante, l'extrémité postérieure émoussée, transition lente (pl. II, fig. 14).

Ce *Dentalium* a servi de support à cinq polypiers. On y voit en plus un reste de base pédieuse.

Les polypiers 1 et 2 sont fixés directement sur le *Dentalium*; les trois autres ancrés sur les deux premiers.

Le processus a dû être le suivant :

Polypier 1, le plus grand, fixé le premier sur l'extrémité postérieure du *Dentalium*. Il a été plus tard fortement endommagé. Il paraît avoir poussé verticalement sur le *Dentalium* couché.

Polypier 2, ancré au milieu du Scaphopode, sur la même côte que le premier. Malgré cela il est fortement incurvé.

Polypier 3, fixé sur les septes du premier et poussant dans la même direction.

Polypier 4, fixé également, mais à angle droit, sur le bord cassé du premier. Il montre une incurvation affaiblie, mais également dirigée vers le haut.

Polypier 5, fixé sur la concavité du deuxième; il est incurvé en sens opposé. On peut supposer que ce fut pour sortir de la saillie du polypier plus âgé.

Si, ce qui est vraisemblable, le *Dentalium* a été renversé pendant la croissance des deux polypiers moyens par un choc ou une surcharge, le jeune polypier ancré au milieu est le plus jeune. Le bord de son calice était alors horizontal.

Ce *Dentalium*, support de plusieurs générations de *Caryophyllia* témoigne que ces polypiers ont eu tendance à se diriger vers le haut.

Les relations entre *Dentalium* et *Caryophyllia* donnent au géologue un aperçu sur l'état du fond de la mer, sur l'éloignement du lieu d'ancrage des polypiers par rapport à ce fond, et sur la limite supérieure de la vitesse de sédimentation.

D'autres résultats géologiques et écologiques ressortent de la fixation de *Caryophyllia* sur *Caryophyllia*.

Il faut d'abord faire remarquer qu'aucune *Caryophyllia* n'a été trouvée fixée sur les *Caryophyllia* ancrées sur *Cardium echinatum*. Ce dernier sert de support à de nombreuses protothèques.

Les Polypiers sur polypiers se trouvent :

- 1° Sur les *Dentalium* dont il a déjà été question;
- 2° Sur des polypiers cassés, libres aussi bien que fixés;
- 3° Dans la concavité des polypiers libres;
- 4° Sur le côté étroit des polypiers libres;
- 5° Sur la thèque des polypiers ronds.

Exemples :

Sur Polypier N° 2 :

Drag. 4, (pl. I, fig. 4).

Première génération : polypier allongé, fixé sur *Nucula*, celle-ci en position verticale. Après avoir été renversé ce polypier a été à moitié détruit.

La deuxième génération a pu former sur lui un polypier, qui a continué à vivre, malgré une pression le déformant. Un second jeune polypier de cette génération se trouve au bord même du polypier-support, 4 mm en dessous de la base du polypier blessé. D'âge inconnu : deux polypiers très jeunes, fixés non loin du pédoncule de la seconde génération.

Drag. 4 (pl. II, fig. 9).

A l'extrémité mince d'une *Turritella* usée, deux petites et une grande bases pédieuses abîmées. Un polypier vivant dont le pédoncule couvre en partie la grande base, tandis que le reste est fixé sur la coquille. Le polypier s'incline vers l'axe de cette base. A côté de lui, un mince polypiérite, d'abord incurvé vers le haut, puis détourné pour éviter son grand voisin dont il a visiblement souffert.

Drag. 2 (pl. I, fig. 14).

Sur une coquille d'*Artemis rudis* là où elle est le plus convexe, reste d'une base pédieuse arrachée et deux polypiers jumeaux. L'un d'eux est fixé sur le reste d'un polypier cassé. Le bord de celui-ci n'est couvert qu'intérieurement par la platebande du polypier succédant. Sur le Bivalve et sur les pédoncules : de très jeunes polypiers. Chaque grand polypier porte à une distance d' $\frac{1}{2}$ jusqu'à 1 cm en dessous de son bord le reste d'un jeune polypier laissant voir la protothèque et un élargissement du pédoncule vers le haut.

Sur Polypier N° 3 :

Drag. E4 219 (pl. I, fig. 12).

Polypier en forme de virgule. Il a été fixé sur un reste vertical de coquille épaisse et lisse. Deux jeunes polypiers sur son flanc concave; un autre jeune, arriéré, sur le flanc opposé à côté de l'empreinte du support. Ce dernier est sans doute d'une génération plus ancienne que le polypier fixé près du bord du grand calice (voir fig. 12 b, pl. 1).

Drag. 2. Polypier le plus grand de la ZNdC (pl. II, fig. 1). Sur chacun de ses côtés étroits, deux restes de sole pédieuse. Sur le flanc concave, un jeune polypier et deux soles pédieuses. Le flanc sur lequel le polypier est couché porte des restes de deux protothèques et peut-être un jeune polypier usé. Ils se sont fixés à un moment où cette partie était encore le

bord libre du calice. Des polypiers libres comme ce polypier-support, s'inclinent à mesure qu'ils croissent. Le contre-poids du calice soulève de plus en plus le pédoncule. Dans une telle situation, il est probable qu'un polypier pourra résister à une faible sédimentation grâce aux poussées et balancements qui le font glisser sur le sol.

Sur Polypier N° 4 :

Drag. E4 219 (pl. 1, fig. 1).

1^{re} génération : polypier en forme de virgule. Support petit, surface d'un octocorallien strié.

2^e génération : un long polypier mince, fixé sur le côté aigu du polypier-support. Ce dernier était couché et pressé dans la vase sur son côté étroit. Cette position est confirmée au moins par quatre très jeunes polypiers fixés sur le pédoncule du grand polypier de la deuxième génération et par un autre jeune polypier ancré lui aussi sur le côté étroit à 1 cm de distance du même pédoncule. Un jeune polypier, fixé près du bord du grand polypier plus âgé, est sans intérêt.

Donc nous avons des supports de Madréporaires morts, en position extraordinaire et une seconde génération poussant à angle droit sur ces supports.

Sur Polypier N° 5.

Drag. 2.

Cas rare de quatre générations de *Caryophyllia* l'une sur l'autre.

1^{re} génération : support petit, reste du bord d'un grand polypier en position verticale.

2^e génération : sur sa pointe a poussé un polypier long et mince (20,7; 14,1 : 12,3). Son pédoncule recouvre le support de deux côtés. Sur le flanc large de cette deuxième génération se trouve un polypier ayant poussé presque dans la même direction que son support.

3^e génération : ce polypier mesure 19,2; 12,9 : 10,9. Dans les derniers stades il s'est rétréci et incliné sur le polypier support. Le polypier troisième génération porte au bord de son flanc convexe un pédoncule et deux polypiers à douze septes. L'un d'eux est fixé tout près du bord du calice. Cette quatrième génération n'a pas pu se développer.

Les septes de la troisième génération sont mieux conservés que ceux de la seconde.

Ces observations faites sur les *Caryophyllia* ancrées sur *Caryophyllia* prouvent que :

1^o Une destruction des polypiers a eu lieu même à une profondeur actuelle de 80 m. Cause et date inconnues. Ces débris de polypiers ont servi de support à d'autres *Caryophyllia*.

2° Les restes de polypiers, en position verticale, ont servi de support à leurs descendants.

3° Parfois, mais pas toujours, les polypiers fixés sur d'autres ont réussi à se développer.

4° Les polypiers fixés au pied d'un polypier plus grand ont visiblement souffert de la présence de leur voisin. Ce fait laisse supposer que les nombreuses protothèques et les jeunes polypiers aux alentours des polypiers adultes ont péri par manque de nourriture.

RÉSUMÉ

a) Le fait que plusieurs *Caryophyllia* fixées sur un support commun poussent dans la même direction, prouve leur tendance à s'élever verticalement. Cette tendance est compréhensible parce que les supports recueillis émergeaient à peine de la vase.

b) Les observations faites sur les *Dentalium* portant des *Caryophyllia* permettent de dire que dans la ZNdC la vase récente n'a pas dépassé le diamètre du *Dentalium*, c'est-à-dire qu'elle atteint au maximum 3-4 mm. Bien plus, il est fort possible qu'il n'y a pas eu de vase fraîche. Cela signifie :

1° Que l'eau ne contenait que très peu de matériel en suspension,

2° Que le courant suffisait pour enlever chaque nouveau dépôt.

c) Les *Caryophyllia* mortes et vivantes étaient dispersées, en partie fixées sur un support, en partie couchées à plat sur le fond relativement solide de la mer. C'est pour cela qu'un reste de *Caryophyllia clavus* a pu être englobé par un tube d'Annélide (pl. III; fig. 8). Il s'agit probablement de *Pallasia (Lygdanis) murata* Allen, qui, selon P. FAUVEL, atteint un diamètre de 10 mm.

d) Des protothèques se sont aussi fixées parfois sous le bord saillant des valves couchées de *Cardium*. L'axe des coraux ne pouvait s'élever rectiligne qu'après une forte courbe initiale.

e) Les protothèques choisissaient souvent sur les Mollusques le point le plus haut pour se fixer; tandis que sur les *Dentalium* inclinés elles se fixaient parfois sur des endroits plus bas.

g) Les polypiers atrophiés (calice étroit, axe vertical incurvé) se trouvent sous de grands polypiers vivants. Reste incertain à quoi sont dues les formes courtes et larges.

h) Très souvent des protothèques et de jeunes polypiers à douze septes ne se sont plus développés dans le voisinage de grands polypiers (manque de nourriture).

i) A une profondeur de 50 à 75 m en dessous du cap Béar, on trouve dans les graviers des galets à polypiérites de *Caryophyllia clavus*.

Dans la ZNdC on n'observe comme support que des restes solides d'organismes. Il est probable que les graviers assez grands y font défaut.

j) Dans la ZNdC même des petits débris de Mollusques et des *Dentalium* ont servi de support. Cela prouve qu'il n'y a pas eu de sédimentation pendant d'assez longues périodes.

k) Des polypiers morts sont souvent bien conservés. Mais on trouve aussi des polypiers mort cassés. Souvent des polypiers endommagés pendant leur jeunesse ont continué à vivre et à grandir. Je n'ai pas observé ces faits parmi les matériaux fossiles. Reste à savoir si ces lésions ont été causées par les filets des pêcheurs.

Malgré la richesse en *Caryophyllia*, le matériel recueilli ne permet pas de résoudre la question suivante : Est-ce que les exemplaires jeunes et demi-adultes ont dû continuer à vivre couchés sur le fond de la mer parce que leur support organique a disparu? Ce problème s'est posé en étudiant les Madréporaires solitaires des couches tertiaires. Peut-être que de futures observations sur les régions bordant les biotopes des Madréporaires pourront élucider cette question.

D'après M.-E. THIEL (1928, p. 341) les Madréporaires sont capables de se fixer sur les *Fucus*.

B. — MADRÉPORAIRE SOLITAIRES DE LA LUMACHELLE AU LARGE DU CAP CREUS

Tout le matériel provenant des dragages de la ZNdC a été mis à ma disposition. Mais, du cap Creus, je n'ai eu que les Madréporaires fixés sur les coquilles draguées pour étudier la faune malacologique fossile. Cette faune est d'autant plus intéressante qu'elle est froide.

1° *Flabellum anthophyllum*

Des restes de *Flabellum anthophyllum* ont été trouvés sur six coquilles.

Le dragage 32 en a fourni trois, dont un sur *Pecten jacobaeus* et deux sur *Venus casina*.

Le dragage 40 a rapporté trois *Flabellum* fixés soit sur *Pectunculus*, coquille très rongée, soit sur *Cardium norvegicum* de petite taille ou sur *Venus casina*.

Ces Madréporaires ne donnent rien de nouveau. Mais il faut faire ressortir que deux dragages seulement ont ramené *Flabellum*. Ce sont les dragages les moins profonds et les plus près de la côte, selon la carte aimablement mise à ma disposition par M. PARIS. (1)

(1) Il s'agit du relevé sédimentologique complet de la zone qui a fait l'objet de la publication préliminaire de MARS, MATHÉLY et PARIS (1957).

2° *Caryophyllia clavus*

a) Polypiérites sur :

Drag. 30 <i>Modiola modiolus</i>	côté extérieur; endommagé	7,0; 10,0 : 8,3
— — —	intérieur	4,8; 7,0 : 6,0
— 32 <i>Lutraria lutraria</i> L.	côté extérieur	11,4; 15,2 : 10,7
— — <i>Pectunculus</i>	presque détruit et incrusté	11,1; 15,0 : 12,6
— 32 <i>Venus casina</i>	1 vivante, 1 abîmée	12,2; 14,3 : 10,9
— — —	1 cm du bord inférieur et tournée vers ce bord. Ce polypiérite s'élargit d'un côté	5,2; 6,5 : 6,3
— 35 —		9,0; 8,4 : 6,5
— 38 <i>Tapes rhomboides</i>		4,8; 5,8 : 4,8
— 37 débris de <i>Pecten jacobaeus</i>		3,9; 5,0 : 4,5
— 32 sans support		18,0; 16,9 : 13,0

Les polypiers les mieux conservés viennent des polypiérites du cap Creux. Ils ont tous la même forme; c'est-à-dire axe rectiligne, très courts, épanouis en éventail et très souvent plus longs que hauts.

b) Polypiers.

De nombreux pédoncules ont été trouvés fixés sur des valves, les polypiers entièrement conservés sont rares; même ceux fixés dans le creux d'une coquille sont presque toujours endommagés. Parmi les rares exemplaires en bon état on peut citer sur :

Drag. 32 <i>Venus casina</i>	côté extérieur	4,7; 6,4 : 5,5
— 40 — —		14,4; 12,7 : 10,3
— 34 — —		5,0; 6,9 : 5,6
— 40 coquille incrustée, méconnaissable	c. 14 ; c. 10,8 : c. 10,0	
— 40 <i>Venus casina</i> à l'intérieur sous la charnière	c. 3,0; 3,8 : 3,8	

L'axe de ces polypiers est rectiligne, mais la forme paraît en partie plus étroite et plus haute que chez les polypiérites.

Les restes de polypiers et surtout de pédoncules sont beaucoup plus nombreux que les polypiers intacts.

Drag. 17 ramenait environ quatre cents valves de *Venus casina*, dont cinquante-deux portaient des pédoncules; ils étaient fixés :

dans l'intérieur de la valve 10, dont deux exemplaires sur une seule valve;

sur l'extérieur de la valve 41, dont sur trois valves chaque fois deux exemplaires.

Une valve portait un pédoncule de chaque côté. Même observation sur une *Cyprina*.

Lieu de fixation sur l'extérieur de la valve de *Venus casina* et nombre de polypiers sur les côtes concentriques à partir du bord inférieur :

	nombre total des polypiers	sur le côté postérieur	au centre	sur le côté antérieur
Sur la dernière côte	2	—	—	—
— 2 ^e —	8	5	2	1
— 3 ^e et 4 ^e —	10	3	5	2
— 5 ^e à 8 ^e —	9	5	4	—
le 1/3 le plus âgé de la coquille	9	6	3	—
3 coquilles avec 2 pédoncules	6	—	—	—
	44	19	14	3

Donc, surtout la partie postérieure, souvent le centre convexe et rarement les parties antérieures des valves de *Venus casina* ont servi de support. La *Caryophyllia* se fixait généralement pendant que la valve conservait la position de l'animal vivant.

Les pédoncules sont souvent recouverts de Bryozoaires et de petits vers, y compris les restes de septes. Donc les polypiers sont détruits au fond de la mer, et pas par le dragage.

Les bivalves portant des restes de *Caryophyllia* se répartissent de la façon suivante :

Dra-gage	nom-bre	Dragage	nom-bre	Dragage	nom-bre	Dragage	nom-bre
1	1	14	3	30	1	37	
2	5	16	7	31	2	38	2
		17	53	32	4	40	2
				34	1	sans nr de drag.	
				35	13		7

On peut conclure que pour dix *Caryophyllia* vivantes on ne trouve que cinq polypiers bien conservés et plus de cent restes de polypiers plus ou moins détruits, et cela au fond de la mer.

Reste à comparer les *Caryophyllia* du cap Creus avec ceux de la ZNdC.

Cap Creus

ZNdC

- | | |
|--|--|
| 1. Axe du polypier le plus souvent droit. | 1. Axe du polypier très souvent courbé. |
| 2. Pas de support instable. | 2. Très souvent petits supports labiles. |
| 3. Supports les plus petits connus : <i>Venus rustica</i> et <i>Venus casina</i> . | 3. Les supports les plus petits ont 2 mm ² , ce sont : débris de Mollusques, Madréporaires, Crustacés, tubes de vers. |
| 4. Pas de Madréporaires isolés dans le matériel à ma disposition, donc impossible de juger si les polypiers virguliformes devenus libres continuent à vivre. Probablement ils n'existaient pas au cap Creus. | 4. Polypiers renversés virguliformes fréquents. |
| 5. Polypiers courts, calices ovales. | 5. Polypiers parfois allongés à calices ronds. |
| 6. Pas trouvé de protothèques. | 6. Protothèques nombreuses sur <i>Cardium echinatum</i> et des Caryophyllies. |

3. — *Observations géologiques.*

a) *Sédiment*

Sa composition varie. Les coquilles contiennent quelquefois à leur intérieur du sable et du gravier, par exemple *Lutraria* drag. 32. On trouve parfois sous la charnière une vase très graveleuse, riche en débris de coquilles subfossiles. Mais, le plus souvent, le fond de la mer paraît formé par une lumachelle. Les coquilles de cette lumachelle ont été d'abord dénudées, puis remaniées et redéposées, leur convexité en haut. Elles ont formé une couche empêchant d'autres abrasions.

b) *Remaniement*

Le remaniement des coquilles est prouvé :

1^o Par des coquilles rares, qui portent des deux côtés des Madréporaires.

2^o Par des coquilles dont le côté concave est resté creux, de façon que de nombreuses *Serpules* s'y sont fixées.

c) *Allègement des coquilles*

Maintes coquilles ont été perforées par *Clionia* et par suite allégées. Le courant a pu retourner ces coquilles, de sorte que les Bryozoaires étaient en état de pulluler des deux côtés d'une valve. Pour des raisons inconnues, ils se fixaient de préférence sur le bord. Souvent, quand *Clionia* avait complètement miné la partie centrale de la coquille, cette partie se brisait. Il restait un anneau couvert de Bryozoaires. Surtout les valves de *Venus casina*, mais aussi celles de *Cyprina islandica* ont subi ce sort. Il est probable que le courant a entraîné ces coquilles faciles à transporter à cause de leur poids réduit et de leur rugosité.

V. — RÉGIONS DÉPOURVUES DE SÉDIMENTATION

Au fond de la mer dans la ZNdC et au large du cap Creus, pas de sédimentation récente. Les dépôts dénudés qui affleurent sont fossiles. Cela ressort du fait que le sédiment récent ne peut être que de la vase pure, tandis que la vase draguée contient en quantité des granules de roche ancienne. Ces granules n'ont pu être déposés que sous des conditions très différentes de transport. Dans la ZNdC ces dépôts restent à nu. De la vase fossile n'émergent que de rares coquillages, vers et Madréporaires vivants, morts et subfossiles. Mais au large du cap Creus, par suite de la richesse en coquilles, une cuirasse de lumachelle a recouvert le vrai sédiment — la vase graveleuse — l'abritant contre l'abrasion. Cette abrasion est bien plus forte qu'à la ZNdC à cause du promontoire resserrant les courants.

VI. — FACTEURS RÉGLANT LE MODE DE VIE
DES MADRÉPORAIRE SOLITAIRES

Cette étude a été entreprise pour comprendre l'écologie des faunes de Madréporaires solitaires du tertiaire. Elle a fait ressortir que l'écologie de ces animaux ne dépend pas seulement de la profondeur mais surtout de plusieurs autres facteurs. Ce sont :

1° Le genre d'ancrage.

- a) Par la base du pédoncule uniquement formée par celle de la protothèque. Ex. *Flabellum*.
- b) Par la base du pédoncule, élargie par des constructions extérieures, produites par l'exosarque autour de la protothèque : *Caryophyllia*.

- c) Par la fixation, non seulement de la protothèque, mais de parties importantes de la muraille. Formes cylindriques ou cupuloïdes : *Caryophyllia smithi*-*Balanophyllia* — *Leptopsammia* — *Stephanophyllia*.
- d) Par la formation d'un second pédoncule : *Flabellum anthophyllum*.

2° Les propriétés du substratum organique.

a) Stable : roches, gros graviers, grosse lumachelle.

b) Instable :

1. Par remaniement du support dans des intervalles plus courts que la vie du Madrépore.

2. Par changement de position des supports trop petits sous l'effet du poids du Madrépore grandissant.

3° Les supports organiques périssables :

Supposés pour *Stephanophyllia*, *Discotrochus*.

4° La faculté du polypiérite d'incurver son calice vers le haut plus vite que le fond de la mer ne s'élève par la sédimentation. Par ex. des *Flabellum* cunéiformes dans des sédiments sableux. *Caryophyllia clavus* en cas de sédimentation presque nulle.

VII. — BIOTOPES DE MADRÉPORAIRE AUX ENVIRONS DE BANYULS

1° Substratum stable :

a) Roches et coralligène, eau mouvementée;

Caryophyllia smithi
Balanophyllia
Leptopsammia
Coenocyathus mouchezi

} dans les parties très mouvementées

Flabellum anthophyllum dans les parties plus profondes.

b) Par endroits graviers assez gros pour n'être que rarement remaniés.
Par endroits lumachelles remaniées.

Flabellum anthophyllum
Caryophyllia clavus

2° Substratum et supports en partie instables :

Fonds de vase subfossile, sans sédimentation par suite des courants, mais à graviers fins, coquillages (*Bivalves*, *Dentalium*), *Caryo-*

phyllies mortes ou tubes de vers comme support de *Caryophyllia clavus*. La vase est si compacte et la sédimentation si faible que des polypierites couchés continuent à vivre. Seulement *Caryophyllia clavus*.

3° Zone sans coraux.

- a) Les Madréporaires font probablement défaut dans la zone de la vase de profondeur, par manque de supports assez stables. Seulement là où la vase en glissant libère des roches, le biotope de *Lophohelia* et *Amphihelia* prospère. Ces coraux servent de support à *Caryophyllia arcuata*.
- b) Les Madréporaires manquent dans les graviers fins et dans les sables des baies trop souvent remaniés, par défaut de supports stables. Mais il est probable qu'il existe des fonds à sable fin remanié si rarement, que des *Caryophyllia* y vivent sur des coquillages et autres supports.

VIII. — DESTRUCTION DES POLYPIERS

La cause de la mort prématurée du polypierite et le sort du polypier intéressent surtout le géologue.

Le polypierite peut mourir prématurément parce que :

- a) des animaux fouillant dans le substratum le renversent (gros vers, Crustacés p. ex. *Callianassa*, Mollusques).
- b) de grands animaux benthiques l'ont renversé (Crustacés p. ex. Paguridés, poissons).
- c) il a été attaqué par des poissons ou blessé par des instruments de pêche.

Le polypier lui-même est détruit le plus souvent par voie biologique, rarement mécaniquement. En dehors de l'action destructive par des animaux microscopiques le polypier est détruit par :

- a) forage de l'éponge *Clionia* (pl. III, fig. 7).
- b) le ver *Polydora* se logeant dans le scléroderme compact ;
- c) d'autres vers s'intercalant entre le scléroderme et la couche de Bryozoaires recouvrant le polypier.

Le Cirripède *Pyrgoma*, commensal du corail, déforme certaines parties du calice, mais ne détruit ni vie, ni scléroderme.

Une destruction mécanique du polypier est exclue dans les dépôts de grains fins, tels que vase et sable. Mais elle a lieu dans les graviers, provenant de l'abrasion des roches et du coralligène, mélangés aux débris calcaires de Mollusques et Bryozoaires.

Au cap de l'Abeille, entre 30 et 40 m, j'ai trouvé *Balanophyllia* remaniée. Au cap Béar, le gravier vaseux dragué à 50 m. de profondeur, a donné au tamisage (2 — 0,75 mm) des morceaux de petits polyptères, des débris de thèques et de longs éclats de septes.

RÉSUMÉ

Um die Frage, was die Einzelkorallen des nordischen Oberoligozän und Miozän in paläogeographischer Hinsicht aussagen, besser als bisher beantworten zu können, wird die Lebensweise rezenter *Caryophyllia* und *Flabellum* des Mittelmeeres untersucht. Dafür ist von Bedeutung: *Caryophyllia* kann ihr Pedicell von aussen durch Anbau von Scleroderm verstärken; *Flabellum* aber nicht. Das *Flabellum anthophyllum* des Mittelmeeres unterscheidet sich von den in sandigen Absätzen auftretenden Verwandten des nordischen Tertiärs dadurch, dass es nur auf stabilem Träger gedeiht und sich auf diesem durch einen zweiten Stützfuss festhält. Dieser entsteht durch ein vorübergehendes Hinabwachsen der Schmalseite der Mauer. Im Fensand siedelnde Flabellen werden im Mittelmeer nicht angetroffen. Diese werden nur in der Jugend von einem Fremdkörper getragen. Auf eine senkrechte Lebensweise in langsam wachsendem Sediment weisen keilförmige Verlängerungen hin. Ob rezente Flabellen ausgespült auf der Seite liegend weitergedeihen, ist noch nicht erwiesen.

Von *Caryophyllia clavus* lag ein umfangreiches Material aus zwei verschiedenen Facies vor. Bei Cap Creus (NO-Spanien) siedelt diese Koralle in 120 m Tiefe auf einem Pflaster aus gross-schaligen quartären Muscheln. Diese werden offenbar nur in längeren Zeitabständen umgelagert. Für *Caryophyllia* bilden sie eine solide Unterlage. Die Korallen sind daher mit gerader Achse und zumeist vom höchsten Punkt aus gewachsen.

In 75 m Tiefe vor Cap Béar und in 80 m Tiefe in der Zone Nord des Cannalots, beides unweit von Banyuls, aber lebt die gleiche Koralle im Bereich eines freigespülten, sandig-feinkiesigen subfossilen Tones. Da sie auf diesem selber nicht siedeln kann, benutzt sie zur ersten Anheftung Kieselstückchen und wo diese fehlen, tierische Hartteile. Bivalven, grössere Schalen bis zu winzigen Bruchstücken, ferner Turritellen, Dentalien, Krebs-Panzer-Bruch, Wurm-Röhren sowie abgestorbene und vermutlich auch lebende Exemplare der eigenen Art werden benutzt. Durch das Vorhandensein der Träger ist dies Material für eine geologische Auswertung besonders geeignet, im Gegensatz z. B. zu *Marenzellers* Material von der Valdivia-Expedition. Zumeist ist erkennbar, dass die Larve einen möglichst hohen Ort zur Siedlung wählte. Hochgelegen waren schon flach liegende Turritellen und Dentalien. Das geglückte Wachstum von Korallen auf so geringen Erhöhungen ist nur möglich, so lange

wie eine stärkere Sedimentation ausbleibt. Andererseits haben sich Larven geschützt angesiedelt, einmal auf und um ältere *Caryophyllia*, zum anderen unter dem Rand gewölbt unten liegender Muschelklappen. Von diesen gedeihen nur diejenigen, denen es gelang, nach starker Krümmung der Achse frei nach oben zu wachsen. Wenn ihnen dies nicht möglich war, gingen sie früh zugrunde.

Korallen, die von einem im Querschnitt runden Träger aufwärts wuchsen, kompensierten eine eingetretene Kippung durch eine entsprechende Biegung ihrer Achse. Wenn Caryophyllien ihren winzigen Träger durch einseitige Belastung aus dem Sediment heraushoben oder durch Stoss von ihrer Unterlage abgebrochen waren, so gedeihen sie als stark gekrümmte, abgeflachte Kelche weiter.

Für den Paläontologen ist von Bedeutung, dass nicht die Tiefe des Wassers, sondern die Gegebenheiten des Siedlungsortes und die Art der Sedimentation bzw. Strömung die Unterschiede der 5-6 Formen von *Caryophyllia clavus* bedingen.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLOITEAU (J.), 1957. — Contribution à la systématique des Madréporaires solitaires. *C. N. Rech. Scient.*, Paris, p. 1-462.
- Faune et flore de la mer Méditerranée *Commission Internat. p. exploration de la Mer Méditerranée*.
- GRIPP (K.) 1958. — Erdgeschichtliche Aussagen der Korallen des niederrheinischen Tertiärs. *Fortschritte in der Geologie Rheinland und Westfalen*, Krefeld, p. 239-253.
- KREJCI-GRAF (K.) 1926. — Norddeutsche Miocänkorallen. *Jahrb. Preuss. Geol. L.-A.*, LXVI, p. 457-503.
- LACAZE-DUTHIERS (H. de), 1894. — Faune du golfe du Lion. Évolution du poly-pier du *Flabellum anthophyllum*. *Archives Zool. Experim. et Générale*, 3^e série, II, p. 445-490.
- 1897. — Faune du golfe du Lion. Coralliaires. Zoanthaires sclérodermes. *ibidem*, 3^e série, V, p. 1-249.
- 1899. — Les Caryophyllies de Port-Vendres. *Ibidem*. 3^e série VII, p. 529-562.
- MARENZELLER (E. von) (1904). — Steinkorallen. *Wissenschaftliche Ergebnisse Deutsche Tiefsee-Expedition 1898/99 VII*, p. 261-318 Jena.
- MARS (P.), MATHÉLY (I.), PARIS (J.) 1957. — Remarques sur le gisement quaternaire sous-marin du Cap Creus. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, 244 p. 1940-42.
- PARIS (J.) 1957. — Contribution à la connaissance de la Zone Nord des « Canals ». *Vie et Milieu*. V, 4.
- THIEL (M.-E.), 1928. — Madreporaria dans : MICHAELSEN (W.), Beiträge zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas, III, p. 251-350. Hambourg.

PLANCHE I

CARYOPHYLLIA CLAVUS Scacchi

Fig. 1. — Drag. E 4219. — a) Polypier couché 21,0 ; 17,3 ; 11,6 (1). — Polypier vertical 21,4 ; 13,4 ; 10,7. — b) Calice du polypier vertical de la fig. 1 a. — c) Calice du polypier couché de la fig. 1 a.

Fig. 2. — Drag. 2. — Polypier rectiligne 23,9 ; 12,6 ; 11,0.

Fig. 3. — Drag. 2. — a) Polypier cératiforme 20,8 ; 12,8 ; 10,3. — b) Son calice abîmé ; en profondeur des synapticules cupuliformes.

Fig. 4. — Drag. 4. — Polypier détruit du côté non visible. Longueur 16,6 ; fixé sur l'apex d'une *Nucula* en position verticale. Sur le bord cassé de ce polypier couché, un autre s'est fixé (12,4 mm long.). Celui-ci a été blessé, mais a repoussé.

Fig. 5. — Drag. Cap Béar, 75 m. — Calice du polypier pl. 2. fig. 12. 11,3 ; 9,6.

Fig. 6. — Drag. 2. — Calice du polypier pl. II, fig 4.

Fig. 7. — Drag. 2. — Polypiérite infléchi tout le long, fixé près de l'apex de *Artemis pudis*. Seulement l'extérieur de la valve porte des Bryozoaires vivants. Probablement position naturelle du madréporaie. 14,4 ; 9,8 ; 8,4.

Fig. 8. — Drag. 2. — Polypier cératiforme sur très petit fragment de Mollusque corrodé 18,0 ; 13,1 ; 10,2.

Fig. 9. — Drag. 4. — Polypier fixé sur *Timoclea*, couché tôt, infléchi tout le long ; 18,6 ; 15,3 ; 10,6.

Fig. 10. — Drag. E 5 219. — a) Polypier rectiligne ; support : *Arca* en position verticale, 17,0 ; 13,7 ; 11,5. — b) Calice.

Fig. 11. — Drag. 6. — Polypier sur *Cardium echinatum*. Position de la valve : apex et côté convexe vers le bas. 15,6 ; 13,9 ; 9,5.

Fig. 12. — Drag. E 4 219. — a) Polypier fixé selon l'empreinte sur un fragment de coquille en position verticale. Axe du polypier infléchi à l'état de jeunesse. 14,8 ; 14,1 ; 11,5. — b) Le même polypier couché parce que le côté étroit du support ne résistait pas au poids du polypier grandissant. L'axe du polypier se redressa dans une autre direction que pendant sa jeunesse. Son flanc creux servait de support pour des jeunes polypiers. Le jeune polypier fixé de bonne heure sur le pédoncule près du support et invisible en fig. a, s'est enfoncé dans la vase.

Fig. 13. — Drag E 5 219. — Trois polypiers sur *Cardium echinatum* dont la partie antérieure a dû être enfoncée dans la vase. — Polypier à gauche 15,7 ; 16,2 ; 14,1 16 palis. — Polypier à droite 16,9 ; 14,4 ; 11,5 13 palis.

Fig. 14. — Drag. 2. — Groupe de polypiers sur *Artemis rudis*. L'un des madréporaires a été cassé ; il s'est régénéré ou a servi de support. Celui de gauche a réparé des blessures plus légères. Restes de pédoncules sur chacun des polypiers. — A gauche : 14,0 ; 10,3 ; 8,4. — A droite : 12,8 ; 9,4 ; 7,8.

Fig. 15. — Drag. 4. — Deux grands et des petits polypiers sur la partie postérieure de *Cardita calyculata*. — Polypier à gauche abîmé 11,2 ; 10,6 ; 9,8. — Polypier à droite plus récent 13,2 ; 9,9 ; 8,5.

Fig. 16. — Drag. 6. — Polypier rectiligne un peu abîmé sur le côté extérieur de *Cardium echinatum*. 15,7 ; c 10 : 10.

Fig. 17. — Drag E 4 219. — *Cardium echinatum* ayant évidemment posé son côté convexe dans la vase. Son bord a servi de support. Le grand polypier (12,6 ; 11,0 ; 8,8) est en train de changer sa direction. Le polypier à côté 6,5 ; 8,7 ; 7,3.

Fig. 18. — Drag. 2. — *Cardita calyculata*. Du côté extérieur près du bord deux polypiers dont un à peine visible. Un troisième rectiligne et formant sur le côté intérieur au bord inférieur de la valve un angle droit, avec les deux autres polypiers. La valve avait d'abord la position de l'animal vivant, plus tard elle était couchée sur le côté extérieur. — Le grand polypier très abîmé 12,4 ; 12,3 ; 8,8. — Le petit polypier très abîmé 10,0 ; 9,0 ; 8,2.

Photos du docteur R. KØESTER.

(1) Les trois mesures indiquent en mm : hauteur, diamètre du calice, le plus long et le plus court.

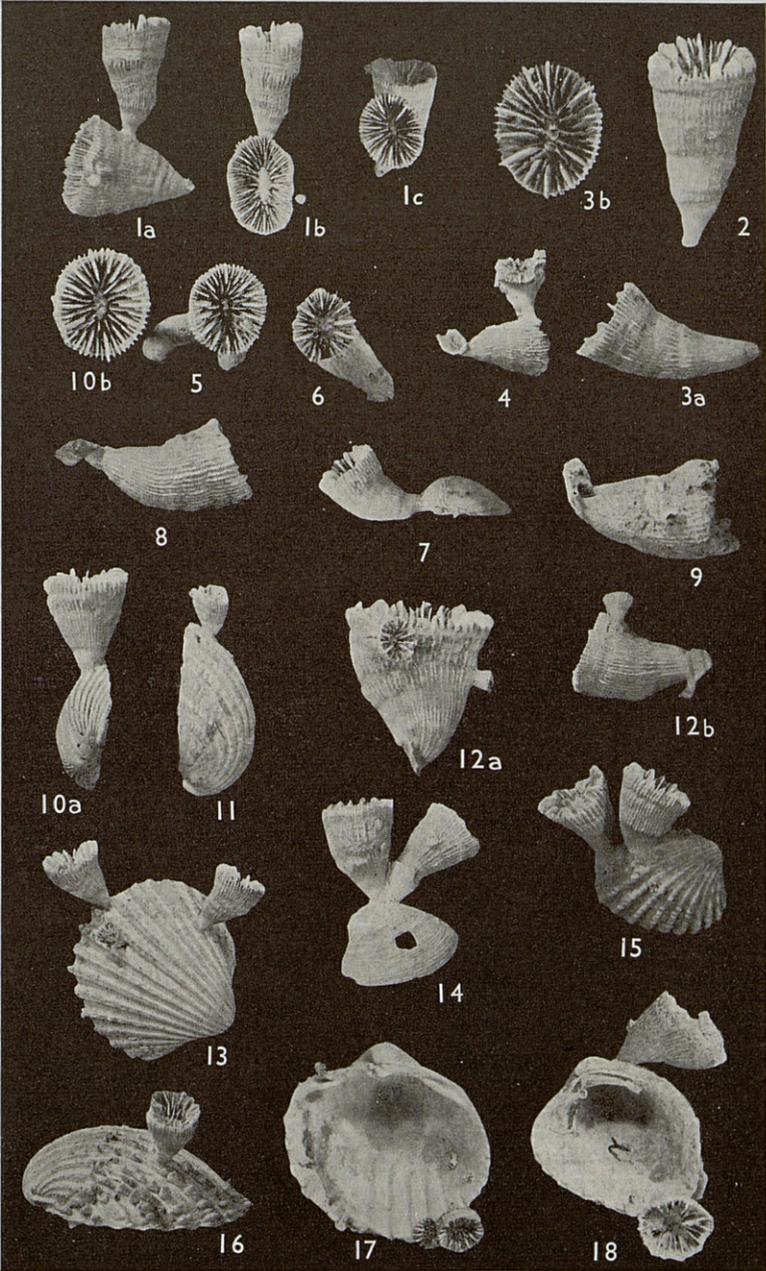


Planche I

PLANCHE II

CARYOPHYLLIA CLAVUS Scacchi

Fig. 1. — Drag. 2. — L'exemplaire le plus grand en forme de virgule. 28,5; 21,4 : 16,0. — a) Vue du côté concave. — b) Position de vie. — c) Calice. — Etant couchée la partie la plus basse du bord du calice 2,5 mm, la base du pédoncule 8 mm au-dessus du fond.

Fig. 2. — Drag. 2. — Polypier à costoseptes forts. Support : bout d'un *Dentalium*. 8,9 ; 9,6 : 8,8.

Fig. 3. — Drag. 2. — Polypier rectiligne sur l'aile d'*Aporrhais* en position verticale. 11,0 ; 8,9 : 8,0 Calice : pl. I. fig. 6.

Fig. 4. — Drag. 2. — Axe du polypier d'abord courbé, plus tard rectiligne. Support : reste de *Cardium echinatum*. 23,5 ; 12,4 : 10,2. 15 palis.

Fig. 5. — Drag. 2. — Polypier à l'axe rectiligne fixé des deux côtés du bord d'une *Nucula*. 18,3 ; 12,4 : 10,5. 12 palis.

Fig. 6. — Drag. 4. — Axe rectiligne, support *Gouldia minima*. 14,6 ; 14,5 ; 11,4.

Fig. 7. — Drag. aux environs de Banyuls. — Polypierite 15 ; 15,4 : 13,0. Support *Turritella*. Axe infléchi dans la direction du diamètre le plus long du calice. Pédoncule sans côtes, seulement granulé. L'animal vivait probablement couché sur le côté étroit.

Fig. 8. — Drag. E 5 219. — Axe du polypier tourné dans la direction du grand diamètre du calice. 14,6 ; 11,2 : 10,0. Support : *Turritella*, bien conservée du côté opposé au polypier, fortement corrodée de l'autre.

Fig. 9. — Drag. 3. — Deux petites et une grande base pédieuse au bout postérieur d'un reste de *Turritella*. Sur la grosse base deux polypierites 10,0 ; 10,9 : 8,4 et 5,5 ; 2,8 : 2,5.

Fig. 10. — Drag. 5. — Polypierite rectiligne 15,8 ; 13,4 : 11,0 sur *Dentalium* corrodé et incliné.

Fig. 11. — Drag. Cap Béar 75 m. — Axe du polypier (13,7 ; 11,3 : 9,6) infléchi tout le long. Celui-ci a été endommagé lorsqu'il avait 3,5 mm de longueur. Support *Protula*. Le calice pl. I fig. 5.

Fig. 12. — Drag. 3. — Deux polypiers sur *Protula* de 10 cm de longueur. Les axes verticaux des polypiers et les grands diamètres calicinaux divergent de 90°. Le polypier au bout du Polychète est le reste d'un grand exemplaire. Le polypier très courbé au centre mesure 1,43 à 5,9 ; 11,8 : 8,4.

Fig. 13. — Drag. 6. — *Dentalium* de 42 mm de longueur ; restes du grand polypier 14,7 ; 18,0 : 12, voir p. 19.

Fig. 14. — Drag. 2. — Longueur du *Dentalium* 33,6 mm. — Hauteur du groupe de polypiers à droite 12,3 mm ; voir p. 19.

Fig. 15. — Drag. 4. — *Dentalium* de 42,5 mm de longueur. Polypier au centre 18,5 ; 11,3 : 9,4. 12 palis.

Photos du docteur R. KÖSTER.

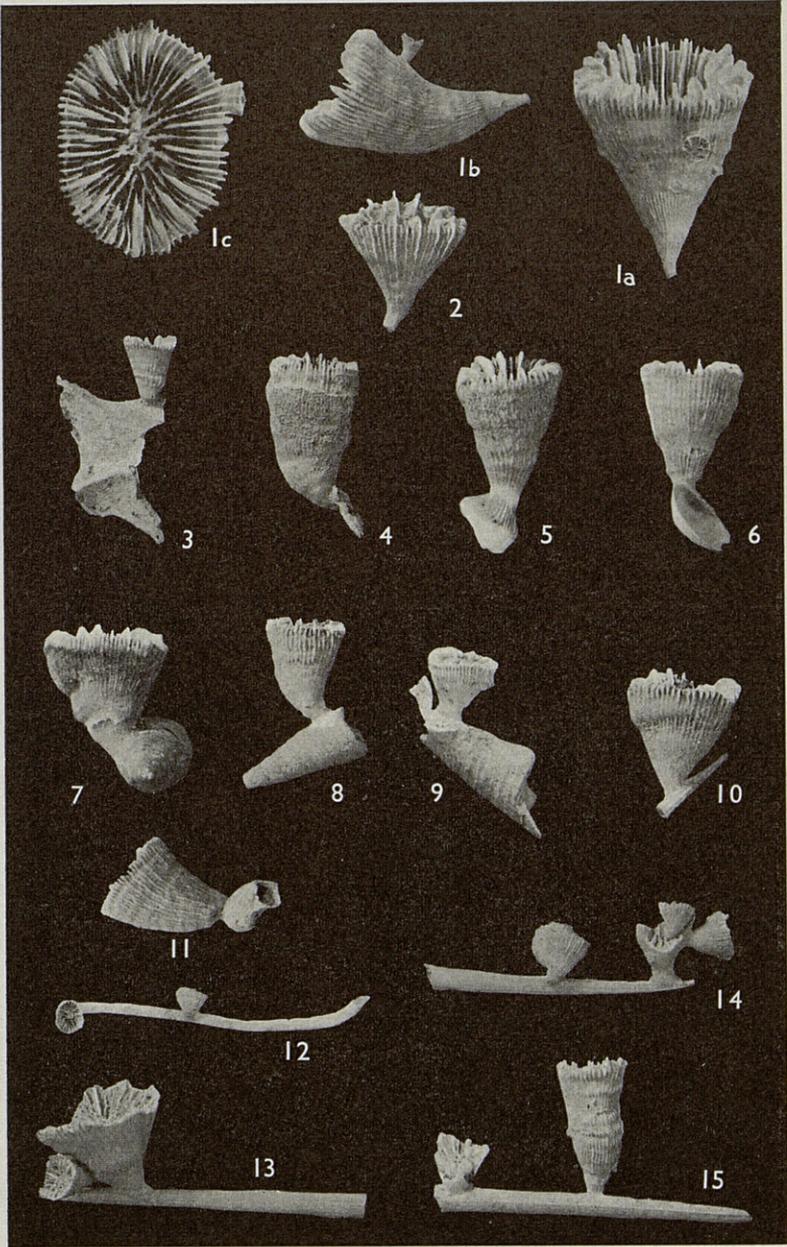


Planche II

PLANCHE III

PROTOTHÈQUES, PÉDONCULES, INFLEXION
ET DESTRUCTION DE *CARYOPHYLLIA CLAVUS* Scacchi

Fig. 1. — Drag. E 4 219. — Trois côtes de *Cardium echinatum* dont les piquants cachent en partie les protothèques. Elles ont péri après la formation du deuxième cycle septal et avant de former des costoseptes.

Fig. 2. — Drag. E 4 219. — Reste de pédoncule (diam. 2 mm) à l'intérieur de *Cardium echinatum*, pl. III, fig. 6. Au centre la protothèque entourée de douze costoseptes et d'une épithèque complètement séparée de la protothèque. Troisième cycle de septes en formation. Quelques septes du deuxième cycle et ceux du premier cycle se réunissent au centre pour former la columelle.

Fig. 3. — Cap Béar 75 m. — Base pédieuse (diam. 2,5 mm) montrant la protothèque à six septes entourée de douze costoseptes, d'une deuxième épithèque et, seulement vers le haut, des restes de deux autres zones de renforcement du pédoncule.

Fig. 4. — Drag. 2. — Base pédieuse à protothèque excentrique et peu élargie du côté inférieur (diam. 2,6 mm). Vers le haut la base a été plus renforcée.

Fig. 5, Drag. 5. — Reste de pédoncule (diam. 2,5 mm) sur *Turritella*. Protothèque au centre entourée en bas d'un seul anneau de costoseptes + épithèque, en haut deux de ces anneaux. Elargissement de la base.

Fig. 6. — Drag. E 4 219. — Polypier (8,1 ; 9,0 : 8,0 sur *Cardium echinatum* = pl. III, fig. 2. L'animal est en train d'infléchir son axe en rétrécissant sa thèque du côté gauche et en prolongeant et déversant ses septes du côté droit. — a) Vue de profil. — b) Le calice.

Fig. 7. — Drag. C 2. — Polypier très abîmé, percé par *Clonia* et servant de substratum au Bryozoaire *Retepora cellulosa*. Le tube de ver sur le Bryozoaire à gauche et à droite appartient au même animal. 19,8 ; 12,0 : 9,2.

Fig. 8. — Drag. 4. — Partie de 20 mm d'un tube d'Annélide probablement *Pallasia (Lygdanis) murata* Allen.

a) Le reste d'un polypier (diam. 8 mm) et son support (reste de Bivalve) ont été incorporés à la couche externe du polychète.

b) Coupe à travers le tube (diam. 13 mm) montrant la couche interne formée de grains aplatis bien rangés. En bas le support et à gauche le polypier.

Photos du docteur R. KÖESTER.

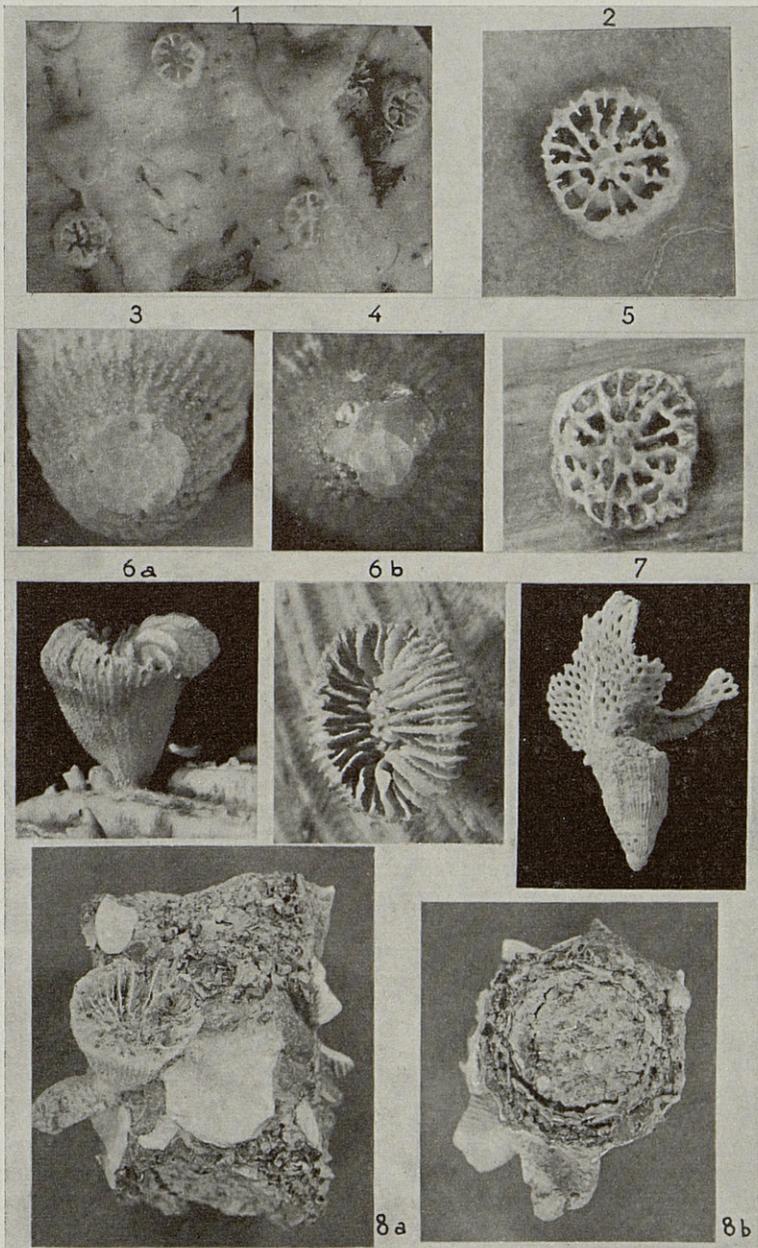


Planche III

CONTRIBUTION A LA FAUNISTIQUE DU CORALLIGÈNE

par Lucien LAUBIER

I. — QUELQUES PARTICULARITÉS BIOLOGIQUES DE *POLYDORA ARMATA* Langerhans

Au cours de dragages sur les fonds coralligènes du cap l'Abeille, tout proches du laboratoire, j'ai eu l'occasion de récolter en abondance une petite Annélide sédentaire appartenant à la famille des Spionidiens, *Polydora armata* Langerhans. Cette espèce de très petite taille a été rarement signalée. CARAZZI (1895) retrouve à Naples des exemplaires immatures qui correspondent à la description de LANGERHANS (1880) établie d'après des échantillons récoltés à Madère. MESNIL (1896) rencontre l'espèce sur les côtes de la Manche. Sa présence dans le golfe du Lion était donc probable, mais n'avait jamais été constatée jusqu'ici.

Mes exemplaires correspondent bien à la diagnose de FAUVEL (1927). J'ai cependant pu constater quelques différences peu importantes : les segments postérieurs porteurs de soies en poinçon sont en nombre très variable. Sur un jeune ne comptant encore que cinq paires de branchies, j'ai dénombré quatre segments seulement munis de soies en poinçon. Et le nombre de ces soies est, lui aussi, très variable; sur le même exemplaire, j'ai compté 20, 13, 9 et 7 soies en poinçon par segment, à partir des segments antérieurs. Ces chiffres sont nettement plus forts que ceux donnés par FAUVEL, soit 8 à 12 soies par segment, mais correspondent bien aux observations de CARAZZI, qui parle de « sedici o venti setole dritte » (1895, p. 22). Enfin les soies ventrales capillaires du cinquième sétigère sont un peu différentes des soies capillaires limbées normales : sans que l'on puisse parler de véritables soies en lancette, leur limbe est beaucoup plus court et plus élargi que chez les soies limbées normales.

D'après les auteurs cités, *Polydora armata*, comme la plupart des représentants du genre *Polydora*, habite normalement de vieilles coquilles d'huîtres, ou les encroûtements littoraux de Lithothamniées sur les côtes de la Manche. Il y creuse un tube en forme d'U, intérieurement tapissé de vase et de particules plus grosses agglomérées. Sur les fonds coralligènes de Banyuls, le Spionidien est curieusement associé à deux espèces au moins de Bryozoaires Chilostomes, *Holoporella sardonica* (Waters) et *Porella concinna* (Busk). J'écris associé au moins à ces deux espèces, car il est très probable qu'un tel type d'association se retrouve avec d'autres espèces de Chilostomes.

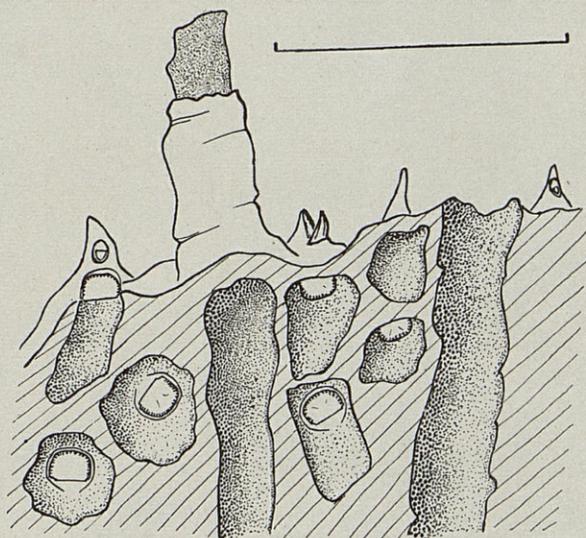


Fig. 1. — Tubes de *Polydora armata* sur *Holoporella sardonica* en coupe; échelle indiquée, 1 mm.

Chez *Holoporella sardonica*, l'infestation se fait par la partie interne, morte et adhérente au support, de la colonie; les premiers Polydore pénétrant par les fissures et les interstices existant entre la colonie et son support. Une fois à l'abri, ils percent dans cette masse de calcaire friable un dense réseau de galeries encore aveugles, orientées vers la surface libre, vivante, de la colonie. Puis quelques galeries aboutissent à la surface libre, et le Polydore reste encore plus ou moins masqué par une accumulation de vase et de débris autour de l'orifice. La colonie d'*Holoporella sardonica* commence à construire un mince tube calcaire engainant le fourreau de vase et de débris du Spionidien. Ce tube atteint à peu près 2 mm de hau-

teur par rapport à la colonie. Il est formé d'une mince couche de calcaire blanc, de $1/4$ de mm de diamètre, dont aucune structure particulière ne révèle l'origine. Une coupe polie de toute la masse de la colonie démontre clairement que les tubes sont bien édifiés par le Bryozoaire. D'ailleurs le cas de *Porella concinna* lève les derniers doutes : les tubes sont ici beaucoup plus épais, atteignant 1 mm et plus de diamètre extérieur. Il ne s'agit plus d'une simple couche calcaire, ce sont les loges elles-mêmes qui entrent dans leur construction. On obtient ainsi un tube plus solide, plus trapu que celui d'*Holoporella*. Au sommet de ces gros tubes, une zone amincie et dépourvue de loges organisées rappelle la conformation des tubes d'*Holoporella*. C'est très probablement à ce niveau que se produit l'essentiel de la croissance des tubes, l'apparition des loges doit

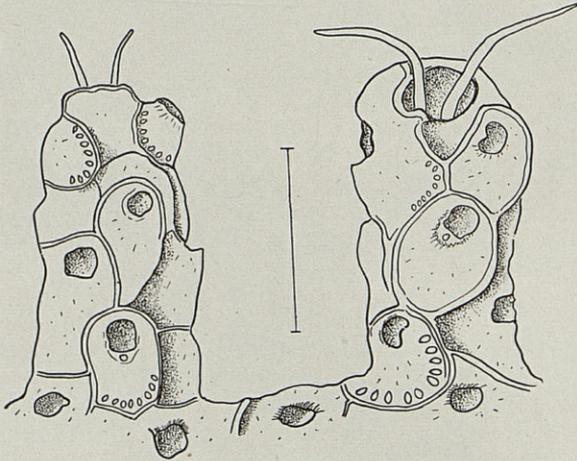


Fig. 2. — Tubes de *Polydora armata* sur *Hippodiplosia foliacea* avec l'Annélide en place; échelle indiquée, 1 mm.

surtout provoquer une augmentation d'épaisseur sans élévation notable. Ici, l'infestation se fait aussi par la face de la lame fixée au substrat, mais il n'y a plus le réseau de galeries tracé dans la masse du bryarium mort. La densité des individus de Polydore est donc beaucoup plus faible : chez *Holoporella*, il y a 20 à 30 tubes au cm^2 , ici deux ou trois au maximum, à cause de leur taille plus grosse; de même, *Holoporella* héberge une cinquantaine de Polydore au cm^2 , alors qu'il y en a à peine une demi-douzaine chez *Porella*. Les croûtes minces se prêtent moins bien à la colonisation que les masses mortes d'*Holoporella*.

Quel est le déterminisme de cette curieuse association? Le Bryozoaire tente-t-il simplement d'isoler ce corps étranger qu'est le Polydore, sans jamais y parvenir tout à fait à cause de l'activité de ce dernier?

Ou un stimulus de nature chimique ou même mécanique de la part du Polydore accélère-t-il localement la vitesse de croissance des colonies, provoquant ainsi l'apparition des tubes? J'ai tenté de répondre à ces questions, mais les tentatives d'expérimentation se sont heurtées jusqu'ici à l'impossibilité de conserver vivantes assez longtemps les colonies de Bryozoaires.

J'ai cependant pu vérifier le creusement des galeries par le *Polydora armata*. Chez *Holoporella* en effet, certaines galeries ont traversé plusieurs loges mortes à peu près alignées; sous le manteau de vase muqueuse apparaissent les restes saillants des cloisons inter-loculaires, avec des surfaces d'usure encore très fraîches, traces évidentes du travail de l'Annélide. C'est ce remplissage de vase qui donne finalement à la galerie sa section circulaire régulière. D'autre part, l'intestin des Polydores contient une forte proportion de débris calcaires, portant des traces de cassure très nettes. Ces débris viennent probablement de l'intérieur du tube qui s'agrandit peu à peu sous l'action érosive du *Polydora* et sont ingérés dans le tube même. Leur dimension, eu égard à la taille réduite, du Spionidien, peut être considérable : la mort de Gorgoniaires [*Muricea chamaeleon* (Von Koch)] ayant provoqué dans un aquarium d'élevage un abondant dépôt de spicules calcaires, j'ai retrouvé dans l'intestin des Polydores des morceaux brisés de ces spicules dont certains atteignaient jusqu'à 1/10^e de millimètre de long; c'est-à-dire la longueur de deux ou trois segments sétigères. Ces deux constatations vérifient en partie l'hypothèse du creusement mécanique et non chimique de l'Annélide. Jusqu'à quel point d'ailleurs les grosses soies des segments postérieurs ne jouent-elles pas un rôle primordial dans cette action? Malheureusement, il ne m'a pas été possible d'observer « in vivo » le travail du ver, et ces faits ne sont pas suffisants pour permettre de réfuter complètement l'hypothèse d'un travail chimique sur le calcaire.

II. — SUR UNE ESPÈCE D'*HARMOTHOË* Kinberg RENCONTRÉE A BANYULS ET NOUVELLE POUR LA MÉDITERRANÉE

Au cours d'un dragage sur les fonds coralligènes du cap l'Abeille, j'ai eu l'occasion de récolter une Annélide Polychète appartenant à la famille des *Aphroditiens*, sous-famille des *Polynoïnae* Grube. C'est grâce à M. P. FAUVEL qui a bien voulu me la déterminer et me fournir certains renseignements bibliographiques, que j'ai pu tirer partie de cette récolte. Il s'agit en effet d'une espèce nouvelle pour la Méditerranée, et dont deux exemplaires seulement sont connus actuellement, l'*Harmothoë echinopustulata* Fauvel 1913.

Cette espèce a été brièvement décrite par P. FAUVEL (1913) dans une note préliminaire sur les Annélides Polychètes provenant des campagnes de « l'Hirondelle » et de la « Princesse-Alice », puis d'une manière beaucoup plus détaillée dans les Résultats des Campagnes du Prince de Monaco (1914). Elle a été retrouvée ensuite par P. FAUVEL sur les côtes du Maroc (1936). Le premier échantillon avait été récolté au chalut, sur fonds de sable et de coquilles, par 200 mètres de fond, sur le banc de la « Princesse-Alice » aux Açores; le second échantillon provient d'une récolte par 160 mètres de profondeur. Il m'a semblé intéressant de signaler la présence en Méditerranée, et dans le domaine littoral de cette rare espèce.

J'ai recueilli l'*Harmothoë echinopustulata* Fauvel par dragage sur des fonds construits coralligènes, par une trentaine de mètres de profondeur. Comme d'autres espèces d'*Harmothoë* présentes dans ce milieu, elle vivait profondément enfoncée à l'intérieur d'un bloc, coralligène; cet habitat particulier, joint au fait que mon exemplaire était parfaitement vivant, démontre que l'espèce se rencontre normalement « en place » dans ce milieu.

J'ai pu observer sa coloration qui était encore inconnue, les deux seuls exemplaires de P. FAUVEL ayant été conservés en alcool. Les élytres sont blanc jaunâtre, tachetées de mouchetures brunes disposés irrégulièrement, sans rapport avec les grosses papilles qui ornent ces appendices. Le dos porte une ligne médio-dorsale blanche plus ou moins nette; de part et d'autre de cette ligne, chaque segment porte une tache brun clair. Sur les segments élytrifères, ces taches brunes cessent au niveau de la base du parapode, alors que sur les segments cirrifères, elles s'étalent sur toute la base du pied, leur coloration brune devenant alors plus foncée. Les antennes et les cirres tentaculaires sont d'un brun encore plus pâle, et portent un anneau blanc. La partie ventrale, et le reste du corps, sont blanc jaunâtre.

Le type de l'espèce mesurait 15 mm de long sur 7 mm de large; mon exemplaire est notablement plus grand, et atteint 25 mm de longueur pour une largeur de 9 mm.

L'*Harmothoë echinopustulata* Fauvel n'était encore connue que des Açores et du Maroc; sa présence dans les eaux catalanes françaises permet de supposer qu'elle existe au moins dans tout le bassin méditerranéen occidental; Banyuls est en effet, pour de nombreuses autres espèces marines, la station la plus septentrionale de cette région. D'après les deux premières récoltes, son existence ne paraît pas liée aux fonds coralligènes.

OUVRAGES CITÉS

- CARAZZI (D.), 1895. — Revisione del genere *Polydora* Bosc e cenni su due specie che vivono sulle ostriche. *Mitt. Stat. Neapel*, XI.
- FAUVEL (P.), 1913. — Quatrième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco. *Bulletin de l'Inst. Océanogr.*, n° 270.
- FAUVEL (P.), 1914. — Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco : Annélides Polychètes non pélagiques. Fasc.66.
- FAUVEL (P.), 1927. — Faune de France : Polychètes sédentaires.
- FAUVEL (P.), 1936. — Contribution à la faune des Polychètes du Maroc. *Mém. Soc. Sc. Nat. du Maroc*, n° 43.
- LANGERHANS (P.), 1880. — Die Wurmfauna von Madeira. *Zeitschr. wiss. Zool.*, XXXIII.
- MESNIL (F.), 1896. — Études de Morphologie externe chez les Annélides. *Bull. Sci. de France et de Belgique* XXIX.

LIMENANDRA NODOSA gen. et spec. nov.
(Nudibranch., *Aeolidiidae* propr.), (1)

UN OPISTHOBRANCHE NOUVEAU
DE LA MÉDITERRANÉE

par Hans-Rudolf HAEFELFINGER et Roger A. STAMM (2)

GÉNÉRALITÉS

Parmi les Opisthobranches qui étaient le but de notre travail à Villefranche-sur-Mer en septembre 1955 se trouva un Eolidien que nous ne pûmes identifier. Le mollusque sortait exclusivement de l'herbier à Posidonies, d'où le grand filet de plancton ramenait à chaque coup un à deux exemplaires, 25 individus en tout.

Au printemps 1956, malgré une attention particulière, cette forme fut introuvable. Par contre, le professeur G. TRÉGOUBOFF en récolta 9 exemplaires en automne de la même année, dans les mêmes conditions. 36 exemplaires furent pêchés en septembre 1957. Le contrôle dans la baie de Beaulieu démontra aussi sa présence dans ces herbiers.

M^{me} A. PRUVOT-FOL put examiner l'animal vivant et fixé. Elle confirma qu'il s'agissait en effet d'une espèce et même d'un genre nouveau dont nous donnons plus loin la description.

L'animal vivant est difficile à découvrir dans les frondes de *Dicotyota* et dans les Posidonies. Couleur et forme contribuent à une somatolye très poussée. *Limenandra nodosa* est très sensible à l'aération et la température. Si l'eau n'est pas renouvelée, l'animal montre certains signes de la mort, il se contracte, cesse de se mouvoir après 2 ou 3 heures déjà. Nous n'avons pas encore réussi à tenir ce nouvel Eolidien vivant au-delà de 24 heures.

(1) Reçu le 13 mai 1958.

(2) Les recherches marines et la première détermination ont été effectuées par H.R.H. R.St. est responsable de l'étude systématique.

LIMENANDRA gen. nov.

Forme très allongée. — Angles du pied tentaculiformes, assez longs. — Rhinophores avec protubérances sur toute la surface, massées particulièrement en arrière. — Papilles en 12 à 14 groupes de chaque côté; les groupes bien séparés (sauf les deux premiers) et en rangées droite. — Nombre de papilles diminuant régulièrement de devant en arrière (de 7-9 à 1). Papilles fusiformes, raides et hérissées. — Penis inerme. — Mâchoires à bord masticateur long, non denticulé, sans élargissement dans le bas. — Radula o.i.o., 10 dents environ. Les dents pectiniformes, sans cuspidé médiane, 30 à 50 denticules de grandeur égale, les deux denticules paramédians divergent nettement. — Glandes ptyalines allongées, sans gaine externe.

Espèce typique : *Limenandra nodosa* spec. nov.

Rapports systématiques : *Limenandra* appartient à la famille des Aeolidiidae propriae.

Bien que la forme de la dent ressemble à celle d'*Aeolidia*, elle se distingue de ce genre par la forme et la répartition des papilles, la forme des rhinophores, des mâchoires et par la présence de glandes ptyalines.

Comparaison avec les genres *Eolidina*, *Spurilla*, *Berghia* et *Baeolidia* (sous-fam. des Eolidininae) :

Radula : Dans tous les genres de cette sous-famille, la dent possède une cuspidé médiane saillante, et, en général, une échancrure médiane.

Mâchoires : Le bord masticateur est long chez *Limenandra* (quelque peu ressemblant à celui de *Spurilla*); en contraste avec *Berghia* et *Eolidina* il ne s'élargit pas dans le bas.

Rhinophores : Ceux de *Limenandra* rappellent les rhinophores de *Baeolidia* (sans lamelles et munis de petites protubérances). Cependant, les protubérances ne sont jamais groupées par rangées et elle sont fortement massées du côté caudal du rhinophore, caractère particulièrement typique pour *Limenandra*.

Papilles : Papilles jamais aplaties (différente de *Baeolidia*), jamais courbées (différente de *Spurilla*), les groupes ne sont jamais insérés sur une base en fer à cheval qu'on trouve chez *Berghia* et dans les premiers groupes au moins chez *Baeolidia*.

Glandes ptyalines : sans gaine externe (c'est-à-dire comme chez *Berghia*, différente de *Spurilla*).

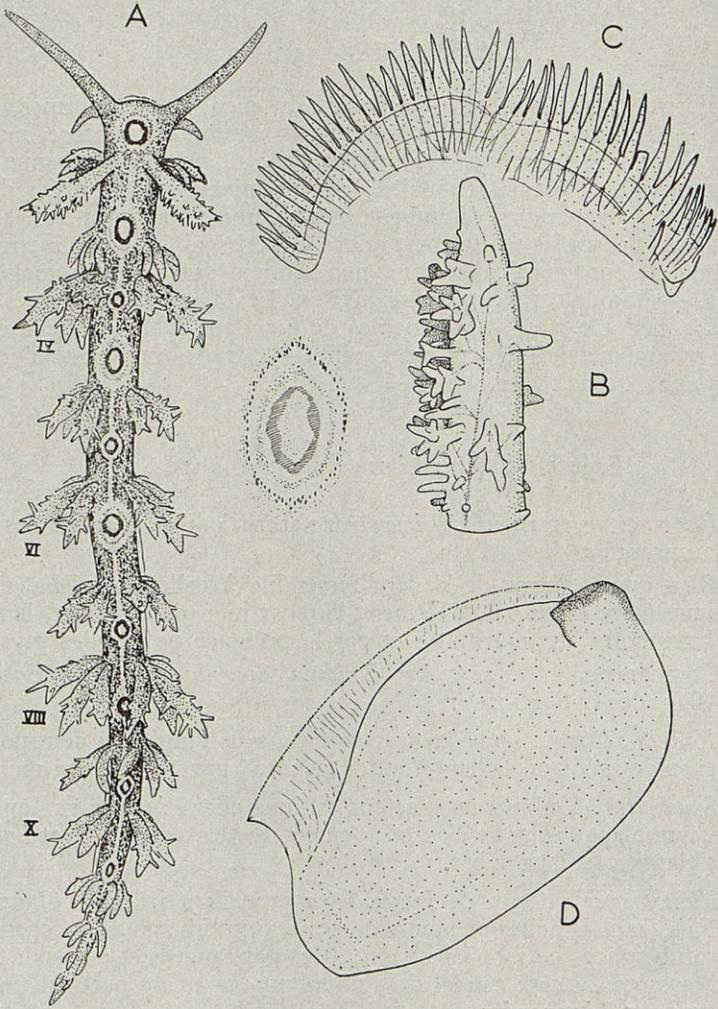


Fig. 1. — *Limenandra nodosa* gen. et spec. nov. — A. habitus. — B. rhinophore. — C. radula. — D. mâchoire

LIMENANDRA NODOSA spec. nov.

Diagnose : *Baeolidia fusiformis* Baba 1949 semble être l'espèce la plus proche. La disposition des papilles, la situation de l'anus et de l'ouverture génitale, la forme des mâchoires, de la radula et des rhinophores montrent une concordance frappante.

Différences : 1. Les papilles de *nodosa* portent des protubérances en répartition irrégulière sur toute la surface. 2. Les papilles sont presque droites chez *nodosa*, à pointe courbée en arrière chez *fusiformis*. 3. Chez *nodosa* les papilles médianes des groupes IV, VI, VIII, X sont nettement plus grandes et atteignent souvent la longueur des rhinophores. 4. La coloration de *nodosa* se distingue par la rangée d'anneaux rouge-jaunes le long de la ligne dorsale médiane; *fusiformis* montre des taches jaunes irrégulièrement dispersées sur le dos. 5. Les denticules des dents radulaires semblent plus forts chez *nodosa*.

L'attribution de *Baeolidia fusiformis* dans le genre *Baeolidia* nous semble très discutable. Les espèces de *Baeolidia* que nous connaissons ont des dents à cuspidé médiane saillante, les papilles sont plates et au moins les premiers groupes s'insèrent sur une base en fer à cheval; l'accumulation massive des protubérances du côté caudal des rhinophores (aussi bien chez *nodosa* que chez *fusiformis*) constitue une autre différence significative. Nous proposons donc de ranger l'espèce *fusiformis* dans le genre *Limenandra*.

Habitat typique : *Limenandra nodosa* a été trouvé dans les baies de Villefranche et Beaulieu (Côte d'Azur) en Méditerranée. Tous les individus trouvés jusqu'ici proviennent des herbiers de Posidonies; leur coloration aussi bien que leur forme nouée produisent un effet de camouflage marqué. Nous manquons encore de précisions concernant l'écologie et le développement.

Description :

La longueur totale en extension est de 15 mm en moyenne, 25 mm au maximum. *Limenandra* est très grêle, la largeur du corps est de 2 mm en avant : le corps s'amincit d'une façon régulière d'avant en arrière.

Coloration : Le fond est d'un vert-olive sale. Un dessin très voyant (fig. 1, A) entre les groupes de papilles est formé de cercles concentriques qui, du dehors au dedans, sont blanc, jaune, rouge, et blanc au centre. Une figure plus grande alterne avec une plus petite, la plus grande est située en avant des groupes impairs de papilles. De petits points blancs se répartissent sur tout le corps, particulièrement sur les excroissances des rhinophores, sur les papilles et en une ligne le long de chaque côté du corps.

Les *rhinophores* (fig. 1, B) sont grands et minces, non contractiles et sans structure lamellaire; ils se trouvent au niveau du premier groupe de papilles. De petites protubérances sont clairsemées sur toute la surface, irrégulières devant et sur les côtés, mais massées en arrière. Une ramification du foie pénètre dans le rhinophore.

Les papilles forment 12 à 14 groupes nettement séparés, seuls les groupes I et II sont rapprochés. Les papilles sont raides et hérissées, portant toutes de petits tubercules ; leur longueur diminue rapidement du côté médian vers les papilles latérales. La papille médiane des groupes IV, VI, VIII et X est nettement plus grande que les autres et peut atteindre la longueur des rhinophores. La disposition et le nombre des papilles du côté gauche et droite ressort du tableau suivant :

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
A	dr.	6	6	5	5	5	5	4	4	3	3	3	I		
	g.	6	6	5	5	5	5	4	4	3	3	3	I		
B	dr.	7-8	7-8	6-7	6-7	6	6	5	5	4	4	2	2	I	
	g.	7-8	7-8	6-7	6-7	6	6	5	5	4	4	2	2	I	
C	dr.	9	9	7	7	6	6	5	5	5	5	4	4	I	I
	g.	9	8	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	3	I

A, le plus petit ; C, le plus grand individu ; B, individu moyen

Les papilles tombent facilement, on rencontre beaucoup de régénérés. Parfois nous avons observé des papilles supplémentaires entre les groupes réguliers.

Les tentacules sont longs, minces, sans tubercules, circulaires en section transversale.

Le pied est nettement séparé des flancs du corps ; ses angles antérieurs sont tentaculiformes ; un sillon frontal est présent, la glande pédieuse y débouche.

L'ouverture génitale est située du côté droit entre les groupes de papilles II et III ; le pénis est inerme.

L'anus s'ouvre à droite derrière le groupe III des papilles et, immédiatement en arrière de lui, se trouve le pore excréteur.

La région buccale : la bouche se présente sans lèvre et sans forme caractéristique chez les exemplaires conservés. Le bulbe buccal est petit, la radula faible et incolore : formule o.i.o.o. 8-10 dents à base arquée (fig. 1, C), avec 30-50 denticules. Pas de cuspide médiane, les deux denticules paramédians divergent nettement. La dent la plus grande a environ trois fois la longueur de la plus petite. Derrière ces 8-10 dents bien développées se trouvent parfois quelques dents minuscules.

Les mâchoires (fig. 1, D) sont minces, le bord masticateur long est très finement strié, mais sans denticules. L'œsophage est chitinisé. Des glandes ptyalines paires sont présente et s'ouvrent du côté ventral dans le pli postérieur du tube buccal. Les glandes salivaires paires sont situées en arrière du collier œsophagien, le traversent et débouchent dans la musculature ventrale du bulbe buccal par une ouverture médioventrale.

Collier œsophagien : La commissure ventrale est courte, les ganglions pédieux ne sont pas déplacés du côté dorsal à la façon dont on l'observe chez *Aeolidia*. Les yeux et statocystes se trouvent accolés aux ganglions cérébro-pleuraux.

Quant aux *organes génitaux* nous ne les avons pas encore examinés.

Matériel : Jusqu'ici nous avons pêché environ 60 exemplaires. L'hotype se trouve au Muséum d'Histoire Naturelle de Bâle (N^o.5986-a), quelques exemplaires dans la collection de la Station Zoologique de Villefranche. En grande partie le matériel est au Laboratoire de Zoologie de Bâle, où une étude détaillée est en préparation. En outre H.R.H. possède des photos de l'animal vivant (en partie en couleurs) aussi qu'un petit film en Anscochrome démontrant la couleur cryptique et les mouvements.

[*Station Zoolog. de Villefranche (Alpes-Maritimes)*
et Laboratoire de Zoologie de Bâle]

BIBLIOGRAPHIE

- BABA, Kikutarô. — Opisthobranchia of Japan (II), *J. Department of Agriculture Kyûshû Imperial Univ.*, V, 289-344, 1937.
- Opisthobranchia of Sagami Bay, Tokyo 1949.
- BERGH (Rud.). — System der nudibranchiaten Gasteropoden. Wiesbaden 1892.
- HOFFMANN (H.). — Opisthobranchia dans « Bronns Klassen... 11/3 » Leipzig 1939.
- PRUVOT-FOL (Alice). — Étude des Nudibranches de la Méditerranée (2^e partie). *Arch. Zoolog. Expér. Génér.*, XXCVIII, 1-80, 1951.
- Étude de quelques Opisthobranches de la Côte atlantique du Maroc et de Sénégal. *Trav. Inst. Scient. Chérifien* n^o 5, Tanger 1953.
- Opisthobranches dans « Faune de France » Paris 1954.
- THIELE. — Handbuch der systematischen Weichtierkunde 2. Teil Jean 1931.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE ÉCOLOGIQUE DE LA FAUNE MALACOLOGIQUE DE L'ÉTANG DES EAUX-BLANCHES

Les peuplements de Gastéropodes de l'étang
des Eaux-Blanches (1)

par Jacques DUPOUY

L'étang des Eaux-Blanches, lagune littorale de faible profondeur, constitue pour les peuplements malacologiques et les Gastéropodes en particulier, un habitat complexe résultant de la combinaison de certains facteurs particuliers, physiques, chimiques et biotiques. (2)

Depuis les travaux de GOURRET en 1892 et 1896, et la monographie océanographique de SUDRY sur l'Étang de Thau en 1909, aucun mémoire important de faunistique et d'écologie malacologiques n'a été publié. Jusqu'alors la faune des Gastéropodes des Eaux-Blanches comprenait 25 espèces. Or, de récentes prospections (54 dragages) m'ont permis de porter ce recensement provisoire à 54 espèces : *Trochides*, *Rissoïdes* et *Opisthobranches* surtout, *Nassides* et *Muricides* à un degré moindre, y sont représentés avec une certaine richesse générique et spécifique.

Enrochements littoraux et rivages, fonds sablo-vaseux à zostères (0 m à 4 m), fonds vaseux putrides (4 m à 7 m), fonds coquilliers propres (4 m à 5 m) abritent une faunule plus ou moins originale, où la présence des espèces caractéristiques, qu'elles soient très rares ou très fréquentes, est conditionnée par leur adaptation et par leur réactions. On peut donc envisager la présence de quatre biotopes distincts dans l'Étang des Eaux-Blanches.

(1) Reçu le 20 juin 1958.

(2) Qu'il me soit permis d'exprimer ma reconnaissance à M. Paul MARS, qui a bien voulu se charger de la révision de ma nomenclature malacologique.

I. — LA FAUNE DES ENROCHEMENTS LITTORAUX ET DES RIVAGES

Cette première zone écologique est généralement morcelée : bancs rocheux et rivages, se succèdent (Cf. carte des faciès lithologiques) : Pointe-Longue, Fangade, Chantiers généraux, Roquerols, Pointe-de-Balaruc, atterrissements de l'embarcadère des pétroles, Bellevue, Dégol et Pointe-Courte.

Dix relevés ont attesté de sa pauvreté en espèce (Cf. carte des relevés); elle réunit, en effet, de rares espèces à mœurs amphibiotiques. Dans des anfractuosités de rocher situées parfois à 15 dm au-dessus du niveau de l'eau, sont logés des groupes innombrables de *Littorina neritoides* L. : l'occupation de ces niches établit une sélection sévère parmi les Gastéropodes, favorisant de la sorte la concurrence intraspécifique. Plus bas, dans la zone de balancement des eaux, comme dans toute station rocheuse battue par la vague littorale, *Patella caerulea* L., assez rare, broûte le thalle de certaines *Chlorophycées* (*Enteromorpha* sp.). Des colonnes de *Monodonta turbiformis* V. Salis (AC) viennent la rejoindre sporadiquement, entraînant dans leur sillage quelques rares *Gibbula Adansoni* Payr...

Sur les cailloutis légèrement humides et sous les paquets de zostères putrescentes, abritant des Talitrides et certains Isopodes, pas un Gastéropode ne vit, tout au moins en sédentaire.

II. — LA FAUNE DES FONDS SABLO-VASEUX A ALGUES ET A ZOSTÈRES

Ces fonds caractérisés par une teneur en sable variant de 25 % à 75 %, la teneur en vase variant en raison inverse, ont été explorés en dix huit stations. Ils enrobent des coquilles, des rochers et des épaves, favorisant ainsi la fixation et le développement des algues et des zostères. Ils dessinent une large ceinture, ouverte au S.-W. de Roquerols.

La répartition des espèces phytophages, qui entrent pour 65 % environ dans la composition faunistique de cette zone, la nature des peuplements constitués, et la densité des populations malacologiques dépendent de la nature de la flore, de sa richesse, de son abondance. Entre la surface des eaux et 4 m de profondeur en moyenne, la végétation est riche : *Ulva*, *Enteromorpha*, *Chaetomorpha*, *Bryopsis*, *Polysiphonia*, *Cystoseira*, *Gracilaria* et *Zostera* sont les éléments floristiques principaux qui impriment à cette zone une physionomie caractéristique. Entre 4 et 7 m, l'extension des plaques à *Cladophora* modifie de façon sensible et progressive cette physionomie botanique.

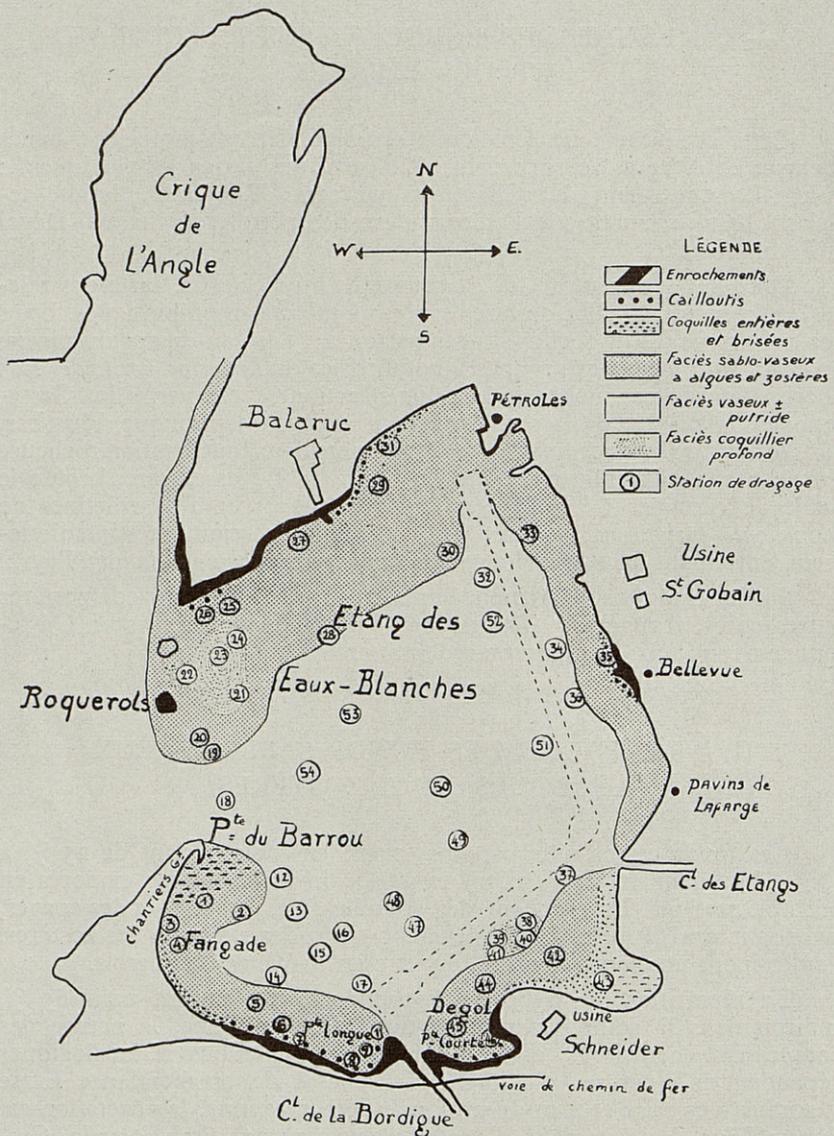


Fig. 1. — Etang des Eaux-Blanches. Echelle 1/30.000
I. Carte des faciès lithologiques. (Cf. Légende ci-dessus)
II. Carte des relevés. (Chiffres circlés de 1 à 54).

21 Gastéropodes végétariens, à nutrition sélective, y constituent des communautés benthiques plus ou moins stables suivant les fluctuations des facteurs hydrographiques. Jusqu'à 2 m de profondeur, les peuplements malacologiques sont dominés par les Trochides, les Rissoïdes et les *Cyclonassa neritea* L., jusqu'à 4 m, par les Rissoïdes et les Cerithides, et entre 4 m et 7 m par les *Bittium reticulatum* Da Costa. Une faune compagne de carnassiers, solitaires ou agrégés en petites foules, par contre, ne rencontre pas là ses conditions optimales de vie.

Les prairies de zostères (*Zostera marina* et *Z. nana*) abritent une faunule de 16 Gastéropodes. Les peuplements de phytophages y sont dominés par des populations denses de *Rissoa lineolata* Mich., *Gibbula Adansoni* et *Cerithium vulgatum* Brug (TC); toutefois, chez ce dernier, la variété *alucastrum* Brocchi est plus représentée que la variété *mediterraneum* Desh.. *Rissoa grossa* Mich., *Calliostoma miliare* Brocchi, *Cantharidus striatus* L., *Tricolia tenuis* Mich., *Haminea navicula* Da Costa sont assez communes. *Gibbula richardi* Payr., *Patella lusitanica* Gm., *Tricolia pullus* L. y sont exceptionnelles. Concurremment, *Cyclonassa neritea* et *Nassa corniculum* Olivé, espèces saprophages et carnassières, constituent d'importantes populations sédentaires, qui mènent durant l'hiver une vie fouisseuse. *Philine quadripartita* Ascanius, occupe cette aire restreinte durant l'été pour y pondre et ses peuplements s'y présentent en îlots discontinus. *Nassa reticulata* L. y est rare, *Spirilla neapolitana* D. Chiaje accidentelle, selon toute certitude.

Les herbiers de Chlorophycées sont occupés par une faune malacologique moins exubérante; parmi les sept espèces qui la composent, *Gibbula Adansoni* et *Monodonta turbiformis* y sont très abondante; mais *Calliostoma miliare*, *Cantharidus striatus*, *Rissoa lineolata* et *R. grossa* sont nettement moins communes. *Tritonalia erinacea tarentina* Lk. s'accommode exceptionnellement des conditions du milieu sublittoral.

Les tapis de *Cladophora* recèlent une faunule tout à fait distincte : les *Bittium reticulatum* dominant très largement les espèces voisines : *Haminea navicula* (AC), *Elysia viridis* Montg. (R), *Cinquula pulcherrima* Jef. (R), *Murex trunculus* L., *Tritonalia erinacea tarentina*, *Acera bullata* O.-F. Muller, espèces carnivores et indifférentes, y sont rares.

Les prairies de *Cystoseira barbata* et *Gracilaria compressa* sont peuplées de nombreux Rissoïdes; *Rissoa lineolata* (TC), *R. Grossa* (TC), *R. ventricosa* Desm. (AC), *R. parva* Da Costa, *Cinquula pulcherrima*, *C. semistriata* MtG., *C. nitida* Brusina (R. ou TR.). Les Trochides y sont représentés par *Gibbula adansoni* (C), *G. umbilicaris* L. (AC), *G. fanulum* L. (TR). Les *Cyclonassa neritea*, innombrables, les *Nassa corniculum* et *N. reticulata*, rares ou exceptionnels complètent cette communauté au total assez dense.

Les colonies de *Tubularia*, *Sertularella*, et *Plumularia* sont dévastées par les Aeolidiens *Facelina coronata* Forbes, *F. punctata* Ald. et Hanc.,

Aeolidina rubra Cantraine; le Spongiaire *Hymeniacion caruncula* est la nourriture de prédilection de nombreuses générations de *Doris verrucosa* L. Cuvier.

III. — LA FAUNE DES FONDS VASEUX PUTRIDES

Ces fonds, qui contiennent plus de 75 % de vase noire, putride, parfois plus claire, quand elle est moins pauvre en chaux, occupent la région la plus centrale du bassin sédimentaire. Plus ou moins sulfureuses, contenant en outre un certain pourcentage de substances albuminoïdes et de graisses, ces vases sont le produit des décompositions animales et végétales. Les microphages (Lamellibranches) y prospèrent; nourriture accessible aux Gastéropodes carnassiers et saprophages dont elle satisfait les exigences alimentaires, elle est un facteur important de leur prospérité dans des limites lithologiques précises.

La faune malacologique est presque exclusivement représentée, en effet, par des Muricides, des Nassides, et des Bulléens carnassiers : *Murex trunculus* (R), *Tritonalia erinacea tarentina* (TR), *T. erinacea cingulifera* Lk. (TR), *T. edwardsii* Payr. (R), *Trophon muricatus* Mtg. (R) *Nassa reticulata* (AC), *Acera bullata* (TC), *Philine quadripartita* (AC). *Nassa pygmaea* Lk. et *Scala communis* L., espèces les moins fréquentes (1 relevé sur 18) ne sont pas représentées avec la même densité : la première était d'une extrême abondance, la seconde d'une remarquable rareté.

IV. — LA FAUNE DES FONDS COQUILLIERS PROPRES

Cette zone écologique est géographiquement disjointe en deux stations. La première est située dans le Degol, au point d'intersection de deux directions. L'une joignant le canal de Bordigue au canal des Étangs, l'autre les usines Schneider à l'embarcadère des pétroles de Balaruc. La seconde correspond en grande partie au détroit Barrou-Balaruc.

Les fonds sont constitués par l'énorme accumulation des valves de *Tapes*, de *Cardium* et d'*Ostraea*, mêlées à des tests d'Oursins (*Paracentrotus lividus*) et à des tubes de *Serpules*.

Peu d'espèces les peuplent; dans la première station les *Murex trunculus* sont relativement très communs; la constance de cette espèce est beaucoup plus importante que celle de ses concurrents, au demeurant très instables : *Acera bullata* (AC), *Tritonalia erinacea tarantina*, *Cyclonassa neritea*, *Nassa corniculum* (R.).

Dans la seconde station, en revanche, apparaît un peuplement homogène de Gastéropodes sessiles, *Calyptrea sinensis* L. D'une prodigieuse densité, leurs populations occupent l'aire parfaitement circonscrite du détroit Barrou-Balaruc. Ce dernier est une cassure dont le brusque rétrécissement doit imprimer une certaine accélération à la vitesse des courants de marée qui transportent des matières organiques et des boues; ce « balayage » est sans nul doute l'une des conditions nécessaires à la sédentarité de cette espèce. La faunule compagne comprend des espèces plus ou moins ubiquistes, carnassières et saprophages : *Acera bullata* (AC), *Philine quadripartita* (AC), *Facelina coronata* (R), *Nassa reticulata* (AC), *Murex trunculus* (AR), *Tritonalia erinacea tarentina* (AC). Quelques rares végétariens (*Cerithium vulgatum*) établissent une transition faunistique naturelle entre cette enclave où se développent çà et là quelques massifs de *Gracilaria compressa* et *Cystoseira barbata*, et la ceinture des fonds sablo-vaseux à zostères qui l'entoure.

Exception faite des espèces très plastiques comme *Murex trunculus*, *Tritonalia erinacea tarentina*, *Acera bullata*, *Philine quadripartita*, le milieu biotique et abiotique, agit sélectivement sur la faune des Gastéropodes de l'étang des Eaux-Blanches. Parmi eux, cependant, certaines espèces sont mieux armées pour la concurrence vitale, par leur fixation solide dans des biotopes particuliers chez celles à grande finesse tactile (*Patella caerulea*, *Calyptrea sinensis*), par leurs pratiques de l'autotomie et de la sécrétion de mucus (*Facelina coronata*, *F. punctata*, *Haminea navicula*), par la masse de leurs produits sexuels, et par celle de leurs pontes dans la mesure où leurs enveloppes nidamentaires les protègent efficacement contre tout prédateur (*Haminea navicula*, *Philine quadripartita*) (Sténoglosses).

La faune des Gastéropodes est typiquement saumâtre : la ségrégation physiologique des espèces est conditionnée par l'hydrologie de l'étang (SUDRY, AUDOUIN) où les marées, certaines voies d'eau saumâtre très adoucie (canal du Midi) et les précipitations, contribuent aux variations quotidiennes et saisonnières de la salinité de ses eaux. Mais l'ordre d'euryhalinité de la plupart des espèces dépasse largement le cadre des variations normales de la salinité (28 g/l à 37,8 g/l) qui ne sauraient intervenir comme facteurs de ségrégation écologique. Des précipitations trop abondantes, cependant, déterminent l'émigration vers la profondeur (2 m, à 3 m) de certaines espèces confinées au littoral (*Monodonta tur-biformis*, *Gibbula Adansonii*), provoquant simultanément la dislocation des communautés malacologiques sublittorales; dans tous les cas une déssalure atteignant la valeur de 1010 ($T^{\circ} = 10^{\circ} C.$) n'est pas compatible avec leur résistance vitale.

Les Gastéropodes sténohalins les plus proches de l'étang (*Calliostoma zizyphimum* L., *Coryphella pedata* Mtg., *Coryphella lineata* Loven, *Hervia peregrina* Gm.) sont établis entre 200 m. et 300 m en aval de celui-ci, dans le canal maritime de la Bordigue.

De même, les types de lagune (*Hydrobia-Paludestrina*) comme les formes dulçaquicoles en sont totalement exclues.

Les fluctuations thermiques de l'eau sont parfois considérables; les températures les plus basses que j'ai pu enregistrer, soit 2° à 4° C. (février 1956), sont généralement mortelles (80 % des populations de *Rissoa lineolata* et *Monodonta turbiformis*). Par contre, un certain optimum thermique, soit 25° à 30° C., doit être atteint pour inciter les jeunes *Haminea navicula*, espèces benthiques, à venir chercher leur nourriture dans les prairies de zostères proches du rivage, et pour déterminer les *Philine quadripartita* à venir déposer leurs ballonnets nidamentaires à fleur d'eau.

Au total, si 12 espèces paraissent conférer à l'étang des Eaux-Blanches une certaine originalité faunistique, parmi lesquelles nous citerons les plus caractéristiques : *Odostomia Rissoïdes* Hanley, *Doris verrucosa* Cuv., *Facelina coronata* Fort., *F. punctata* Ald. et Hanc, cette faune malacologique est cependant peu différente de celles des estuaires du Grand et du Petit Rhône (PAULUS) et de celle de l'étang de Berre (MARS).

Laboratoire du prof. O. TUZET
Faculté des Sciences
Montpellier

BIBLIOGRAPHIE

1957. AUDOUIN (J.). — Note préliminaire sur l'étang de Thau. *Off. Nat. des Pêches maritimes*, XXI fasc. 3 p. 350-375, 14 fig.).
1955. BODENHEIMER (F.-S.). — Précis d'Écologie animale. Payot, Éd. Paris.
1949. DENIZOT (G.). — Le sous-sol du port de Sète. *Ext. Bull. Soc. Langued. Géogr.*, XX, fasc. 1, p. 3.
1892. GOURRET (P.). — Notes zoologiques sur l'étang des Eaux-Blanches. (*Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille*, IV, 2^e série, Mém 2 p. 1-26). -1896. Documents zoologiques sur l'étang de Thau. *Trav. Inst. Zool. Univ. Montpellier*, V p. 1-55.
1949. MARS (P.). — Faune malacologique de l'étang de Berre. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, IX, n° 2, p. 65-115.
1949. PAULUS (M.). — Malacologie marine et saumâtre de la Camargue. *Thèse Univ. Marseille*, p. 1-162.
1909. SUDRY (L.). — L'étang de Thau, essai de Monographie océanographique. *Ann. Inst. Océanogr. Monaco*, I, fasc. 1, p. 1-207.

LES REPRÉSENTANTS DU GENRE *CYMODOCE*
(CRUSTACÉS ISOPODES) DE LA MER NOIRE :

Cymodoce erythraea euxinica n. ssp.
et *Cymodoce* aff. *Tattersalli* Tor. (1)

par le D^r Mihai BACESCO

Les Sphaeromatidés de la Mer Noire sont loin d'être définitivement étudiés. Les travaux de PAULI (6) — qui nous donne en 1954 une vue d'ensemble sur les Isopodes de la Mer Noire — et de A. CARAUSU (3) — qui approfondit l'étude du genre *Sphaeroma* se trouvant en Mer Noire — sont les derniers en date qui s'en occupent. Ni l'un, ni l'autre ne consignent la présence du genre *Cymodoce* en Mer Noire (à moins que « *Sphaeroma tridentulum* » depuis longtemps citée par GRUBE, ne soit un juvénile de *Cymodoce*, comme le suppose TORELLI).

La plus proche station d'où on a mentionné avec certitude un *Cymodoce* se place dans l'embouchure ouest du Bosphore; en effet, c'est dans les eaux d'Istamboul qu'OSTROUMOV a capturé les individus identifiés par SOVINSKI comme *Cymodoce emarginata* et « *Cymodoce* sp. ? (*similis* *C. emarginata*) ». Une révision des *Cymodoce* de la Mer de Marmara s'impose donc.

Nous avons eu la chance d'exécuter quelques stations dans les eaux pontiques avoisinant le Bosphore, avec le bateau « Marea Neagra » de la station marine de Constantza, le 1 et 2 mai 1957.

Dans ces stations, nous avons trouvé des dizaines d'animaux nouveaux pour la Mer Noire [1]; parmi ceux-ci, figurent deux espèces appartenant à ce genre et notamment :

(1) Reçu le 30 juin 1958.

1. *CYMODOCE ERYTHAEA EUXINICA* n. ssp.

(fig. 1-4)

Matériel étudié, taille, provenance : 1 ♂ adulte (= 4,8 mm) et 2 ♀♀ ovigères (mesurant respect. 4,8 et 5 mm.), capturés le 1^{er} mai 1957, par 81 m de fond, à une vingtaine de km seulement de l'entrée du Bosphore (41°25' N et 28°59' E).

Typus : Holotype (♂ ad.) Musée « Gr. Antipa », Nr. 16 : Paratype : 2 ♀♀ ovigères, même place et même date.

Nature du fond, cénose : Vase bleuâtre, onctueuse, richement peuplée d'*Ampelisca*, *Apeudes*, *Phtisica*, *Pontotanis*, *Elaphognathia*, *Sternaspis*, *Phascolosoma*, *Amphiura*, *Nassa brusinai*, etc.

Couleur : ♂, sable-jaunâtre, luisant ; les ♀♀, parsemées partout par des minuscules points ou traits pigmentaires brun foncés.

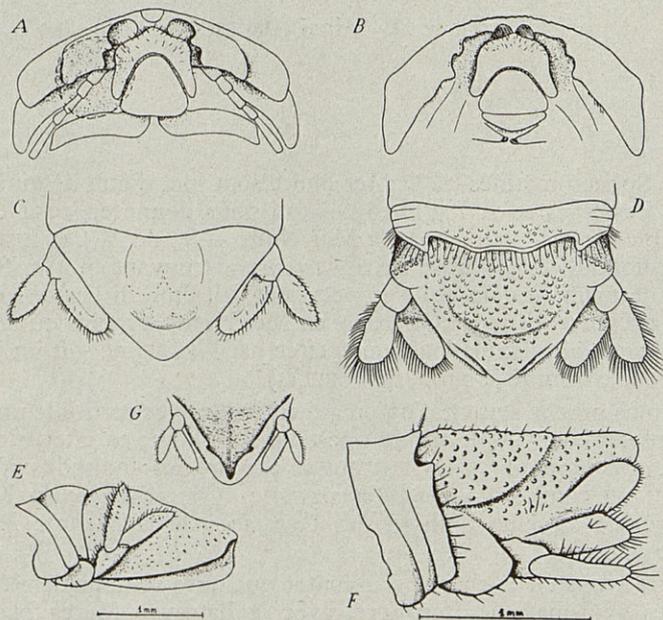


Fig. 1. — *Cymodoce erythraea euxinica* n. sp. A, C, E et G = ♀ ovigère; B, D et F = ♂ ad. A-B, epistome, labrum et le front, vu de face, on aperçoit, en pointillé le contour d'un œuf dans l'espace du céphalon, supposé vu par transparence. — C-D, partie terminale de l'abdomen, vue d'en haut. — E-F, idem, de profil. — G, pléotelson♀, vue d'en bas (orig.). L'échelle de la fig. E est valable pour la fig. G; celle de la fig. F, pour A-D également.

Les téguments : durs et cassants chez le ♂; on y voit partout des écailles calcaires, mais pas des cellules pigmentaires; pas des phanères ou tubercules, à l'exception de l'abdomen.

Chez les ♀♀, le tégument est plutôt chitineux, mou, donc de beaucoup plus élastique, adaptation au dernier rôle qu'il joue — celui d'un « sac » à œufs; en effet à la date de notre capture, l'intérieur de ces ♀♀ était littéralement remplie d'œufs, trois d'entre eux occupant même l'espace du céphalon (fig. 1 A) toute l'organisation interne, pas seulement les pièces buccales, étant, par conséquent, bouleversée, réduite d'une façon irréversible.

A l'exception de l'exopodite de l'uropode, on voit partout à travers les téguments plus ou moins transparents de la ♀, des chromatophores (ponctiformes en état de contraction), qui lui donnent une nuance légèrement brunâtre.

Yeux grands, noirs, profondément encastrés dans les prolongements du premier segment thoracique.

A l'exception du bord postérieur du premier segment abdominal du ♂ (fig. 1 D) et de l'épistome (fig. 1 A, B), on ne voit des phanères que sur les appendices.

La forme générale du corps — surtout si on s'adresse aux femelles — rappelle celle figurée par TORELLI (8, fig. 1 et 9, fig. 5-6, pl. 9). Les trois lobes du pléotelson ♂ sont moins accusés, donc moins effilés et pointus, chez la forme pontique.

L'abdomen à peine moins étroit que le thorax. Chez le ♂, le premier segment présente, outre les traces de sutures, un bord postérieur assez peu élevé dorsalement, à deux sinuosités médianes et à deux angles latérodorsaux (fig. 1, D), bien évidents, le tout fourni de longues soies, en partie plumeuses.

Le pléotelson, faiblement voûté et à relief peu accidenté, présente de petits tubercules partout et de rares soies çà et là (fig. 1, D). On y distingue deux surfaces articulaires postéro-latérales plus ou moins lisses, limitées par une série de tubercules plus saillants.

Le bord postérieur du pléotelson est nettement trilobé, mais les lobes sont faiblement exprimés. Le lobe médian moins pointu que ne l'est celui du type de l'espèce (à comp. notre fig. 1, D à TORELLI, fig. 5, pl. 9). Les lobes latéraux par exemple, sont à peine visibles si on regarde l'animal courbé sur lui-même, bien qu'ils soient prolongés par des plis dorsaux sur le $\frac{1}{3}$ du bord latéral du telson (fig. 1).

Chez la ♀, le pléotelson est lisse, uniformément bombé, ne présentant aucune lobe ou denticule terminal (fig. 1, E); d'ailleurs, comme le remarque TORELLI, les femelles de *Cymodoce* n'ont que rarement des échancreuses postérieures (*C. rubropunctatum* p. ex.).

Les uropodes, plus courts et fournis de soies moins longues chez la ♀, ne dépassent pas le pléotelson, (fig. 1, G) comme c'est le cas pour les individus de Naples [TORELLI, 9, fig. 5, pl. 9].

L'exopodite de l'uropode est bien réduit et moins rigide, plutôt membraneux (d'ailleurs tout le tégument de la ♀ est moins imprégné de calcaire que chez les ♂♂).

L'antenne du ♂ ressemble à celle des individus napolitains (à comp. TORELLI, 9, fig. 7 b avec notre fig. 2, G) : l'antennule présente seulement huit articulations chez la ♀ (fig. 3, B, F) et neuf chez le ♂ (fig. 3, A) : le sympode est dimorphique, comme on le voit sur les fig. 3, A et 3, E.

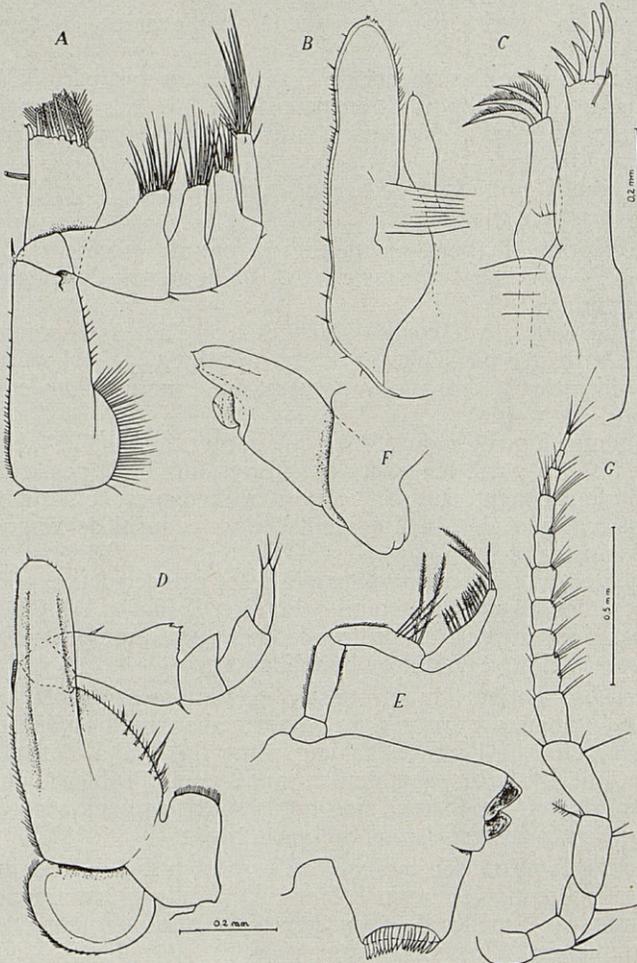


Fig. 2. — *Cymodoce erythraea euxinica* n. ssp. A, C, E, G = mâle ad.; B, D, F = ♀ ovigère. — A, maxillipède ♂. — B, 1^{re} maxille et F, 2^e maxille ♀. — C, maxille I ♂. — D, maxillipède ♀. — E, mandibule droite. — G, antenne ♂ (orig.). L'échelle de la fig. C correspond à toutes les autres figures, à l'exception de la fig. G.

Les pièces buccales du ♂, de type commun pour le genre (fig. 2, A, C, E) : peut être à des phanères plus compliqués pour le sympode du maxillipède et avec le dernier article du palpe plus long (♂ et ♀).

Quant aux ♀♀, les fig. 4, 5 et 6 de TORELLI (8) sont trop schématiques et la description quasi nulle, pour nous permettre une comparaison approfondie; néanmoins, il nous semble que les individus de la sous-espèce pontique en diffèrent surtout par les traits suivants : Maxille I



Fig. 3. — *Cymodoce erythraea euxinica* n. ssp. — A, antenne ♂. — F, idem. ♀. — B et E, la base et l'extrémité du IV^e péréiopode ♂. — D, partie distale du péréiopode I ♀. — G, idem, du ♂ (orig.). (L'échelle B s'applique pour C, D, E et G aussi).

(fig. 2 B) avec une riche ciliature sur le bord de la lame interne; la lame interne de la deuxième maxille est réduite à une expansion circulaire-sphérique (fig. 2, F), avec une petite épine. Le maxillipède diffère surtout par une base plus étroite, richement ciliée. Le palpe, sans lobes, garde à peine quelques phanères réduits (fig. 2, D).

Péréiopodes présentent un faible dimorphisme sexuel quant aux phanères (à comp. nos. fig. 3 D et 3 H). Sur la fig. 3, C, on voit l'extrémité du péréiopode IV ♂.

Pléopodes. On voit la structure des pléopodes du ♂ sur nos fig. 4 A-E. Le pénis (fig. 4, F) est tout à fait comparable à l'appendix ♂ du pléopode 2 (fig. 4, B); on en voit certains détails de son apex sur la fig. 4 G.

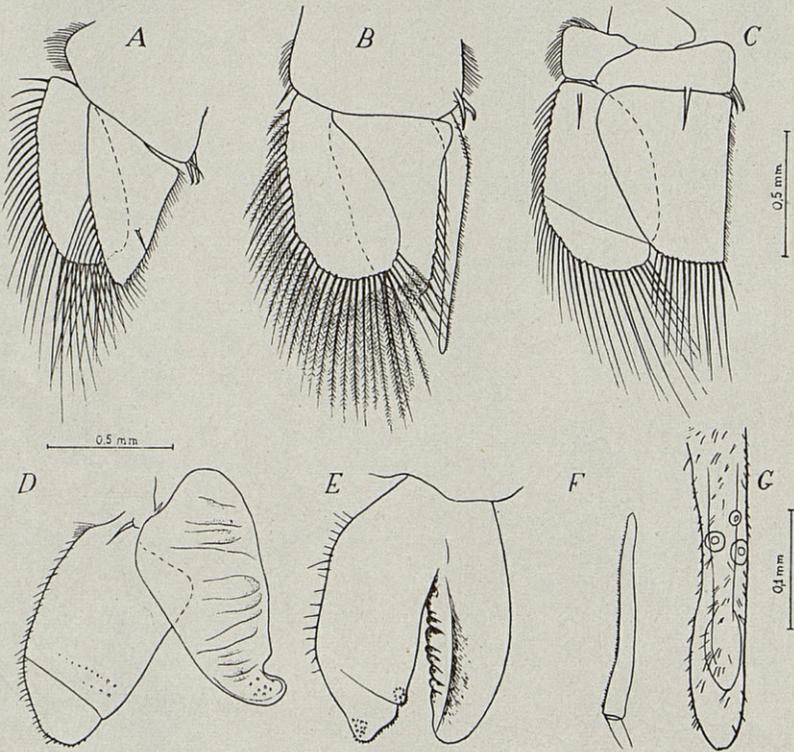


Fig. 4. — *Cymodoce erythraea euximica* n. ssp. A-E, pléopodes I à V du ♂. — F. — pénis. — G, sa partie distale, grossie. (A-E, la même échelle que pour la fig. C.), orig.

HABITAT, BIOCÉNOSE, REPRODUCTION

Espèce conchiolicole, habitant le fond vaseux par des profondeurs plus grandes (81 m) ce qui n'est pas le cas pour d'autres espèces européennes.

L'espèce n'est pas trop commune, à peine 2-5 au m², densité qui correspond, rapportée toujours au m², à : 70 *Phthisica marina*, 30 *Elaphognathia*, 370 *Pontotanaïs* n. g. n. sp., 500 *Apeudes ostroumovi* et 720 *Ampelisca diadema*.

En pleine reproduction vers la fin d'avril et au commencement du mois de mai : on a compté 23 œufs pour la ♀ disséquée, œufs grands (0,5 mm), jaune or, dont 3 occupent l'espace du céphalon (fig. 1 A).

Parmi les *Cymodoce* dont les ♂♂ ont le telson faiblement tridenté cette forme pontique occupe le premier rang; à peine voit-on d'en haut une faible lobulation, qui affecte strictement le bout du pléotelson. Par ce détail, et par la morphologie de la ♀ — surtout par un pléotelson sans gibbosités c'est de *C. erythraea* que notre *Cymodoce* se rapproche le plus. Reste à voir sur un plus grand nombre d'individus et provenant de diverses saisons, si les différences mentionnées vis-à-vis de cette espèce ne justifierait pas la séparation d'une espèce indépendante. Elle n'a rien de commun avec *Cymodoce* sp. de MONOD (5 p. 60, fig. 56).

En effet, MONOD parle d'une ressemblance entre *C. erythraea* et une *Cymodoce* sp. (♂ ad. paraît-il) capturée par lui dans les eaux mauritaniennes. Or il s'agit là d'une espèce bien différente de *C. erythraea* et, d'autant plus, de sa sous-espèce pontique. Nous la jugeons comme le type d'une bonne espèce — fait supposé d'ailleurs par l'auteur même — qui mérite d'être décrite dans ses détails : voilà pourquoi nous lui proposons le nom de *Cymodoce Monodi* n. sp.

2. *CYMODECE* aff. *TATTERSALLI* Torelli 1928

(fig. 5)

Matériel, provenance. : un seul ♂ adulte mesurant à peine 5,5 mm, capturé à la benne prenante par 81 m de profondeur, dans la même station que la forme que nous venons de décrire.

C'est encore par la petite taille que cette seconde espèce de *Cymodoce* pontique se singularise. En attendant un plus riche matériel, nous nous bornons pour le moment à en décrire l'abdomen.

Les uropodes à peine plus longs que le lobe médian du dernier segment abdominal.

Le premier segment de l'abdomen est bien caractéristique : son bord postérieur surplombe de beaucoup le deuxième segment, comme

chez *C. Monodi* (*l. c.*, fig. 56, B), grâce à deux retroussements bordés de chaque côté par deux plis évidents, les angles articulaires latéro-dorsaux fortement exprimés (fig. 5, B), tout comme chez *C. Monodi*.

Le pléotelson suffisamment rugueux présente un relief assez accidenté : à une voûte plus ou moins triangulaire, médio-dorsale, dont la pointe est formée par deux évidentes gibbosités, fait suite un plateau — nettement limité de profil par une ligne de petits tubercules, alternant avec des soies courtes — ligne qui conduit à un troisième tubercule, ou plutôt gibbosité. C'est notamment ce tubercule sous-terminal du pléotelson qui lui imprime l'image d'une tête d'Alligator, lorsqu'on le regarde de profil (fig. 5, B.).

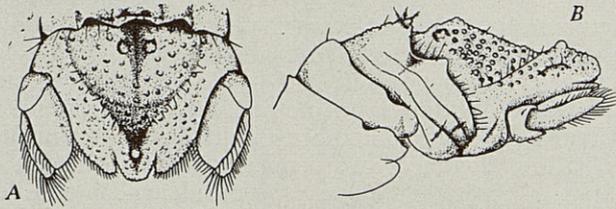


Fig. 5. — *Cymodoce* aff. *Tattersalli* Torelli. ♂ ad. — A, partie terminale de l'abdomen, vue d'en haut. — B, idem, vue de côté (orig.).

Les lobes terminaux bien exprimés (fig. 5, A). Le lobe médian assez obtus et plus élargi que les lobes latéraux, le tout rappelant plutôt la *C. tuberculata* ou *C. Monodi* que la *C. Tattersalli* ou *C. rubropunctata* Grube : d'ailleurs les deux dernières espèces présentent deux gibbosités de plus sur le pléotelson. Une révision de quatre espèces qu'on peut considérer comme faisant partie du groupe « *C. tuberculata* » Costa 1882, s'impose de toute urgence.

Il est certain que la morphologie de l'abdomen des espèces de *Cymodoce* varie avec l'âge, fait qui embrouille davantage la systématique du genre. Si la taille de certains représentants du genre, tels *C. spinosa*, peut varier de 6 à 15 mm, on peut supposer que les individus des espèces pontiques, bien que parfaitement adultes peuvent dépasser eux-aussi les tailles constatées.

Or, il va de soi que l'aspect d'un ♂ au début de sa maturité est bien différent d'un individu plus âgé, donc d'une taille plus grande, comme c'est le cas pour les Tanaidacés, Mysidacés.

Voilà pourquoi — jusqu'à ce qu'un plus riche matériel soit à notre disposition — nous nous contentons de rapprocher notre espèce de *C. Tattersalli* : voilà pourquoi aussi nous ajoutons que, lorsqu'on fera la mise au point de la systématique du genre, il faudra tenir compte non seule-

ment du développement larvaire — fait bien souligné par TORELLI, spécialiste du groupe — mais encore de la morphologie des diverses étapes de l'adulte (la complication successive de l'armature et de la phanérotoxie du pléotelson chez les ♂♂ par exemple).

Ces deux espèces de *Cymodoce*, mais surtout *C. aff. Tattersalli* sont fortement courbées en boule et on les distend assez difficilement.

* * *

RÉSUMÉ

L'auteur mentionne les premiers représentants du genre *Cymodoce* en Mer Noire, notamment dans le secteur prébosporique de ce bassin. Il s'agit de :

1. *Cymodoce erythraea euxinica* n. ssp. (fig. 1-4), nouvel élément erythréique pour la faune pontique. Les différences qui séparent notre forme du type de la Mer Rouge et des individus de Naples à la fois (v. 8-10) sont : une taille plus réduite (4,8-5 mm); c'est donc la plus petite *Cymodoce* des eaux d'Europe ; de plus, les ♀♀ semblent être plus grandes que les ♂♂. Les uropodes plus courts, même pour les ♂♂. Certaines différences quant à la structure et au dimorphisme des appendices, y compris les antennules et les périopodes.

2. *Cymodoce* aff. *Tattersalli* Torelli 1928 (fig. 5). Une seule ♂ capturé en Mer Noire, également par 81 m de fond, à une trentaine de km de l'entrée du Bosphore. Bien que cette *Cymodoce* soit plus apparentée à l'espèce décrite par TORELLI, c'est l'aspect de « tête d'Alligator » du pléotelson, vue de profil, qui singularise cette espèce vis-à-vis de n'importe quelle autre espèce du groupe *C. tuberculata*, *C. rubropunctata*, *C. Monodi* (*nomen novum* pour sa *Cymodoce* sp. (5, p. 60, fig. 56).

Les petites tailles de ces deux espèces de *Cymodoce* (moins de 6 mm, même pour les ♂♂ ad.) et la grande profondeur de leur habitat (81 m) singularisent davantage les formes pontiques vis-à-vis des représentants européens, mauritaniens et erythréiques du genre.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BACESCO (C. M.) et Carmen MARGINEANU. — Éléments méditerranéens nouveaux pour la faune de la Mer Noire, trouvés dans les eaux de Roumélie (Nord-ouest-Bosphore). Données nouvelles pour le problème du peuplement actuel de la Mer Noire. Vol. du *Symposium on the classification of Brackish waters*. Venice, 1958 (sous presse).
- (2) BACESCO (C. M.). — Les représentants du genre *Eurydice* (Crustacés Isopodes) dans la Mer Noire. *Notationes Biologicae*, VI, Buc. 1948.
- (3) CARAUSU (A.). — Contributiumi la studiul Sphaeromienilor din Marea Neagra. *Ac. R.P.R. Bul. St. II*, N° 6, 1950.

- (4) DEMIR, MUZAFFER. — Bogaz ve Adalar Sahillerinin Omurgasiz Dip Hyvanlari (Les Invertébrés benthoniques des étroits et des îles Marmara). Istantboul, 1954.
- (5) MONOD (Théodore). — Tanaidacés et Isopodes aquatiques de l'Afrique occidentale et septentrionale. 3^e partie : Sphaeromatidae, *Mem. Soc. Sc. Nat. du Maroc.*, Rabat, XXIX, 1931.
- (6) PAULI (V.-L.). — Svobodnojivuscie ravnonoghie rakoobrazniiie Cernogo Moria. (Isópoda non parasitica). (Les Isopodes libres de la Mer Noire). *Tr. Sevastop. Biol. St.*, VIII, 1954.
- (7) SOVINSKI (V.). — Vishie Rakoobranzniiie (Malacostraca) iz Bosfora (d'après les matériaux collectés par le D^r A. OSTROUMOV au cours des années 1892 et 1893. *Mém. Soc. Nat. Kiev.*, XV, 2. 1898.
- (8) TORELLI (B.). — *Cymodoce erythraea* Nobili e *Cymodoce Della Vallei* Torelli. *Bol. Soc. Natur. Napoli.*, XLI, 1930, p. 165-168.
- (9) TORELLI (Béatrice). — Sferomide del Golfo di Napoli. Revisione degli Sferomidi mediterrani. *Public. St. Zool. Napoli*, 10, fasc. 2, 1930, p. 297.
- (10) TORELLI (Béatrice). — La *Cymodoce rubropunctata* (Grube) nel golfo di Napoli. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, XLIII, 1931-1932, p. 489-496.

Musée « Gr. Antipa » Bucaresti III

NOTE SUR L'EXISTENCE
D'*ORCHESTIA GHIGII* Vecchi
A BANYULS-SUR-MER (1)

par Amilcar MATEUS et Emilia de OLIVEIRA MATEUS

Pendant nos séjours à Banyuls, au cours des étés 1957 et 1958, nous avons récolté de nombreux exemplaires d'Amphipodes qui ont servi à nos travaux. Parmi les espèces examinées, une n'était connue que de l'île Scarpanto, en mer Égée, et de Tripolitaine (la seconde station d'après RUFFO, 1949). Il s'agit d'*Orchestia ghigii* Vecchi. Sa description originale (VECCHI, 1929) a été faite d'après vingt-cinq exemplaires recueillis par le professeur A. GHIGI, sous une pierre, à la fontaine Mili (2).

Nous avons récoltés nos exemplaires sur les plages de la Ginastère et des Elmes, sous les cailloux, en milieu humide et salé, même à des endroits baignés directement par l'eau de mer.

La couleur des animaux est légèrement variable avec prédominance des cendrés, homochromes des cailloux, mais il y en a quelques-uns qui sont jaune rosé. Il y a lieu de remarquer quelques différences

(1) Remis le 27 Septembre 1958.

(2) Travail exécuté avec l'aide de l'Instituto de Alta Cultura (Ministère de l'Éducation Nationale Portugais), du Service de la Coopération Technique de la Direction Générale des Affaires Culturelles (Ministère des Affaires Étrangères français) sur proposition de l'Institut Français au Portugal et de la Fundação Calouste Gulbenkian, de Lisbonne.

Nous désirons exprimer toute notre gratitude à M. le professeur G. PETIT, qui nous a si aimablement accueillis en son laboratoire, ainsi qu'à M. DELAMARE DEBOUTTEVILLE dont les conseils ont facilité notre tâche. Nous exprimons aussi toute notre reconnaissance à M. le professeur M. VACHON pour toutes les facilités que nous avons trouvées au laboratoire de zoologie. En effet, il nous aurait été impossible de mener à bien ce travail si nous n'avions pu examiner les exemplaires conservés au laboratoire de Paris et consulter les documents de sa riche bibliothèque.

morphologiques entre les exemplaires de Banyuls-sur-Mer et ceux de Scarpanto. En effet, ceux-ci ont les antennes I ne dépassant pas le quatrième article du pédoncule des II; elles sont donc moins longues que celles des exemplaires de la Ginastère et des Elmes qui dépassent un peu ce quatrième article. En outre, le nombre d'articles des « flagella » est également différent : les exemplaires de Scarpanto ont 7 articles aux antennes chez les deux sexes, 22-23 aux antennes II chez les mâles et 19-20 chez les femelles; les exemplaires de Banyuls-sur-Mer possèdent 6-7 articles aux antennes I et 22-25 articles aux antennes II chez les mâles et 20-24 articles chez les femelles. De plus, il y a de minimes différences de chétotaxie.

Ces différences seraient-elles liées aux changements de conditions de milieu? M. le professeur SCHLIEPER nous a suggéré que si le milieu a une influence sur les caractères des deux formes, on doit rencontrer des différences de taille des glandes antennales, comme il arrive chez d'autres espèces d'Amphipodes, par exemple *Gammarus locusta* et *G. pulex*. Nous n'avons pas pu faire les coupes histologiques qui auraient permis de vérifier ce point de vue. Quoiqu'il en soit, malgré les différences constatées dans le nombre des articles des « flagella » des deux sortes de populations, nous ne croyons pas qu'il y ait des raisons suffisantes pour leur attribuer une valeur systématique quelconque, pas même sous-spécifique. Le nombre d'exemplaires que nous avons examinés n'était pas suffisant pour entreprendre une étude statistique.

Ce nouvel habitat d'*Orchestia ghigi* élargit considérablement son aire de distribution, mais malgré cela, il reste exclusivement méditerranéen, au moins jusqu'à présent. En ce qui concerne l'origine de l'espèce nous ne pouvons rien avancer; aurait-elle occupé jadis une aire continue sur les rivages de la Méditerranée et serait-elle maintenant en voie de raréfaction? Ou, au contraire, aurait-elle apparu indépendamment, simultanément ou non, aux trois stations citées ci-dessus et serait-elle maintenant en expansion? Il se peut aussi que la discontinuité actuelle ne soit qu'apparente, car nous ne savons pas si l'espèce existe ou non dans des stations intermédiaires. Enfin, aurait-elle apparu à Scarpanto par suite d'hybridation d'*Orchestia platensis* et *O. cavimana* (= *O. bottae*), selon l'hypothèse de A. GHIGI, 1929?

Nous croyons qu'il n'est pas possible de répondre à ces questions avec les seuls documents que nous avons concernant cette espèce. Il est à souhaiter de pouvoir y répondre dans l'avenir.

Banyuls-sur-Mer

Septembre 1958

BIBLIOGRAPHIE

- ANGELIER (E.), 1950. — Recherches sur la faune des sables littoraux méditerranéens. *Vie et Milieu*, I (2), p. 185-190.
- CARASU (S.), 1948. — Contribution à l'étude des Amphipodes Gammarides des eaux monégasques et françaises. *Bul. Politehnicii « Gh. Asachi »*, III, (1) p. 459-462.
- CHARNIAUX LEGRAND (H.), 1951. — Contribution à la faune des Amphipodes de Banyuls. Observations sur la ponte en hiver. *Vie et Milieu*, II, p. 371-380.
- CHEVREUX (Ed.) et FAGE (L.), 1925. — *Faune de France. 9 Amphipodes*. Paul Lechevalier, Paris.
- GHIGI (A.), 1929. — Risultati generali e conclusioni de « Recherche Faunistiche nelle isole italiane dell Egeo ». *Arch. Zool. Ital.*, XIII, p. 293-354.
- POISSON (R.) et LEGUEUX (M.-L.), 1926. — Notes sur les Crustacés Amphipodes marins littoraux de la zone dite du « trottoir » des environs de Banyuls-sur-Mer. *Bull. Soc. Zool. France*, LI, p. 314-325.
- RUFFO (S.), 1949. — Description d'un nouveau Talitride du Hatay (*Orchestia Kosswigi* n. sp.). *Rev. Fac. Sc. Univ. d'Istanbul.*, Sér. B, XIV (4) p. 321-326.
- SCHLIEPER (C.), 1935. — Neuere Ergebnisse und Probleme aus dem Gebiet der Osmoregulation wasserlebender Tiere. *Biol. Rev.*, X (3), p. 334-360.
- VECCHI (A.), 1929. — Anfipodi (de « Recherche Faunistiche nelle isole italiane dell Egeo »). *Arch. Zool. Ital.*, XIII, p. 249-259.

BIOGÉOGRAPHIE DU GENRE *PARASTENOCARIS* (1)

par Pierre-A. CHAPPUIS

Toulouse

La première espèce du genre *Parastenocaris* a été décrite par KESLER en 1913. Il l'avait trouvé dans des *Sphagnum* en Saxe. Depuis, l'espèce a souvent été retrouvée mais toujours associée à des *Sphagnum* de sorte que BORUTZKY croit qu'elle est toujours associée à ce substrat et que sa distribution géographique est liée à ces mousses. Deux ans plus tard déjà SCHNITTER et CHAPPUIS décrivaient une seconde espèce, celle-ci trouvée dans un puits traversé par une source, donc d'origine souterraine. Par la suite, différentes autres espèces furent décrites soit de mousses des contrées tropicales, soit du domaine interstitiel d'Europe. Actuellement le nombre d'espèces rangées dans ce genre atteint le nombre de 70, et j'ai trouvé nécessaire de faire un nouveau tableau de détermination puisque celui donné par LANG (1940) ne comprend que les mâles de 33 espèces.

Notre tableau ne concerne que les mâles, parce qu'il est impossible de distinguer les femelles les unes des autres en raison du manque de caractères maniables. Il est possible de trouver des différences entre les femelles d'une localité qui par exemple héberge deux espèces, mais elles se rapportent seulement à des caractères non sexuels tels que longueur des branches furcales, ainsi que leur armature, etc... Les endopodites des pattes natatoires sont si involués qu'il n'en reste généralement qu'un petit article muni d'une soie apicale. Il est pour cela très difficile de distinguer les femelles des diverses espèces sans risquer de confondre deux espèces qui n'ont rien de commun.

Les mâles par contre ont des caractères sexuels distinctifs bien prononcés. Ils ont deux pattes qui doivent avoir un rôle à jouer lors de

(1) Remis le 21 Juillet 1958.

la copulation : la troisième et la quatrième. A la troisième paire, l'endopodite a presque complètement disparu. Nous le trouvons chez quelques espèces encore comme petit bâtonnet hyalin au bord interne du Sympode, mais il manque chez beaucoup d'autres. L'exopodite, par contre, est caractéristique et diffère d'une espèce à l'autre mais est toujours bâti d'après le même principe. Il a un sympode robuste auquel suit un exopodite plus ou moins gros qui a, à sa partie distale, un « pouce », c'est à-dire une excroissance plus ou moins svelte qui forme avec la terminaison de l'exopodite, une espèce de pince. Ce pouce semble être plus ou moins mobile, ce qui est, vue la petitesse de l'organe, difficile à préciser. Il semble que ce soit une épine du bord externe de l'article qui a été adaptée à cette fonction et non le second article. La patte copulatrice, le P_3 pourrait donc nous donner des caractères distinctifs, mais j'ai préféré me servir de l'endopodite de la quatrième paire qui est aussi très variable et typique pour chaque espèce. En effet, cet endopodite peut varier d'une simple soie à un organe très compliqué. Il est aussi plus facile à décrire et par cela à reconnaître. Sa fonction lors de la copulation n'est pas très claire : celle de la troisième patte avec son organe en forme de pince qui peut atteindre l'orifice génital est facilement explicable; celle de l'endopodite P_4 l'est moins, ce qui ne change rien à sa stabilité comme caractère distinctif.

Lors de la publication du tableau dichotomique, j'avais donné seulement le nom des espèces et omis de citer leurs lieux d'origine, ce qui est très regrettable, parce que cette dernière indication peut donner la preuve que l'identité de l'animal a été prouvée. La distribution géographique restreinte des espèces facilite leur détermination. Une *Parastenocaris* psammique par exemple des sables du lac Tanganika ne pourrait être retrouvée dans un autre continent.

P. acherusia Noodt 1955. — Trouvée dans le psammique du Lac de Garde près de Desenzano, Italie. — NOODT W., Limnisch-subterrane Harpacticoiden aus Nord-Italien, *Zool. Anz.*, 154, 1955.

P. aqueductus Chappuis 1925. — Espèce cavernicole trouvée dans la conduite d'eau de la ville de Cluj, Roumanie. — CHAPPUIS P.-A. Sur les Copépodes et les Syncarides des eaux souterraines de Cluj et des Monts Bihar. *Bull. Soc. Sc. Cluj, Roumanie*, 2, II, 2, 1925.

(*) *P. arctica* Borutzky 1952 (1). — La femelle seulement est connue. On ne peut donc pas identifier l'espèce avec certitude. Il paraît qu'elle vit en Nouvelle Zemble, dans le sol gelé en hiver. — BORUTZKY E.-W., Faune d'U.R.S.S., Crustacés, III, Harpacticoides (Rédigé en Russe).

(1) Les espèces marquées par un astérisque ne sont connues que pour les femelles. Elles ne figurent donc pas dans le tableau dichotomique; de même que les espèces décrites après 1955.

P. arenicola Chappuis 1954. — Trouvée dans le psammique des rivières Sisaony et Zazafotsy sur la route d'Ihoso, Madagascar. — CHAPPUIS P.-A., Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar. IV. Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mem. Inst. Scient. Madagascar*, A., IX, 1954.

P. arenosus Fryer 1956. — Décrite du psammique du Lac Nyassa, Afrique. La description de cette espèce étant très récente, elle ne figure pas dans mon tableau dichotomique. — FRYER G., New species of Cyclopoid and Harpacticoid Copepods from Sandy Beaches of Lake Nyassa. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 12, 9, 1956.

(*) *P. bidens* Noodt 1955. — Récoltée dans le psammique du fleuve Paraiba près de Caete, Brésil. L'espèce n'est connue que d'une femelle; elle ne figure donc pas dans ma clef dichotomique du genre. — NOODT, W., Eine neue *Parastenocaris* (Copepoda Harpacticoida) als Vertreterin limnischen Mesopotamons aus Südamerika. *Arch. Hydrob.*, 50, 1955.

P. brevipes Kessler 1913. — Espèce épigée, se trouve dans les *Sphagnum*s, surtout dans le nord de l'Europe et dans le psammique de certains fleuves en Amérique du Nord. KESSLER E., *Parastenocaris brevipes* nov. gen. et nov. spec. ein neuer Susswasserharpacticide. — *Zool. Anz.*, 42, 1913.

P. budapestiensis Török 1935. — Espèce cavernicole trouvée dans les filtres d'eau potable de l'usine de Budapest. — TÖRÖK P., Filtrat fauna der Budapester Wasserleitung. *Math u. Naturwiss. Anz. Ung. Akad. Wissensch.*, 53, Teil. 3, 1935.

P. caffer Chappuis 1935. — Espèce muscicole trouvée dans les mousses d'une cascade sur le Manguele, montagne à la Frontière Nord du Transvaal. — CHAPPUIS P.-A., Mission scientifique de l'Omo, Zoologie II, Crustacea III, Copepoda Harpacticoida. *Mem. Mus. Nat.*, Paris, 1935.

P. cantabrica Chappuis 1937. — Espèce cavernicole trouvée dans la grotte de Santian près Santander, Espagne. — CHAPPUIS P.-A., Subterrane Harpacticoiden aux Nord-Spanien. *Bull. Soc. Sc. Cluj.*, VIII, 1937.

P. chelifer Delachaux 1923. — Espèce muscicole trouvée dans une cascade au pied du Brownsberg, Guyane néerlandaise. — DELACHAUX Th., Zur Kenntnis der Copepodenfauna von Suriname II, Harpacticiden. *Zool. Anz.*, 59, 1923.

P. chujensis Chappuis 1925. — Espèce cavernicole trouvée dans la conduite d'eau de la ville de Cluj (Roumanie). — CHAPPUIS P.-A., Sur les Copépodes et les Syncarides des eaux souterraines de Cluj et des Monts Bihar. *Bull. Soc. Sc. Cluj*, II, 2, 1925.

P. cornuta Chappuis 1955. — Espèce psammique des plages du Lac Tanganika près de Uvira, Kasenga et Kalunda, Congo Belge. — CHAPPUIS P.-A., Harpacticoides psammiques du lac Tanganika. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, LI, 1955.

P. crassicaudis Chappuis 1955. — Espèce psammique du lac Tanganika, récoltée près d'Uvira, Congo Belge. — CHAPPUIS P.-A., Harpacticoides psammiques du lac Tanganika. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, LI, 1955.

P. Dammermani Menzel 1921. — Espèce muscicole trouvée dans une cascade au pied de la montagne Gedeh à Java. — MENZEL R., Beitrag zur Kenntnis der Microfauna von Niederländisch Ost-Indien. I. Moosbewohnende Harpacticiden, *Treubia*, Buitenzorg, II, 1921. |

* *P. Delamarei* Chappuis 1957. — A été trouvée dans le psammique du Lac Érié, sur la côte canadienne, Canada. — CHAPPUIS P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE ; Recherches sur la faune interstitielle littorale du lac Érié. Le problème des glaciations quaternaires. *Vie et Milieu* VIII, 1957.

*P. diana*e Chappuis 1955. — Espèce qui vit dans les graviers de différents ruisseaux dans le département des Basses-Pyrénées et qui peut se trouver à des altitudes de 1500 m ainsi qu'en plaine. — CHAPPUIS P.-A., Notes sur les Copépodes, 18, Nouveaux Harpacticoides des Pyrénées. *Notes Biops.*, X, 1955.

P. dubia Kiefer 1932. — Espèce cavernicole trouvée dans des puits à Skopje (Serbie). — KIEFER Fr., Neue Süßwasser-copepoden aus Jugoslawien. *Zool. Anz.*, 101, 1932.

P. elegans Kiefer 1932. — Espèce cavernicole trouvée dans des puits à Skopje (Serbie). — KIEFER Fr., Neue Süßwasser Copepoden aus Jugoslawien. *Zool. Anz.*, 101, 1932.

P. Entzi Török 1935. — Espèce cavernicole trouvée dans les filtres d'eau potable de la ville de Budapest. — TÖRÖK P., Filtratfauna der Budapestener Wasserleitung. *Math. Naturw. Anz. Ung. Akad. Wissensch.*, 53, 3, 1935.

P. Feuerborni Chappuis 1931. — Espèce épigée trouvée entre des feuilles mortes au bord du lac de Singkarak, Sumatra. — CHAPPUIS P.-A., Copepoda Harpacticoida der Deutschen Limnologischen Sunda Expedition. *Arch. f. Hydrob.*, VIII., 1, 1931.

* *P. fonticola* Borutzky 1926. — Espèce cavernicole trouvée à Kossino (Russie) dans un puits ; le mâle est inconnu. — BORUTZKY E.-W., Zur fauna der unterirdischen Gewässer : *Parastenocaris fonticola* n. sp. *Arb. biol. Stat. Kossino*, 2, 1926.

P. fontinalis Schnitter et Chappuis 1915. — Espèce souterraine trouvée dans un puits à Bâle (Suisse) et dans des puits en Allemagne. — SCHNITTER H. et CHAPPUIS P.-A., *Parastenocaris fontinalis* nov. spec., ein neuer Süßwasserharpacticide. *Zool. Anz.*, 45, 1915.

P. forficulata Chappuis, 1932. — Se trouve avec deux autres espèces du genre dans les sables de la lagune de Maroantsetra, Ambodivoangi : Madagascar. — CHAPPUIS P.-A., Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mem. Inst. Scientif. Madagascar.*, A., VII, 1932.

* *P. fossoris* Fryer 1956. — Décrite du psammique du lac Nyassa, Afrique. La description de cette espèce étant très récente, elle ne figure pas dans mon tableau dichotomique. — FRYER G., New species of Cyclopid and Harpacticoid Copepod from sandy beaches of Lake Nyassa. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 12, 9, 1956.

* *P. germanica* Kiefer 1936. — Trouvée dans des puits près de Karlsruhe dans la vallée du Rhin. Le mâle est inconnu. — KIEFER Fr., *Parastenocaris germanica* n. sp. ein neuer harpacticoider Ruderfusskrebs aus dem Grundwasser der Oberrheinischen Tiefebene. *Zool. Anz.*, 116, 1936.

P. glacialis Noodt syn. de *P. tenuis* Noodt non Borutzky, 1952. — Trouvée dans les sables du lac de Selent en Allemagne du Nord. — NOODT W., Subterrane Copepoden aus Norddeutschland. *Zool. Anz.*, 148, 1952. A aussi été trouvée dans le Tornestråsk dans un lac en Lapponie suédoise. — NOODT W., Die Verbreitung des Genus *Parastenocaris*, ein Beispiel einer subterranean Crustaceen Gruppe. *Verh. Deutsch. Zool. Ges.*, Tübingen 1954.

P. glareola Hertzog 1936. — Espèce qui vit dans les graviers du Rhin près Strasbourg (France). — HERTZOG L., Crustaceen aus unterirdischen Biotopen Rheintales bei Strassburg. *Zool. Anz.*, 114, 1936.

* *P. hexacantha* Kiefer 1936. — A été trouvée dans du plancton provenant du Brésil sans indication spéciale géographique. Seule la femelle est connue. — KIEFER Fr. *Zool. Anz.*, 116, 1936.

P. hippuris Hertzog 1938. — Espèce trouvée dans les graviers près de Strasbourg. — HERTZOG L., Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintals bei Strassburg. III, *Zool. Anz.*, 123, 1938.

P. Husmanni Chappuis 1953. — A été trouvée dans le psammique des graviers de la Weser, Hanovre, Allemagne. — CHAPPUIS P.-A., Notes sur les Copépodes, 15, Un nouveau *Parastenocaris* de la vallée supérieure de la Weser. *Notes Biosp.*, VIII, 1953.

P. incerta Chappuis 1931. — Espèce épigée trouvée dans des Phytotelmes de *Nepenthes* qui poussaient dans des mousses du bord du lac Toba, Sumatra. — CHAPPUIS P.-A., Copepoda Harpacticoida der Deutschen Limnologischen Sunda. Expedition. *Arch. f. Hydrob. Suppl.*, VIII, 1, 1931.

P. italica Chappuis 1953. — Fréquente dans les graviers de l'Adige, près de Vérone, Italie. — CHAPPUIS P.-A., Nouveaux Crustacés troglobies de l'Italie du Nord. *Mem. Mus. Civico d. Stor. Nat. Verona*, IV, 1953.

* *P. Jeanneli* Chappuis 1923. — Espèce cavernicole trouvée dans la Velika pecina, grotte sur la Murtenica planina en Serbie. Seule une femelle est connue. — CHAPPUIS P.-A., Descriptions préliminaires de Copépodes nouveaux de Serbie. *Bull. Soc. Sc. Cluj.* T. II, 2, 1924.

P. Karamani Chappuis 1937. — Dans des puits de la ville de Skopje (Serbie). Seul le mâle est connu. — CHAPPUIS P.-A., Weitere subterrane Harpacticoiden aus Jugoslavien. *Bull. Soc. Sc. Cluj.*, VIII, 1937.

P. kabyla Chappuis 1953. — Trouvée dans le psammique de la plage à l'ouest de La Calle, le long du ruisseau à 150 m en amont, Algérie. — CHAPPUIS P.-A., Harpacticides psammiques récoltés par Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE en Méditerranée. *Vie et Milieu*. IV, 1953.

* *P. lacustris* Chappuis 1957. — A été trouvée dans le psammique du Lac Érié sur la côte canadienne (Canada). — CHAPPUIS P.-A., et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. Recherches sur la faune interstitielle littorale du lac Érié. Le problème des glaciations quaternaires. *Vie et Milieu*, VIII, 1957.

* *P. Leuveni* Menzel 1923. — Espèce muscicole trouvée dans une cascade dans la montagne Gunung Sibajak, à Sumatra. La femelle seule est connue. — MENZEL R., Beitrag zur Kenntnis der Mikrofauna von Niederländisch Ost-Indien. *Treubia*, 3, 1923.

* *P. longicaudis* Chappuis 1931. — Espèce muscicole trouvée dans les *Sphagnum* au bord des lacs Danau di Atas et dans les mousses d'une source chaude « Subarn Ajer Panas » près Tjurup, Sumatra. Seules des femelles furent trouvées. — CHAPPUIS P.-A., Copepoda Harpacticoida der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. *Arch. f. Hydrob. Suppl.*, VIII, 1, 1931.

P. macao Chappuis 1952. — A été trouvé dans les sables de la lagune de Maroantsetra, Ambodivoangi, Madagascar. — CHAPPUIS P.-A., Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mem. Inst. Scientif. Madagascar.*, A, VII, 1952.

P. madagascarensis Chappuis 1952. — Se trouve ensemble avec *P. macao* dans les sables de la lagune de Maroantsetra, Ambodivoangi, Madagascar. — CHAPPUIS P.-A., Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mem. Inst. Scientif. Madagascar*, A, VII, 1952.

P. Marlieri Chappuis 1955. — Espèce psammique des plages du lac Tanganika près Uvira, Congo Belge. — CHAPPUIS P.-A., Harpacticoides psammiques du lac Tanganika. *Rev. Zool. Bot. Afr.* LI, 1955.

P. minuta Chappuis 1925. — Espèce cavernicole trouvée dans la conduite d'eau de la ville de Cluj (Roumanie). — CHAPPUIS P.-A., Sur les Copépodes et les Syncarides des eaux souterraines de Cluj et des Monts Bihar. *Bull. Soc. Sc. Cluj*, II, 2, 1925.

P. minutissima Chappuis 1937. — Très petite espèce dont le mâle est seulement connu, il provient d'un puits à Skopje (Serbie). — CHAPPUIS P.-A., Weitere Subterrane Harpacticoiden aus Jugoslavien. *Bull. Soc. Sc. Cluj*. VIII, 1937.

* *P. mirabilis* Kiefer 1932. — Espèce cavernicole trouvée dans des puits à Skopje (Serbie). La femelle seulement est connue. — KIEFER Fr., Neue Süßwasser-Copepoden aus Jugoslavien. *Zool. Anz.*, 101, 1932.

P. muscicola Chappuis 1935. — Espèce muscicole trouvée dans une cascade sur le Mont Kinangop (Kenya) à environ 3.500 m d'altitude. — CHAPPUIS P.-A., Mission Scientifique de l'Omo, Zoologie, II Crustacea, III, Copepoda Harpacticoida. *Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 1935.

P. nana Chappuis 1925. — Espèce cavernicole trouvée dans la conduite d'eau de la ville de Cluj (Roumanie). — CHAPPUIS P.-A., Sur les Copépodes et les Syncarides des eaux souterraines de Cluj et des Monts Bihar. *Bull. Soc. Sc. Cluj*, II, 2, 1925.

P. necessaria Kiefer 1932. — Yougoslavie, dans des puits de la ville de Skopje. — KIEFER Fr., Neue Süßwasser-Copepoden aus jugoslavien. *Zool. Anz.* 101, 1932.

P. nipponensis Chappuis 1955. — Vit dans les puits qui alimentent les pompes d'eau potable des villes d'Aioi et Himeji, préfecture de Hyogo, Japon. — CHAPPUIS P.-A., Harpacticoides troglobies du Japon. *Notes Biosp.*, X, 955.

P. Nolli Kiefer. 1938. — Espèce trouvée dans des puits des environs d'Aschaffenburg, Allemagne. — KIEFER Fr., Neue Harpacticoidae Ruderfusskrebse aus dem Grundwasser von Aschaffenburg. *Zool. Anz.*, 123, 1938.

P. orcina Chappuis 1938. — Espèce cavernicole trouvée dans des gours dans les grottes de Castelcivita et celle dite di Pertosa dans le massif du Monte Alburno près de Naples, Italie. — CHAPPUIS P.-A., Subterrane Harpacticoiden aus Süd Italien, *Bull. Soc. Sc. Cluj.*, IX, 1930.

P. panonicus Török 1935. — Espèce cavernicole trouvée dans les filtres de l'usine d'eau potable de la ville de Budapest. — TÖRÖK P., Filtratfauna der Budapester Wasserleitung. *Math. u. Naturwiss. Anz. Ung. Akad. Wissensch.*, 53, 3, 1935.

P. Pauliani Chappuis 1952. — Récoltée dans la nappe phréatique de la rivière Menarandrana, à Tranoroa, Madagascar. — CHAPPUIS P.-A., Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mem. Inst. Scientif. Madagascar.*, A, VII, 1952.

P. phreatica Chappuis 1936. — Espèce psammique trouvée dans des bancs de sable du Vardar près de Skopje (Serbie). — CHAPPUIS P.-A., Subterrane Harpacticoiden aus Jugoslavien. *Bull. Soc. Sc. Cluj.*, VIII, 1936.

P. phyllophora Noodt 1955. — Semble être synonyme de *P. italica*; les deux localités où ces espèces ont été trouvées sont voisines. *P. phyllophora* provient du psammique du bord du lac de Garde, Italie. — NOODT W., Limnisch-subterrane Harpacticoiden (Crust. Cop.) aus Nord-Italien. *Zool. Anz.*, 154, 1955.

* *P. phyllophora* Noodt 1954. — NOODT croit avoir retrouvé cette espèce dans le lac de Isnik Göl en Turquie. N'ayant que trois femelles il est impossible de déterminer ces exemplaires. — NOODT W., Copepoda Harpacticoida aus dem Limnischen Mesopsammal der Turkei. *Publ. Inst. Rech. Hydrob. Fac. Sc. Univ. Istanbul*, 2, 1954.

P. phyllura Kiefer 1938. — Espèce trouvée d'abord dans des puits des environs d'Aschaffenburg, puis dans le psammique de l'Allemagne du Nord. — KIEFER Fr., Neue Harpacticoiden Ruderfusskrebse (Crust. Cop.), aus dem Grundwasser von Aschaffenburg (Main). *Zool. Anz.*, 123, 1938.

P. proserpina Chappuis 1938. — Espèce cavernicole trouvée dans des gours de la grotte di Pertosa dans le massif du Monte Alburno près de Naples, Italie. — CHAPPUIS P.-A., Subterrane Harpacticoiden aus Süd-Italien, *Bull. Soc. Sc. Cluj.*, IX, 1938.

P. pusillus Chappuis 1954. — Espèce psammique de Madagascar trouvée dans la lagune Lanirano à Fort Dauphin en eau douce. — CHAPPUIS P.-A., Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar. IV. Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mem. Inst. Scientif. Madagascar*, IX, 1954.

P. Ruffoi Chappuis 1955. — A été trouvée dans les graviers du bord de l'Adige près de Zevio aux environs de Vérone, Italie. — CHAPPUIS P.-A., Nouveaux Harpacticoides de la nappe phréatique de l'Adige. *Mem. Mus. Civico Stor. Nat. Verona*, IV, 1955.

P. similis Török 1935. — Espèce psammique trouvée dans les filtres de l'usine d'eau potable de la ville de Budapest. — TÖRÖK P., Filtrationsfauna der Budapester Wasserleitung. *Math. u. Naturwiss. Anz. Ung. Akad. Wissensch.* 53, 3, 1935.

P. Staheli Menzel 1916. — Espèce muscicole trouvée dans les mousses provenant du Brownsberg en Guyane néerlandaise. — MENZEL R., Über das Auftreten der Harpacticiden - Gattung *Epactophanes* Mrazek und *Parastenocaris* Kessler in Surinan. *Zool. Anz.*, 47, 1916.

P. Stammeri Chappuis 1937. — Espèce cavernicole trouvée dans des gours de la grotte Stacion de Santa Isabel près de Santander, Espagne. — CHAPPUIS P.-A., Subterrane Harpacticoiden aus Nord-Spanien. *Bull. Soc. Sc. Cluj*, VIII, 1937.

P. Staretti Pennak 1939. — Commune dans le psammique du lac Starrett, État du Wisconsin, U.S.A. — PENNAK R.-W., A new Copepod from the sandy beaches of a Wisconsin Lake. *Trans. Am. Micr. Soc.*, LVIII, 1939.

P. surinamensis Menzel 1916. — Espèce muscicole trouvée dans des mousses provenant du Brownsberg en Guyane Néerlandaise. — MENZEL R., Über das Auftreten der Harpacticidengattung *Epactophanes* Mrazek und *Parastenocaris* Kessler in Surinam. *Zool. Anz.*, 47, 1916.

* *P. tenuis* Borutzky E.-W. 1952, non Noodt — La femelle seulement est connue l'espèce ne peut donc pas être identifiée avec certitude. — BORUTZKY E.-W., Faune U.R.S.S. Crustacés, III Harpacticoides, 1952. (rédigé en russe).

P. trisaetosa Chappuis 1954. — Espèce répandue dans le psammique de la lagune Lanirano près de Fort-Dauphin, Madagascar. — CHAPPUIS P.-A., Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar. IV. Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mem. Inst. Sc. Madagascar*, A., IX, 1954.

P. variolata Chappuis 1952. — Trouvée dans le psammique de la rivière Menarandranà à Tranoroa, Madagascar. — CHAPPUIS P.-A., Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mem. Inst. Scientif. Madagascar*, A., VII, 1952.

P. vicesima Klie 1935. — Espèce psammique trouvée à différents endroits de l'Allemagne du Nord près de Kiel. — KLIE W., Die Harpacticiden der Küstengrundwasser bei Schilksee (Kieler-Förde). *Schr. Naturwiss Ver. Schleswig-Holstein*, 20, 1935.

P. Wilsoni Borutzky 1952. — Nom nouveau pour *P. brevipes* décrite par WILSON du psammique de Woods Hole, Massachussets, U.S.A. — BORUTZKY ne pouvait admettre que l'espèce d'Europe et celle des États-Unis puissent être identiques. — BORUTZKY E.-W., Faune U.R.S.S., Crustacés III, Harpacticoides. Rédigé en Russe.

Comme on peut le voir par cette liste, le genre *Parastenocaris* est répandu dans tous les continents, exception faite de l'Australie; mais ce manque pourrait être prochainement corrigé si l'on se mettait à explorer

le psammique des eaux douces de ce continent. En effet je ne vois aucune raison à ce que ce genre fasse défaut en Australie. Il n'a jusqu'ici pas été possible de classer les *Parastenocaris* en sous-genres ou en groupes.

Ce sont NOODT et BORUTZKY qui nous signalent les biotopes les plus curieux pour un genre qui est très répandu dans les tropiques. NOODT prétend que sa *P. glacialis* a aussi été trouvée en Laponie suédoise dans une contrée où le sol est gelé en été à une certaine profondeur. BORUTZKY dit avoir récolté sa *P. arctica* dans l'île de Nouvelle Zemble dans la région arctique, un biotope vraiment curieux.

DIMORPHISME SEXUEL
CHEZ *PIRNODUS DETECTIDENS* GRANDJEAN
(ACARIENS-ORIBATES).

NOTES ÉCOLOGIQUES ET ÉTHOLOGIQUES

par Joseph TRAVÉ (1)

1^o INTRODUCTION

Dans une note récente (7, p. 185 à 218) GRANDJEAN décrivait deux Oribates nouveaux qu'il plaçait près d'*Oripoda elongata* Banks 1904, et pour lesquels il créait la famille nouvelle des *Truncopidae* (2).

L'un de ces Oribates, *Pirnodus detectidens*, dont les exemplaires décrits par GRANDJEAN proviennent de Collioure (Pyrénées-Orientales), est une espèce que je récolte très fréquemment. Il suffit de brosser certains lichens crustacés saxicoles pour en obtenir de nombreux individus à toutes les stases. J'y ai recueilli plusieurs fois un Oribate, indiscutable *Truncopidae*, mais qui différerait profondément des deux espèces déjà connues. Décidé à étudier et décrire cette nouvelle espèce, je fus surpris par le fait que tous mes individus étaient du sexe mâle. J'étudiais alors un grand nombre de *Pirnodus detectidens*. Tous les individus étaient des femelles. *Pirnodus detectidens* était-il donc un Oribate parthénogénétique, ou la « nouvelle espèce » n'était-elle que le mâle de *Pirnodus*? A cette question l'étude des nymphes me donnait une réponse. En effet, deux pupes tritonymphales en tous points semblables à celles de *Pirnodus detectidens* contenaient deux adultes en formation. Ces adultes appartenaient à ma « nouvelle espèce » (fig. 5 A).

Pirnodus detectidens est donc une espèce dont l'ampleur du dimorphisme sexuel est exceptionnelle pour un Oribate.

(1) Remis le 8 Août 1958.

(2) Je remercie vivement M. GRANDJEAN, Membre de l'Institut, qui a bien voulu revoir et corriger mon manuscrit.

2^o DESCRIPTION DU MALE
DE *PIRNODUS DETECTIDENS*

Taille. Forme.

Longueur : 375 μ à 415 μ

Largeur : 170 μ à 195 μ

Pour les femelles :

Longueur : 440 μ à 525 μ

Largeur : 300 μ à 365 μ

Si l'on mesure l'épaisseur maximale du corps on trouve de 120 μ à 170 μ pour les mâles et 235 μ à 335 μ pour les femelles.

Ces mesures sont effectuées sur des animaux éclaircis dans l'acide lactique.

Les mâles sont donc allongés et aplatis dorso-ventralement, alors que les femelles sont larges et gonflées. Ces différences apparaissent nettement dans les figures 1 et 2.

Cuticule.

Le mâle a comme la femelle une cuticule mince et faiblement colorée mais moins déformable. La peau de liaison dorso-ventrale qui est presque toujours distendue chez la femelle ne l'est jamais chez le mâle. Ce n'est que dans l'acide lactique qu'elle prend le même aspect. Comme pour les femelles la cuticule n'est pas lisse, et, sauf sur le prodorsum, couverte de rides ondulées très fines.

Prodorsum.

Il cache entièrement les mandibules lorsque celles-ci sont contractées au maximum. Le tectum rostral est bien développé et n'est pas en forme de visière comme c'est le cas chez la femelle. Les poils interlamellaires, lamellaires et rostraux sont courts et barbelés.

Les caractères de la bothridie, du sensillus, et du poil exobothridique sont identiques dans les deux sexes, mais la bothridie et même le sensillus presque entièrement, sont cachés chez le mâle dans l'orientation dorsale (fig. 1 A). Il n'en n'est pas ainsi chez la femelle (fig. 2 A).

Notogaster.

Il est intimement soudé au prodorsum et il n'y a pas de grande suture visible. Latéralement il surplombe le bouclier ventral et l'aspect de ptéromorphes que signale GRANDJEAN chez la femelle est encore plus marqué, car la peau de liaison dorso-ventrale est plaquée contre la face inférieure du bouclier dorsal, l'animal n'étant jamais gonflé. Les poils, les lyrifissures et les saccules présentent les mêmes caractères que chez la femelle.

Région anogénitale.

Les volets génitaux sont beaucoup plus petits que les volets anaux. Ils n'ont qu'un seul poil chacun. L'organe génital mâle très petit est très difficile à disséquer et à observer. On retrouve dans l'ensemble les caractères de celui de *Damaeus onustus* (GRANDJEAN, 8, p. 209 fig. 2).

Je n'ai pu voir que cinq paires de poils eugénitaux. Ceux qui paraissent manquer sont les poil *kx* et ψ^1 ou ψ^2 . La proéminence apicale est plus large et ses bords sont en forme de lèvres. La pièce *P* colorée en brun est plus étroite que celle de *Damaeus onustus* dans sa partie apicale qui est divisée en deux languettes. Je n'ai pas pu distinguer la structure de la pièce *M* et de la pièce *S*.

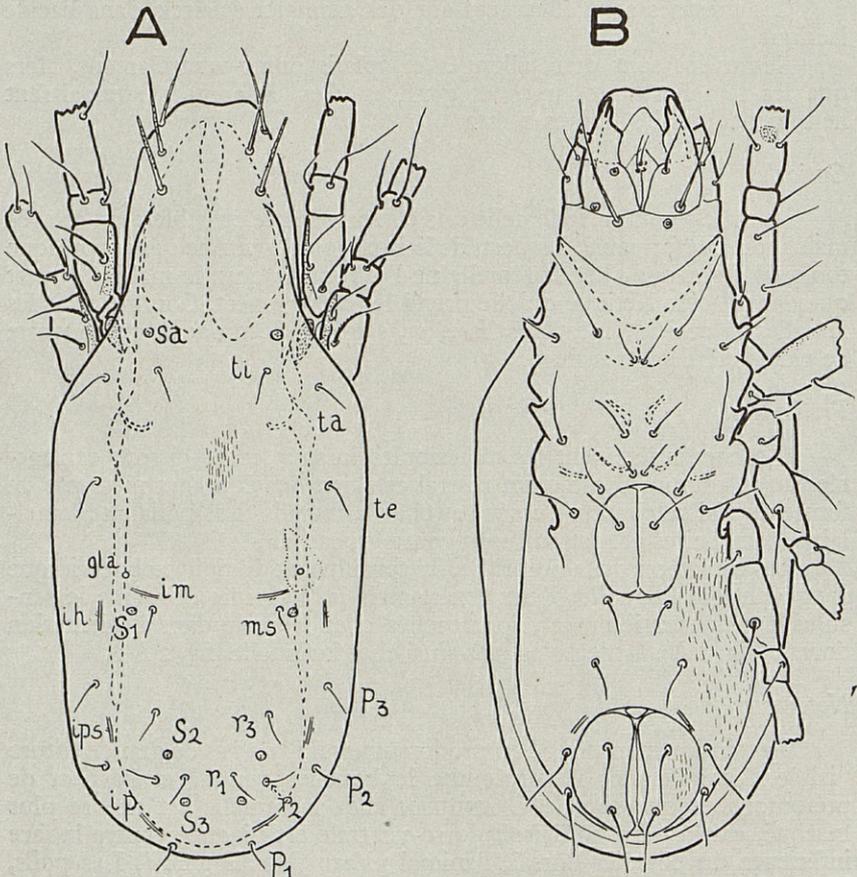


Fig. 1. — *Pirnodus detectidens* Grandjean, exemplaire mâle. — A (x 245), dorsal. — B (x 245) ventral.

Région ventrale et latérale du podosoma.

La région épimérique est particulièrement intéressante à étudier (fig. 5 B). Morphologiquement les apodèmes sont semblables dans les deux sexes, mais chez le mâle, ils sont plus obliques et leurs extrémités paraxiales plus proches de l'axe de symétrie. Ces différences sont dues au fait que les volets génitaux, de taille normale chez le mâle, sont exceptionnellement grands chez la femelle. L'apodème I est formé de deux lames inclinées vers l'arrière et réunies dans le plan sagittal. Chez la femelle les deux lames divergent (GRANDJEAN, 7, fig. 4 E), alors que chez

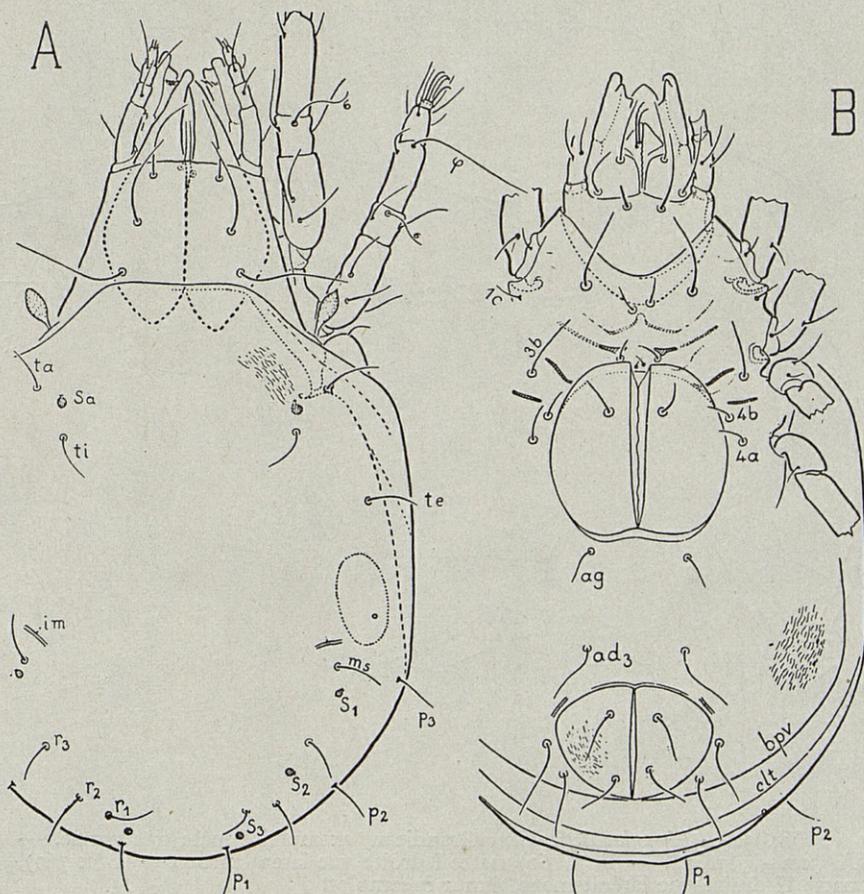


Fig. 2. — *Pirnodus detectidens* Grandjean, exemplaire femelle. — A (x 235) dorsal. — B (x 235) ventral (d'après GRANDJEAN).

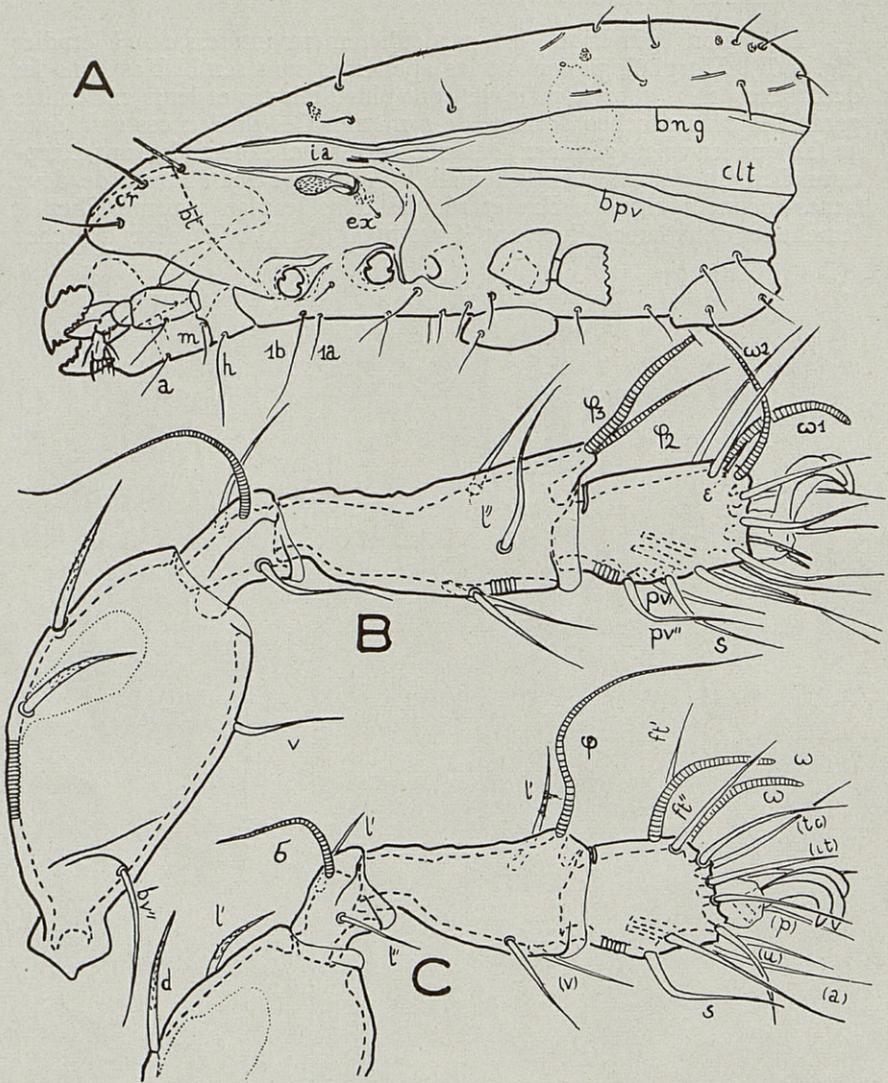


Fig. 3. — *Pirnodus detectidens* Grandjean, exemplaire mâle très gonflé. — A (x 245), latéral. — B (x 760), patte I droite vue latéralement. — C (x 760), patte II droite vue latéralement, fémur incomplet.
 bt, bord postérieur de la cloison rostrale, cr, cloison rostrale.

le mâle elles sont très rapprochées et le plus souvent se chevauchent. L'apodème séjugal, dont l'extension est limitée chez la femelle par les plaques génitales, a l'extrémité paraxiale de ses branches très proche de l'axe de symétrie chez le mâle dont les plaques génitales sont plus en arrière. Les différences de formes entre les sexes, bien qu'elles soient obtenues à partir des mêmes éléments structuraux, sont considérables dans cette région.

On retrouve de chaque côté les huit poils épimériques. Les poils 3 *a* et 3 *b* sont particulièrement éloignés l'un de l'autre. Les pedotecta présentent les mêmes caractères que chez la femelle.

Gnathosoma et palpe.

Il n'y a rien à dire sur le Gnathosoma et le palpe qui sont en tous points identiques dans les deux sexes.

Pattes.

La chaetotaxie des pattes est la même que chez la femelle. Sur la figure 3 C, les poils de la paire *ft* du tarse II ont une position plus avancée, relativement au solénidion postérieur, que sur la figure 3 B du travail de GRANDJEAN. En fait les deux cas peuvent se trouver dans les deux sexes. Chez le mâle les poils *d* et *l'* des fémurs sont plus épais et écailleux. Le tarse I est plus court et plus trapu (fig. 3 B). La bosse portant les phanères est encore plus accentuée et plus surplombante. Le tibia I

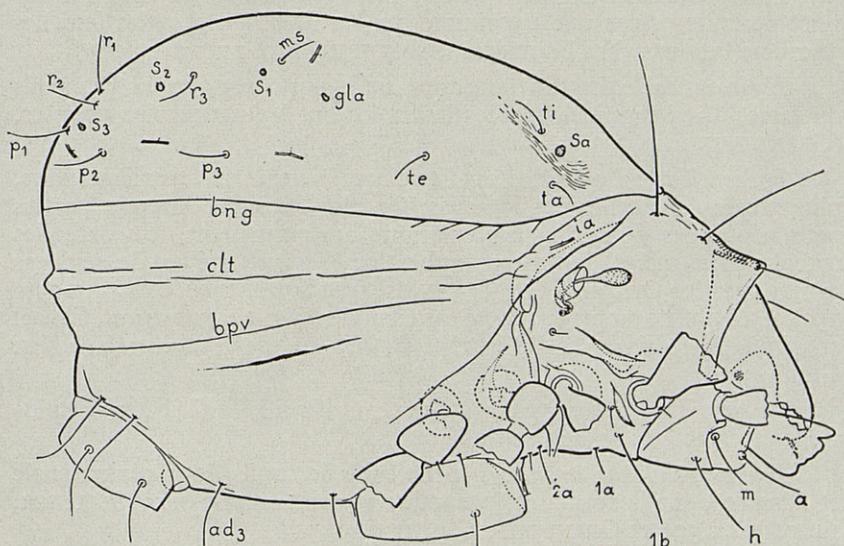


Fig. 4. — *Pirnodus detectidens* Grandjean, exemplaire femelle. — (x 250), latéral (d'après GRANDJEAN).

est également plus court et plus trapu. Ces mêmes caractères se retrouvent à la patte II (fig. 3 C). Les pattes III et IV sont semblables à celles de la femelle.

Les aires poreuses des pattes et les ambulacres ont les mêmes caractères dans les deux sexes.

Nymphes.

Les pupes tritonymphales contenant un mâle, (fig. 5 A), sont en tous points semblables aux autres tritonymphes de *Pirnodus detectidens*. Sur l'exuvie tritonymphale on constate que les poils du prodorsum, petits et barbelés chez le mâle, sont longs et fins, et que les tarsi I et II, plus allongés que ceux du mâle ressemblent à ceux de la femelle.

3° DISCUSSION ET CONCLUSIONS SUR LE DIMORPHISME SEXUEL DE *PIRNODUS DETECTIDENS*

Mise au point de nos connaissances.

Nous savons encore peu de choses sur le dimorphisme sexuel des Oribates qui paraît être très rare chez ces Acariens.

Palaeacaroidae : Certaines races d'*Aphelacarus acarinus* ont à l'extrémité de leurs palpes une eupathidie qui est fourchue chez les femelles et qui ne l'est pas chez les mâles. (GRANDJEAN, 5, p. 1747 à 1750).

Hydrozetidae : La différenciation mâle porte surtout sur des poils du tarse. Chez certaines espèces les mâles ont les pattes plus épaisses. (GRANDJEAN, 2, p. 333).

Podacaridae : Les mâles ont les pattes, surtout la quatrième paire, plus grosses que celles des femelles. De plus les sexes diffèrent par les poils néotriches de la région épimérique qui permettent de séparer les tritonymphes mâles des tritonymphes femelles, ce qui est le seul cas connu chez les Oribates (GRANDJEAN, 5, p. 1747 à 1750 et 6, p. 109 à 150). GRANDJEAN rapproche de ce cas celui de *Notaspis antarctica* Michael et *Notaspis belgicae* Michael, espèces voisines de *Podacarus Auberti* Grandjean.

Galumnidae : C'est pour l'instant la famille d'Oribates la plus riche en caractères sexuels secondaires.

Psammogalumna hungaricus (Sellnick) a les poils de la région anale et adanale dont la forme et le nombre varient avec le sexe (SELLNICK, 14, p. 304 à 306 et GRANDJEAN, 6, p. 143).

Chez les autres *Galumnidae* la différenciation sexuelle porte toujours sur le notogaster. Il s'agit de macropores additionnels simples ou com-

posés dans le genre *Vaghia* (GRANDJEAN, 10, p. 265 à 275 et TRAVÉ, 17, p. 537 à 550 et 18, p. 205 à 210), *Acrogalumna*, *Dicatozetes*, et *Centroribates* (GRANDJEAN, 10, p. 274 à 275 et 2, p. 109 à 120).

Ensuite chez les genres *Dicatozetes* et *Centroribates* ainsi que chez *G. tarsipennata* subsp. *gibbula* Grandjean (9, p. 142 à 146) on note la présence chez les mâles d'un tubercule postérieur.

Enfin *Centroribates* présente un certain nombre de caractères sexuels secondaires spéciaux : porosité plethotaxique, grands poils gastro-notiques postérieurs, aires poreuses corniculaires (GRANDJEAN, 10, p. 275 et XI, p. 109 à 120).

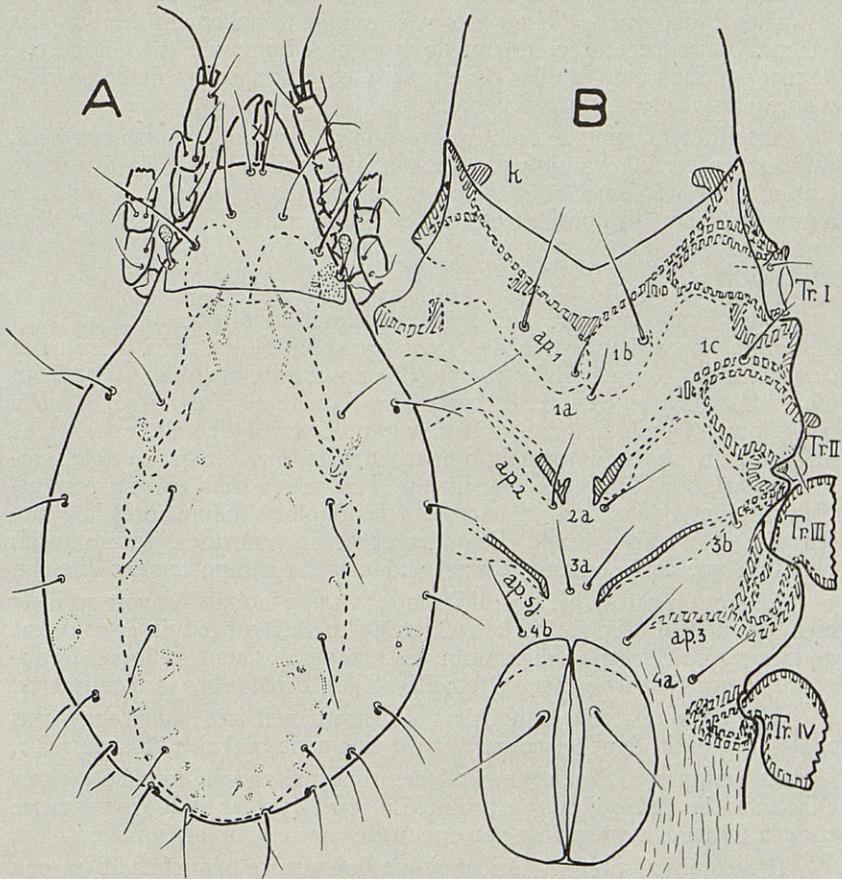


Fig. 5. — *Pirnodus detectidens* Grandjean. — A, (x 185), pupa tritonymphale mâle en vue dorsale. — B, (x 495), podosoma du mâle vu en dessous avec les trochanters.

A cette liste il convient d'ajouter quelques genres exotiques. *Anisochthodes* (NEWELL, 13, p. 298 à 306) a une paire de tubercules au bord postérieur du notogaster, ces tubercules étant plus gros chez les mâles que chez les femelles. Les espèces du genre *Nasozetes* Sellnick, connues de Malaisie et de Guam, ont des mâles qui possèdent une excroissance caractéristique avec étranglement à la base, dans la région rostrale du prodorsum (SELLNICK, 15, p. 226, WILLMANN, 19, p. 264, SENGBUSCH, 16, p. 93). Dans le genre *Sellnickia* Oudms. (GRANDJEAN, 12 p. 30 à 44) une différenciation semblable mais moins prononcée existe également.

Enfin dans du matériel de Madère, qui m'a été confié par M. BASSOT, les mâles d'une espèce d'*Autogneta* se distinguent facilement des femelles par un épaissement chitineux de la région humérale du notogaster. Je n'ai pas encore pu étudier cette espèce, et je ne sais pas si elle possède d'autres caractères sexuels secondaires.

La différenciation sexuelle porte donc, soit sur le notogaster seul, soit sur un caractère unique concernant des poils ou bien la forme du tectum rostral (*Nasozetes*, *Sellnickia*), rarement sur deux caractères de nature différente et non gastronomiques (*Podacarus*).

Pirnodus detectidens

Chez cette espèce le dimorphisme sexuel est si prononcé qu'il est de prime abord impossible de faire correspondre les deux sexes. Les caractères par lesquels ils diffèrent sont nombreux et inhabituels. Tout d'abord la forme générale du corps. La femelle est très large, le mâle très allongé. Que la longueur soit plus grande chez la femelle que chez le mâle, est un caractère normal pour un Oribate, mais ce qui semble intéressant, c'est la différence d'épaisseur. Les mâles sont aplatis, ressemblent un peu à des *Liebstadia* alors que les femelles même après la ponte ont une épaisseur normale. Gravides elles sont énormes. Je montrerai plus loin que ces caractères correspondent à un comportement distinct.

Le tectum rostral est très différent et en vue latérale on voit qu'il est bien plus développé chez le mâle. Chez la femelle il est réduit, et en forme de visière. En rétraction maximum, les mandibules sont toujours découvertes en grande partie chez les femelles. Chez le mâle elles sont couvertes.

Les poils rostraux, lamellaires, et interlamellaires sont longs, fins et lisses chez la femelle, courts, épais, finement barbelés chez le mâle.

Au notogaster l'angle huméral bien marqué chez la femelle est très effacé chez le mâle qui est très profilé. La grande suture toujours très nette chez la femelle n'est visible sur aucun de mes exemplaires mâles.

Il est normal chez les Oribates que l'ouverture génitale soit un peu plus grande chez la femelle que chez le mâle. La différence de taille chez *Pirnodus* est énorme, et elle sort du cadre des variations normales. Ce caractère est d'autant plus important qu'il joue certainement un grand

rôle dans les modifications de la région épimérique décrite précédemment. Aux grands volets génitaux de la femelle placés très en avant, correspond une région épimérique large et courte. Aux petits volets génitaux du mâle correspond une région épimérique étroite et allongée.

Les pattes enfin ont les tarses et les tibias I et II différents avec le sexe, ceux des mâles étant plus courts et trapus. Leur forme ressemble d'ailleurs beaucoup à celle des tarses et tibias de *Truncopes optatus*.

Conclusions

Pirnodus detectidens apporte du nouveau dans nos connaissances sur le dimorphisme sexuel des Oribates. Portant sur de nombreux caractères il donne un aspect très différent aux deux sexes. Cela est peut-être dû à la souplesse des téguments.

Il est très difficile de dire quel est, du mâle ou de la femelle, celui qui s'est écarté du type primitif. Si l'on pense qu'il s'agit d'une évolution progressive, évolution qui n'aurait affecté que les seuls adultes, il est indiscutable que le mâle est plus éloigné de la tritonymphe dont les tarses et les tibias par exemple, ainsi que les poils du prodorsum ressemblent à ceux de la femelle. De plus il est fréquent en biologie que les femelles présentent des caractères somatiques plus généralisés que le mâle. On peut faire la même constatation pour la plupart des Oribates inclus dans la liste précédente.

Mais par ailleurs la femelle s'est écartée du type primitif par l'agrandissement exceptionnel du trou génital de l'exosquelette, et son tectum rostral, court, est moins banal que celui du mâle. Il pourrait donc y avoir deux sortes de divergences, une par sexe, chez *Pirnodus*, et non par une seule divergence progressive particulière au mâle.

Si nous comparons à l'Oribate voisin *Truncopes optatus* dont nous ne connaissons malheureusement pas le mâle, nous voyons que certains de ses caractères sont proches de ceux du *Pirnodus* mâle : le tectum rostral est développé, les mandibules recouvertes, les volets génitaux de la femelle de petite taille, les tarses I et II courts et trapus, tronqués identiquement. Certains caractères le rapprochent de la femelle de *Pirnodus* : le corps est large, les volets génitaux quoique petits, sont avancés, et la région épimérique large et courte. L'apodème séjugal se termine paraxialement près des bords latéraux des volets génitaux. Nous ne pouvons pas dire ici que la taille des volets soit pour quelque chose dans cette structure. Il est également intéressant de signaler que *Truncopes optatus* a des téguments plus résistants que *Pirnodus*.

Des différences entre les deux genres données par GRANDJEAN (7, p. 211) nous ne pouvons conserver que le nombre, supérieur, des poils génitaux, la présence de processus opisthophragmatiques, le labre bifide à son extrémité, et les fémurs II, III, et IV carénés ventra-

lement chez *Truncopes*. La division en deux sous-familles ; *Truncopinae* et *Pirnodinae* ne peut être maintenue, du moins, avec les diagnoses données par GRANDJEAN.

Le dessin d'*Oripoda elongata* (BANKS, 1, p. 70, fig. 136) rappelle beaucoup le mâle de *Pirnodus*. Peut-être s'agit-il d'un mâle dont la femelle est inconnue, ou connue et rapportée à un autre genre? Inversement, les mâles de *Cryptoribatula taishanensis* Jacot sont peut-être décrits sous un autre nom. On est en effet en droit de supposer que la différenciation sexuelle considérable observée chez *Pirnodus* n'est pas spéciale à ce genre. Il serait intéressant de rechercher et de mieux étudier ces espèces qui doivent vivre dans des milieux très proches de celui dans lequel nous trouvons *Pirnodus detectidens*.

4° L'ŒUF, LA PRÉLARVE, LA LARVE ET LA PROTONYPHE DE *PIRNODUS DETECTIDENS*

On trouve fréquemment des œufs dans les niches des lichens où vivent les *Pirnodus*. Ils adhèrent à la paroi, et on les rencontre généralement par groupes de trois ou quatre. Ils sont gris et brillants, et leur taille varie de 150 μ à 180 μ . Quand on les regarde de plus près, on s'aperçoit que certains sont vraiment des œufs alors que d'autres sont des prélarves. Dans ces prélarves on voit souvent des larves en formation. On peut donc supposer que la femelle pond des œufs et que la prélarve se forme plus tard. Autour de l'œuf je n'ai vu qu'une mince membrane.

La prélarve ressemble beaucoup à celles déjà décrites pour certains Oribates, par exemple pour *Podacarus Auberti* (GRANDJEAN, 6, p. 136, fig. 10 C, D, E, F) ou pour *Damaeus onustus* (GRANDJEAN 4, p. 582, fig. 1 E, F, G). L'organe de Claparède est très net, le sillon latérofrontal *lf* plus ou moins marqué suivant les prélarves. La dent d'éclosion *k* est normale, ainsi que les vestiges de la bouche et du pharynx.

J'ajoute quelques mots sur les larves et les protonymphes. Elles ont le même aspect que celui décrit par GRANDJEAN pour les deutonymphes et les tritonymphes, toutes proportions gardées.

Chez la larve, la corne double du palpe existe déjà. Il y a atrichosie paraproctale chez les deux premières stases. (At 3). La formule anale est donc : (0-0333-022).

Aux pattes nous relevons les formules suivantes : *trochanters* (0-0-0); *fémurs* (2-2-2); *genuaux* (2-2-0); *tibias* (3-2-1); *tarses* (14-11-10); *ambulacres* (1-1-1). Les solénidions ont pour formule : (1-1-1) (1-1-1) (1-1-0).

La larve possède des microsclérites utriculés tout à fait semblables à ceux décrits par GRANDJEAN pour les nymphes. Il y a cinq paires de microsclérites qui se trouvent à la base des poils *c*², *la*, *lp*, *h*¹, et *h*². Comme pour *Domatorina*, le poil *h*¹ n'a un microsclérite qu'à la stase larvaire (GRANDJEAN, 3, p. 232). La larve a douze paires de poils. La formule gastronomique est donc pour cette espèce : (12-15-10).

Chez la protonymphe la chaetotaxie des pattes est la suivante : trochanters (0-0-0-0) ; fémurs (2-2-2-0) ; gémiaux (2-2-0-0) ; tibias (3-2-1-0) ; tarsi (14-11-10-5) ; ambulacres (1-1-1-1), et pour les solénidions : (1-1-2) (1-1-1-1) (1-1-0) (0-0-0), ce qui est la formule normale. Nous voyons que pour les trois premières paires de pattes, la chaetotaxie est identique, sauf en ce qui concerne les solénidions, à celle de la larve. La quatrième paire de pattes n'a pas la formule habituelle (0-0-0-0-7-1), mais la formule (0-0-0-0-5-1), les deux poils manquants étant les poils primiventraux (*pv*). Ces poils manquent d'ailleurs aux autres stases, sauf à la première paire de pattes. Ce phénomène est identique à celui d'*Oppia nitens* dont la quatrième paire de pattes de la protonymphe a la même formule simplifiée, mais par absence des poils proraux.

La formule de la deutonymphe donnée par GRANDJEAN ne diffère de celle de la protonymphe, sauf en ce qui concerne la quatrième paire de pattes et la solénidiotaxie, que par la présence du poil *v'* au trochanter III.

La paire unique de poils génitaux apparaît dès la protonymphe.

5° ÉCOLOGIE

Comme GRANDJEAN l'avait déjà supposé, *Pirnodus detectidens* est un Oribate typiquement saxicole, et, de plus, il n'habite que certains lichens crustacés. L'espèce qu'il préfère entre toutes à la forêt de la Massane est *Pertusaria rupicola* (Fr.) Harm. (1), espèce atlantique et méditerranéenne, calcifuge et orophile, recouvrant les roches dures. Les affleurements rocheux de la forêt de la Massane sont constitués par des micaschistes à deux micas et des pegmatites qui forment de gros amas de rochers. Sur les crêtes ces rochers sont très exposés au vent, à la pluie et au soleil. *Pertusaria rupicola* se rencontre indifféremment sur les parois verticales, horizontales, ou en surplomb, dans n'importe quelle orientation. D'autres lichens crustacés peuvent abriter des *Pirnodus* mais en moins grand nombre. Je n'ai encore sur cet habitat que des connaissances fragmentaires. *Pertusaria monogona* Nyl. qui se trouve également à la Massane, espèce calcifuge, des régions méditerranéennes et subtropicales de l'atlantique oriental, est moins favorable pour les *Pirnodus* que ne l'est *P. rupicola*, bien que ces deux espèces soient dans un même genre et se trouvent côte à côte. Il est vrai que cette espèce se présente sous l'aspect de plaques homogènes où les petites fissures sont rares, alors que *P. rupicola* est tout craquelé. Sous la couche externe verte, peu épaisse, le lichen est blanc. Adhérent fortement au rocher il existe une zone de transition brunâtre altérée. Entre sa surface externe et le rocher, le lichen est creusé d'une multitude de petites niches dont les parois ont également

(1) Je remercie vivement M. G. CLAUZADE, d'Apt, qui a bien voulu déterminer mes échantillons de lichens et qui m'a documenté sur les différentes espèces qui m'intéressent.

une mince couche altérée qui n'est pas homogène et formée en partie par des crottes de *Pirnodus*. Dans certaines niches les parois sont vivement colorées en violet rouge. C'est ce qui explique certainement la coloration rouge du milieu interne de nombreux individus.

Il est difficile de connaître le micro climat des niches. Pour la température c'est relativement facile, les écarts avec la température extérieure sont, à l'ombre de 1 à 2° C. Les animaux ne sont donc pas isolés thermiquement. Les méthodes actuelles ne nous permettent pas de mesurer l'hygrométrie d'une niche de quelques millimètres cubes, mais elle est probablement très variable.

Pirnodus detectidens est le seul hôte de ces lichens, mais occasionnellement on trouve plusieurs espèces de *Prostigmata* qui parcourent activement leur surface. Parmi les Oribates on rencontre quelquefois des espèces saxicoles ou mêmes arboricoles, espèces erratiques comme *Liodes theleproctus* (Hermann); *Cymbaeremaeus cymba* (Nicolet), *Humerobates rostromellatus* Grandjean, et *Phauloppia lucorum* (C. L. K.).

Pirnodus detectidens est le seul Oribate connu à s'être adapté parfaitement à la vie dans les lichens crustacés du type *Pertusaria rupicola*, dont je n'ai jamais trouvé un échantillon inhabité. On ne le rencontre qu'accidentellement ailleurs, sauf en ce qui concerne les mâles. Il semble être insensible aux écarts thermiques et hygrométriques. Le lichen lui offre deux avantages incontestables ; d'abord une protection très efficace contre les facteurs défavorables (vent, pluie, lumière, soleil) et contre les prédateurs, et ensuite une abondante nourriture.

6° ÉTHOLOGIE

Les femelles, les nymphes et les larves de *Pirnodus detectidens*, ont des mouvements très lents et ne semblent pas effectuer de longs déplacements. Elles ne quittent pas leurs niches si elles ne sont pas dérangées. Les nymphes ont d'ailleurs un comportement qui ressemble beaucoup à celui de *Domitorina plantivaga* (Berlese) (GRANDJEAN, 3, p. 235 à 239). Elles obturent avec leurs crottes les brèches qui sont faites dans leurs niches, mais à ce point de vue *Pirnodus* est moins exigeant que *Domitorina*, et si la brèche est petite et ne gêne pas le, ou les habitants elle n'est pas réparée. Par contre j'ai pu obliger une nymphe à obturer plusieurs fois une brèche en détruisant après chaque réparation son travail. Je n'ai pas pu me rendre compte si la méthode employée est la même que chez *Domitorina*, car il faut plusieurs jours à la nymphe pour réduire l'ouverture. Je n'ai pas vu l'animal construire des poutres comme *Domitorina*, mais mes observations ne sont pas suffisantes pour qu'on puisse affirmer qu'il ne le fait pas. Les crottes sont comme chez *Domitorina* enrobées dans une matière gommeuse plus développée à un bout.

Elles sont blanches et composées de particules très fines. Je ne sais pas si les femelles, qui vivent comme les stases immatures, effectuent également des réparations de ce genre.

Les mâles sont beaucoup moins nombreux que les femelles ou les nymphes dans les lichens crustacés. Par contre, on les trouve plus fréquemment que les femelles dans des biotopes voisins : Lichens foliacés, mousses, ou surfaces nues des rochers. Leur infériorité numérique dans les lichens, semble donc être due à un comportement différent plutôt qu'à un cas de spanandrie. Il suffit d'ailleurs d'observer sous la loupe binoculaire des mâles et des femelles pour voir que les femelles se déplacent très lentement, alors que les mâles déambulent rapidement.

Je ne peux rien dire sur la durée moyenne de chaque stase. La seule constatation que j'ai pu faire est qu'en toutes saisons on les rencontre toutes, de l'œuf à l'adulte, et qu'hiver comme été, les animaux sont toujours actifs du moins quand la température n'est ni trop basse ni trop élevée. Les *Pirnodus* se nourrissent du lichen dans lequel ils vivent, du moins de la partie interne blanche ou colorée en rouge violet.

7^o RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

On ne connaît pour l'instant *Pirnodus detectidens* que des Pyrénées-Orientales. Il est vrai que la microfaune saxicole est encore mal connue, du moins en ce qui concerne les lichens maigres. Très abondante à la forêt de la Massane, j'ai également trouvé cette espèce près d'Arles-sur-Tech dans le Vallespir et aux environs du laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer. Elle est certainement très répandue dans tout le massif des Albères.

TRAVAUX CITÉS

- (1) BANKS (N.), 1904. — A treatise on the Acarina, or Mites. *Proc. U. S. Nation. Museum*, XXVIII, p. 114, 201 figs.
- (2) GRANDJEAN (F.), 1948. — Sur les *Hydrozetes* (Acarieus) de l'Europe occidentale. *Bull. Mus. Hist. nat.*, Paris, XX, 4, p. 328 à 335, 3 figs.
- (3) GRANDJEAN (F.), 1951. — Sur deux espèces du genre *Dometorina* n. g. et les mœurs de *Dometorina plantivaga* (Berl.) (Acarieus, Oribates). *Bull. Soc. Zool. France*, LXXV, 5-6 p. 224 à 242, 4 figs.
- (4) GRANDJEAN (F.), 1954. — Observations sur les Oribates (31^e série), *Bull. Mus. Hist. nat.*, Paris XXVI, 5, p. 582 à 589, 2 figs.
- (5) GRANDJEAN (F.), 1954. — Au sujet des caractères sexuels secondaires des Oribates (Acarieus) *C.R.A.S.*, Paris, CCXXXIX, p. 1747 à 1750.
- (6) GRANDJEAN (F.), 1955. — Sur un acarien des îles Kerguelen. *Mem. Mus. Hist. nat. Paris*, Série A, Zoologie, VIII, 3, p. 109 à 150, 10 figs.
- (7) GRANDJEAN (F.), 1956. — Sur deux espèces nouvelles d'Oribates (Acarieus) apparentées à *Oripoda elongata* Banks 1904. *Arch. Zool. exp. gen.*, LXXXIII 2, p. 185 à 218, 9 figs.

- (8) GRANDJEAN (F.), 1956. — Observations sur les Oribates (34^e série). *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, XXVIII, 2, p. 205 à 212, 2 figs.
- (9) GRANDJEAN (F.), 1956. — Observations sur les *Galumnidae* (1^e série) (Acarions, Oribates). *Revue franc. Entomol.*, XXIII, 3, p. 137 à 146, 2 figs.
- (10) GRANDJEAN (F.), 1956. — Observations sur les *Galumindae* (2^e série) (Acarions, Oribates). *Revue franc. Entomol.* XXIII, 4, p. 265 à 275, 2 figs.
- (11) GRANDJEAN (F.), 1957. — Observations sur les *Galumnidae* 3^e série (Acarions, Oribates). *Revue Franc. Entomol.*, XXIV, 2, p. 109 à 120, 3 figs.
- (12) GRANDJEAN (F.), 1958. — *Sellnickia caudata* (Mich. 1908) (Acarion, Oribate). *Bul. Soc. Zool. France*, LXXXIII, 1, p. 30-44, 4 figs.
- (13) NEWELL (I.), 1957. — A new genus and species of Oribatei exhibiting external sexual dimorphism. *Proceed. Hawaiian entom. Soc.*, XVI, 2, p. 298 à 306.
- (14) SELLNICK (M.), 1925. — Milben aus der sammlung des Ungarische National-Museums zu Budapest, *Annales Musei Nationalis Hungarici*, XXII, p. 302 à 306, 7 figs.
- (15) SELLNICK (M.), 1931. — Zwei neue Oribatidengattungen aus Sumatra. *Zool. Anz.* LXXXVI, 9/10, p. 225 à 231.
- (16) SENGBUSCH (H.-G.), 1957. — A new species of oribatoid mite from Guam with a key to the species of the genus *Nasozetes* Sellnick 1930 (Acarina, Oribatei). *Journ. of Parasitol.*, XLIII, p. 93 à 96 1 pl.
- (17) TRAVÉ (J.), 1955. — *Galumna carinata* (Acarion Oribate) espèce nouvelle des Pyrénées, pourvue de caractères sexuels secondaires. *Vie et Milieu*, VI, 4 p. 537 à 550, 4 figs.
- (18) TRAVÉ (J.), 1957. — Compléments à la connaissance du genre *Vaghia* Oudemans : *Vaghia simplex* n. sp. (Acarions Oribates). *Vie et Milieu*, VIII, 2, p. 205 à 210, 2 figs.
- (19) WILLMANN (C.), 1931. — Oribatei (Acari) Gesammelt von der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. *Arch. f. Hydrobiol.*, Suppl. Bd. IX *Tropische Binnengewässer*, Bd. II, p. 240 à 305, 81 figs.

INFLUENCE DES MATIÈRES PLASTIQUES SUR UN ÉLEVAGE DE COLLEMBOLÉS

par M^{me} C. JEANSON-LUUSINANG

Attachée de Recherches au C.N.R.S.

L'étude de l'influence de la faune sur le sol nous a conduit à la réalisation d'élevages sur colonnes de terre (1). La terre des premiers essais était maintenue par des matières plastiques transparentes, ce qui permettait un démoulage sans modifier la position de la terre, par simple découpage.

De nombreux élevages de Collembolés sur des colonnes de terre maintenue par une matière plastique à base d'acétate de cellulose (rhodoïd) ont survécu quelques jours seulement malgré les conditions optimales (humidité, température...).

Cette observation est à l'origine d'une série d'expérience qui nous a permis de préciser l'influence de certaines matières plastiques sur des élevages d'animaux terricoles, *Heteromurus nitidus* Templ. en particulier.

ESSAIS RHODOÏD

1° MODE OPÉRATOIRE :

Des verres à décanter sont garnis intérieurement de cylindres de rhodoïd, ils sont fermés par du nylon et recouverts d'une capsule pleine de coton imbibé d'eau pour maintenir l'humidité. Une vingtaine de collembolés sont placés dans le fond sur de la pomme de terre en décomposition et une fine pellicule d'eau.

(1) C. JEANSON-LUUSINANG, 1958. — A culture method for soil animals using a column of soil. — Proceeding of colloquium on research methods in soil zoology. *Butterworths Scientific Publications*. London.

2° TOXICITÉ :

L'expérience porte sur six essais. Deux verres à décanter sont garnis d'un cylindre en rhodoïd; deux autres d'un cylindre en rhodoïd collé à l'acétone.

Essais N° 1 : garniture rhodoïd collé à l'acétone
 2 : — — —
 3 : garniture rhodoïd
 4 : — —
 5 : témoin sans garniture
 6 : — —

Deux jours après la mise en place, tous les Collemboles sont morts, sauf dans l'essai n° 2. Cette variabilité est due au mauvais contact du rhodoïd et de la pellicule d'eau. Nous établissons le contact et le troisième jour tous les Collemboles sont morts. Ces résultats sont résumés dans le tableau I.

TABLEAU I

N°	Nature réci-pient	Trai-tement	Nombre de collem-boles	Date instal-lation	Juillet 1957									
					7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	V	R+A	10 à 20	6 juillet	+	0								
2	V	R+A	10 à 20	id.	+	+	0							
3	V	R	10 à 20	id.	+	0								
4	V	R	10 à 20	id.	+	0								
5	V	O	10 à 20	id.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	V	O	10 à 20	id.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

A = Acétone
 R = rhodoïd (acétate de cellulose)
 V = verre
 + = collemboles vivants

Répétée un mois et demi plus tard, cette expérience a donné des résultats comparables (Tableau II). La survie plus longue peut s'expliquer par le plus grand nombre d'animaux introduits. Nous avons ici compté chaque jour les survivants, ce qui nous donne une idée de la vitesse de la disparition.

TABLEAU II

N°	Nature récipient	Trai- tement	Nombre de col- lemboles	Date instal- lation	Août 1957				
					27	28	29	30	31
20	V	R	30	26 août	10	0			
21	V	R	30	id.	10	8		2	0
22	V	R+A	30	id.	15	12		1	0
23	V	R+A	30	id.	20	20		3	0
24	V	O	30	id.	+	+	+	+	+
25	V	O	30	id.	+	+	+	+	+

L'échec des élevages avec le rhodoïd nous permet de conclure à la toxicité de cette substance. Il reste à savoir si cette influence est due au contact direct ou à la diffusion d'un produit toxique.

3° DIFFUSION DE LA SUBSTANCE TOXIQUE.

Des morceaux de rhodoïd de 2/10 et de 8/10 mm d'épaisseur sont trempés dans de l'eau échangée pendant 48 heures. Des fragments de pomme de terre décomposée avec des Collemboles placés dans des verres à décanter sont humidifiés avec cette eau de trempage. Ils survivent de deux à quinze jours. Le pH de cette eau varie de 3,7 à 3,9, ce facteur n'intervient pas, car des élevages témoins réalisés dans des verres à décanter sans rhodoïd avec de l'eau échangée à pH 3,8, se sont développés normalement. C'est donc une substance toxique, qui diffusant dans l'eau, tue les Collemboles; sa toxicité semble varier avec la nature du rhodoïd. (Tableau III).

TABLEAU III

N°	Nature récipient	Trai- tement	Nombre de collem- boles	Date instal- lation	Juillet 1957									
					13	14	15	16	17	18	19	20	26	
9	V	Rt 2/10	10 à 20	13 juill.	+	+	+	+	+	0				
10	V	Rt 8/10	10 à 20	13 juill.	+	+	+	+	+	+	5	4	0	

Rt = rhodoïd trempé

En comparant les expériences des tableaux I avec celles des tableaux II et III, il semble que le contact des Collemboles avec le rhodoïd accélère la disparition des animaux. Par conséquent, la diffusion de la substance toxique reste faible.

4° CONTACT.

Dans les élevages n° 5 et 6 (Tableau IV) installés depuis un mois et demi, des plaques de vieux rhodoïd (stocké 4 ans) sont placés au fond du verre à décanter, un bord s'appuyant contre la paroi, quelques animaux seulement meurent dans la zone de contact A, les autres se réfugient en B (voir figure). La plaque est inversée le 28 août et un à trois jours suffisent pour faire mourir les animaux en B.

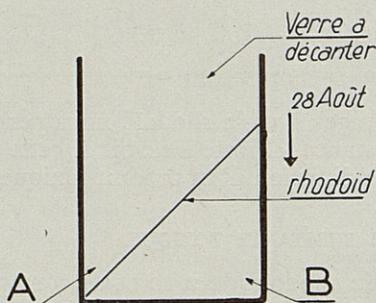


Fig. 1. — Effet de l'inversion d'une plaque de rhodoïd. (Essais n° 5 et 6).

TABLEAU IV

N°	Nature récipient	Traitement	Nombre de collemboles	Date installation	Août 1957						Sept.	
					20	23	27	28	29	30	31	2
5	V	O puis Rv	10 à 20	6 juillet	+	Rv	+	+	0			
6	V	O puis Rv	10 à 20	6 juillet	+	Rv	+	+	7	7	7	0

Rv = vieux rhodoïd (stocké 4 ans).

Le même rhodoïd en forme de cylindre mais garnissant les parois des verres à décanter (Tableau V) provoque la mort des Collemboles beaucoup plus rapidement de un à trois jours au lieu de trois à sept jours (Tableau IV). La vitesse de disparition des animaux semble donc croître avec la surface du rhodoïd introduit dans les élevages.

TABLEAU V

N°	Nature récipient	Trai- tement	Nombre de col- lemboles	Date instal- lation	Août 1957			
					26	27	28	29
26	V	Rv	30	26 août	30	10	3	0
27	V	Rv	30	26 août	30	0		

D'après ces cinq séries d'expériences nous pouvons conclure que la toxicité du rhodoid se conserve, que la substance toxique diffuse dans l'eau et qu'elle agit sur les Collemboles surtout par contact.

MATIÈRES PLASTIQUES AUTRES QUE LE RHODOID

Le matériel et le mode opératoire sont les mêmes que précédemment, la seule différence est que nous n'utilisons ici que des plaques déposées au fond des verres à décanter au lieu de cylindres ou de plaques dressées contre la paroi. Nous avons d'une part, introduit séparément dans des élevages des matières plastiques telles que le polyéthylène, le lucoflex (chlorure de polyvinyle), le plexiglass (méthacrylate de méthyle) et d'autre part associé plusieurs de ces matières plastiques dans le même élevage.

Des élevages d'*Heteromurus nitidus* Temp. sur pomme de terre en décomposition comprennent au départ vingt animaux dans des gobelets de polyéthylène et donnent au bout de deux mois trente à trente-cinq individus (essais n° 7 et 8 du tableau VI). La multiplication des animaux se trouve considérablement ralentie, comparée à celle des essais n° 11 et 13 installés depuis un mois et demi seulement dans des verres à décanter.

TABLEAU VI

N°	Nature récipient	Date de mise en élevage	Nombre de collemboles au départ	Contrôle du 7/9	Croissance	Contrôle du 30/12
7	Poly-éthylène	8 juillet	20	35	1,75	70
8	id.	id.	20	30	1,5	desséché
11	Verre	18 juillet	10	160	16	1 600
12	id.	id.	15	350	23,3	700 (½ des.)
13	id.	id.	6	130	21	desséché

En effet, le nombre d'animaux est en moyenne multiplié par 20 en un mois et demi dans les élevages témoins (11, 12, 13). Alors qu'en présence de polyéthylène il est seulement multiplié par 1,6 en deux mois.

Dans une autre série d'essais, nous avons élevé les Collemboles sur des morceaux de pomme de terre fraîche pour éviter que la pomme de terre en décomposition prélevée sur la souche ne contienne des pontes qui pourraient fausser les résultats. Certains de ces élevages ont subi une dessiccation anormale, ce qui a provoqué la mort des animaux dans les essais 32 et 33 du tableau VII, où presque tous, il en reste cinq vivants (n° 34) et deux en 35, le 31 décembre 1957. Un des deux élevages témoins a été envahi par un mycélium, ce qui a empêché le développement des œufs emprisonnés dans les filaments mycéliens (n° 43). Malgré ces quelques incidents, le premier témoin (n° 42) a un coefficient de croissance de 22, ce qui confirme les résultats obtenus avec les témoins 11, 12 et 13.

Dans les gobelets de polyéthylène le nombre des animaux introduits est multiplié en un mois par 7 en moyenne (n° 38 et 39), alors que précédemment (Tableau VI, essais n° 7 et 8) il l'était seulement par 1,6. Cette différence s'explique probablement de la manière suivante : les gobelets de polyéthylène des essais 7 et 8 avaient servi auparavant à des manipulations chimiques, ils contenaient sans doute des traces de substances nuisibles au développement des Collemboles, alors que les gobelets des essais 38 et 39 étaient neufs.

TABLEAU VII

N°	Matière plastique introduite	Date de mise en élevage	Nombre de Collemboles	Contrôle 31/12/57	Croissance 31/12/57	Observation
32	P	31/10/57	9	40 (M)	?	desséché
33	L	31/10/57	12	35 (M)	?	desséché
34	L	14/11/57	10	20(M)+5	?	½ dessech.
35	L	id.	7	25(M)+2	?	½ dessech.
36	P	id.	11	140	12,7	
37	P	id.	11	170	15,4	
38	Pol.	id.	8	70	8	
39	Pol.	id.	5	30	6	geléebac-
42	V	id.	8	180	22	térienne
43	V	id.	11	?	?	Mycélium

- P = Plexiglas
 L = Lucoflex (Chlorure de Polyvinyle)
 Pol. = Polyéthylène
 M = morts
 V = Verre

Les essais 32 à 35 se sont desséchés en même temps, ce qui permet de supposer que le coefficient de croissance des élevages réalisés avec

lucoflex doit être légèrement inférieur à celui des élevages avec plexiglas. Nous avons l'intention de poursuivre les essais avec le lucoflex pour préciser son influence.

En ce qui concerne l'association de différentes matières plastiques, dans les élevages, la présence de rhodoïd détermine toujours la mort des animaux, comme le résume le tableau suivant :

TABLEAU VIII

N°	Nature récipient	Matières plastiques introd.	Nombre de Col-lemboles	Date de mise en élevage	Août				Septembre		
					28	29	30	31	1	2	6
28	V	L+P	30	27 août	+	+	+	+	+	+	+
29	V	L+R	30	id.	16	3	1	1	+	0	+
30	V	P+R	30	id.	21	+	1	0	+	+	+
31	V	L+P+R	30	id.	13	+	+	+	+	3	0

Ces essais sont suffisamment démonstratifs pour mettre en garde les utilisateurs de matières plastiques. Le rhodoïd est toxique pour l'*Heteromurus nitidus* Templ., le polyéthylène ralentit la multiplication des populations, le plexiglass et le lucoflex semblent être les matières plastiques les moins toxiques. Il est vraisemblable que la toxicité varie avec l'animal à élever, mais il est sans doute plus prudent de faire des essais préliminaires avant d'entreprendre des élevages en série.

CAUSE DE LA TOXICITÉ DES MATIÈRES PLASTIQUES

Diverses substances entrent dans la composition des matières plastiques. La substance de base est un corps organique macromoléculaire à laquelle on ajoute certains adjuvants (plastifiants, charges, catalyseurs, agents de condensation, stabilisants, lubrifiants, ignifugeants, fongicides) (1).

La macromolécule n'est pas toxique, la toxicité des matières plastiques provient des adjuvants et en particulier de certains plastifiants. Parmi les plus toxiques citons l'orthotricrésyl phosphate et les diphenyles chlorés qui entrent dans la fabrication des matières plastiques du type souple.

La toxicité du rhodoïd est probablement due à des substances plastifiantes telles que certains esthers phosphoriques (tricresylphosphate) incorporé à l'acétate de cellulose lors de la fabrication.

Laboratoire des Sols I.N.R.A.
Versailles

(1) D'après R. LEFAUX, 1952. — Toxicologie des matières plastiques et des composés macromoléculaires, p. 39. Masson éditeur, Paris.

FAUNE FRANÇAISE DES COLLEMBOLS (IX)

LES *HYPOGASTRURA* SENSU LATO DU MASSIF DU NÉOUVIELLE (HAUTES-PYRÉNÉES) REMARQUES SUR LA CHÉTOTAXIE DES ESPÈCES (1)

par Paul CASSAGNAU

Au cours de cinq années de recherches orientées vers l'étude des Collemboles du sol en haute montagne nous avons pu récolter dans le massif du Néouvielle près de vingt formes d'*Hypogastrura* s. lato. Sur ces vingt espèces, le quart à peine s'est montré facilement déterminable.

La systématique des *Hypogastrura* étant de plus en plus embrouillée au fur et à mesure des descriptions nouvelles, il nous a paru indispensable de préciser notre conception du genre (ou plutôt des genres) et d'indiquer les coupures qui nous paraissent les plus naturelles pour isoler des groupes d'espèces.

A cet effet nous discuterons tout d'abord les caractères systématiques invoqués par les auteurs dans les diagnoses, puis nous décrirons les espèces nouvelles du massif étudié. Nous n'avons pas la prétention de procéder à la révision méthodique des *Hypogastrura* ce qui constitue un travail de longue haleine. Notre seul but est d'apporter un peu de clarté sur un point particulièrement obscur de la systématique des Aptérygotes et nous serions particulièrement heureux de voir ces données schématiques servir de base à une éventuelle révision du genre.

(1) Reçu le 11 février 1958.

DÉFINITIONS DU GENRE *Hypogastrura* s. lato :

Le terme d'*Hypogastrura* a longtemps désigné tout *Hypogastruridae* possédant une furca bien développée (Mucron séparé de la dens, rarement absent), un postantennaire et deux (rarement o) épines anales. Les auteurs ont peu à peu isolé dans de nombreux sous-genres les espèces ne possédant pas simultanément deux épines anales, un postantennaire quadrilobé, 8 + 8 cornéules, un appendice empodial et une furca complète. (*Hypogastrura* s. stricto.). Ainsi sont nés successivement les sous-genres *Schaefferia*, *Typhlogastrura*, *Mesachorutes*, *Mesogastrura*... érigés en 1949 par STACH en genres indépendants (alors que GISIN les considère encore en 1944 comme sous-genres).

Le genre *Hypogastrura* ainsi isolé n'était certes pas encore homogène.

BÖRNER en 1932 groupa les formes voisines d'*Hypogastrura armata* (Nicolet) sous le nom de *Ceratophysella*, se basant sur la présence d'un sac exsertile entre les articles antennaires III et IV. STACH (1949) reprend le même critère. En fait, de l'avis de presque tous les auteurs, ce sac ne peut pas être mis en évidence sur tous les individus. Il est donc assez hasardeux de garder un tel caractère à la base d'une coupure générique.

La structure du mucron paraissait un critère plus sûr. Mais la découverte dans les Pyrénées d'espèces manifestement proches d'*H. armata*, présentant un mucron plus évolué ou réduit nous a obligé à ne pas en tenir compte.

En 1949, STACH proposait de réserver le terme nouveau de *Denigastrura* aux formes possédant un nombre réduit de cornéules (moins de 8 + 8). Nous avions repris ce nom de genre en 1953, et plus récemment YOSII (1956) l'employait pour deux espèces du Japon.

Ici encore l'étude des formes pyrénéennes décrites ci-dessous nous a amené à la conclusion que le nouveau genre ainsi constitué ne présentait pas plus d'homogénéité que l'ancien *Hypogastrura* s. lato.

Restait alors l'étude chétotaxique du groupe. Dès la fin du siècle dernier, REUTER se préoccupe de la chétotaxie des *Hypogastrura*. Plus tard de nombreux auteurs dont BONET (1945), GISIN (1949), YOSII (1956) reprennent l'étude de quelques formes, mais sans formuler de considérations générales pour une séparation rationnelle des genres.

GISIN, étudiant les espèces suisses du groupe *armata*, se sert dès 1947 de certains poils particuliers dorsaux des segments abdominaux, III, IV et V. Nous avons essayé à notre tour d'utiliser de tels critères en vue de déterminer notre matériel, et si nous ne croyons pas possible d'établir des formules chétotaxiques fixes et rigoureuses, du moins nous pensons pouvoir tirer de l'allure générale du revêtement des renseignements précis sur la parenté plus ou moins lointaine des différentes formes.

TYPES CHÉTOTAXIQUES :

Après avoir passé en revue un abondant matériel français, nous avons distingué deux types essentiels de revêtement.

1° Type I ou type *purpurescens*

Les segments postcéphaliques sont couverts dorsalement de soies assez courtes, toutes semblables, disposées en rangées transversales peu régulières. Seules les soies sensorielles dressées à l'angle postérieur des segments sont nettement différentes, en général plus fines et beaucoup plus longues que les soies normales.

Ces soies sensorielles sont séparées par la rangée postérieure de soies courtes enracinées sur une ligne plus ou moins parallèle au bord postérieur du segment. On trouve en général les dispositions suivantes pour cette rangée :

Thorax II et III : 1 soie sensorielle-3 + 3 soies courtes-1 soie sensorielle.

Abd. I à III : 1 soie sensorielle-4+4 soies courtes-1 soie sensorielle.
(*H. Boldorii*, *manubrialis*, *elevata*... par exemple)

ou 1 soie sensorielle-3+3 soies courtes-1 soie sensorielle. (*H. pallida* par exemple)

Abd. IV : 1 soie sensorielle-4 + 4 courtes-1 soie sensorielle. (*H. purpurescens*, *Boldorii*) ou 1 soie sensorielle-3 + 3 courtes-1 soie sensorielle. (*H. pallida*, *manubrialis*).

Abd. V : 1 soie sensorielle-2 + 2 soies courtes-1 soie sensorielle.

Cette structure peut subir de légères variations, mais il n'y a jamais de différenciation généralisée de macrochètes sur le dos. Elle se rencontre chez la plupart des espèces groupées par STACH dans le genre *Neogastrura* sauf chez les espèces manifestement proches par leur mucron, leurs épines anales ou leur organe postatennaire d'*H. armata* (Nicolet) (*Neogastrura cavicola* ou *gibbosa* par exemple).

C'est aux espèces pourvues d'un tel revêtement que nous réserverons le nom d'*Hypogastrura*. Il nous paraît préférable de ne pas multiplier gratuitement les noms de genres et nous écarterons délibérément le terme de *Neogastrura* proposé par STACH en 1949.

2° Type II ou type *armata*

Les segments postcéphaliques sont couverts de soies de deux types : les unes courtes, nombreuses, les autres longues et raides (en général 2 à 4 fois la longueur des normales). Leur nombre et leur position peut varier, mais en général, pour une même espèce, la chétotaxie est stable.

Les soies sensorielles, allongées ici aussi, sont difficiles à distinguer des autres soies longues.

C'est ce type de disposition qui caractérise les espèces rangées par STACH dans le genre *Ceratophysella*. Il faut, je crois, rapprocher de ce genre les formes voisines de *Ceratophysella armata* (Nicolet) au point de vue chétotaxique, même si le sac exsertile n'apparaît pas ou si le mucron a une lamelle très réduite.

La disposition et la taille des deux types de soies varient d'une espèce à l'autre, et une révision du genre devrait comprendre l'étude méthodique de la chétotaxie de chaque forme. Nous n'en sommes pas encore là. Mais l'étude des *Hypogastruridae* du massif du Néouvielle nous a donné un aperçu des divers types que l'on peut rencontrer côte à côte.

CHÉTOTAXIE DES *Hypogastrura* s. lato DU NÉOUVIELLE.

1° Le genre *HYPOGASTRURA* s. stricto (*type purpurescens*)

Appartiennent au type I les espèces suivantes : *Hypogastrura Boldorii* Denis, *vernalis* (Carl), *manubrialis* var. *neglecta* (Börner), *elevata* n. sp., *crassaegranulata* (Stach) *estaranhensis* n. ssp., *Chouardi* n. sp., *pallida* (Cassagnau).

2° Le genre *CERATOPHYSELLA* (*type armata*)

Nous avons repris, pour l'étude de ces formes, les caractères invoqués par GISIN pour démembrer le groupe *armata* :

La figure 1 résume les divers aspects chétotaxiques retenus ici :

a) Sur Abd. III, les macrochètes centraux sont séparés par 4 + 4 (forme A) ou par 3 + 3 (forme B) soies courtes.

b) Sur Abd. IV, les macrochètes centraux sont séparés par 3 + 3 (forme A) ou 2 + 2 (forme B) soies courtes. Dans le premier cas il y a une seule soie courte entre les deux macrochètes dorsaux de la rangée postérieure. Dans la forme B, il y a deux soies entre ces deux macrochètes.

c) La chétotaxie d'Abd. V est moins stable :

On trouve de part et d'autre de l'axe du corps, à la rangée postérieure, trois longs macrochètes séparés par deux soies fines et plus courtes (fig. 1, A, B). Ces deux soies peuvent faire défaut, principalement chez les jeunes individus et il n'est pas rare de trouver des colonies entières de jeunes ne présentant que les trois macrochètes à la rangée postérieure (*C. 12 oculata*, *C. tergilobata*, *acuminata*) (fig. 2 A).

A ces trois macrochètes correspondent trois soies de taille moyenne à la rangée antérieure (fig. 1 A, B). Il peut y avoir une soie surnuméraire (fig. 1 C) à la rangée antérieure [structure caractéristique de *C. denticulata*

(Bagnall) pour Gisin]; mais la présence ou l'absence de cette soie ne peut guère être retenue pour séparer *denticulata* (Bagnall) d'*engadinensis* Gisin.

Nous avons examiné un grand nombre de colonies des Pyrénées et du Sud-Ouest; les deux types sont presque toujours mélangés. En montagne,

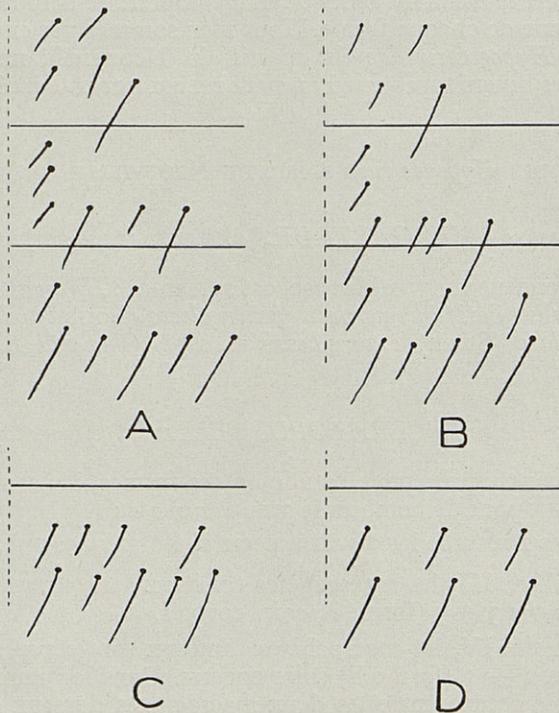


Fig. 1. — Schéma de la répartition de quelques soies caractéristiques sur les segments abdominaux III, IV, V. — A, type *denticulata*. — B, type *armata*. — C, type *denticulata* à soie surnuméraire à la rangée antérieure d'Abd. V. — D, type *denticulata* juv. : il n'y a pas de soies entre les macrochètes de la rangée postérieure d'Abd. V.

les individus de type *denticulata* sont plus rares qu'en plaine. Les autres caractères séparant ces deux formes étant assez peu précis, il ne me semble pas hasardeux de prononcer une synonymie qui s'impose. Cette quatrième soie se retrouve chez les gros individus de *C. acuminata* (Cassagnau).

A ce propos j'insisterai sur le danger qu'il y a, d'une part à ne pas tenir compte, d'autre part à trop tenir compte, de la chétotaxie d'une forme. Chez les *Ceratophysella*, par exemple, si les macrochètes ont une

position fixe, il arrive souvent que les soies banales présentent des irrégularités d'un individu à l'autre, ou d'un stade de développement à l'autre. A cet égard, je crois que l'étude des différents aspects chétotaxiques au cours de la croissance serait révélatrice. Je signalerai la capture d'une colonie nombreuse de *C. acuminata* (Orédon, 1850 m, sous une

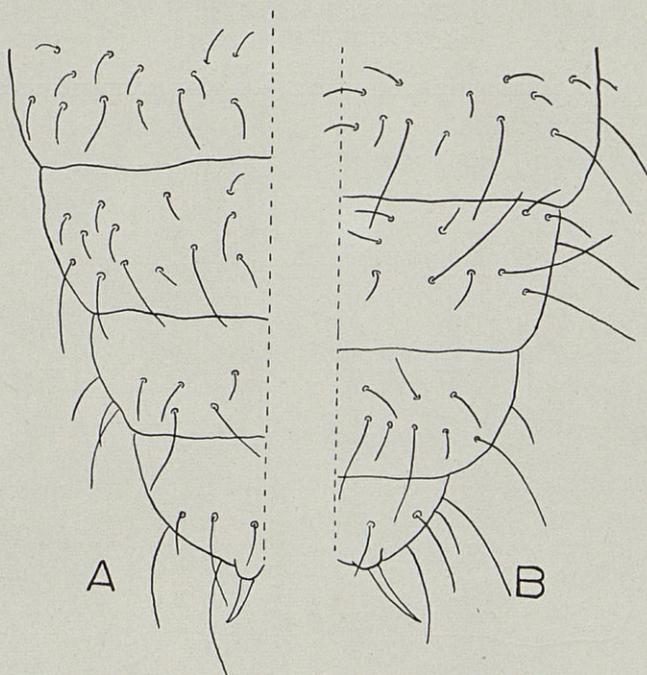


Fig. 2. — Chétotaxie des segments abdominaux III à VI. — A, chez de jeunes individus de *C. 12. oculata* Steiner. — B, chez *C. elegans* n. sp.

Pierre, mois de février) où tous les individus immatures avaient 3 + 3 soies au tube ventral (adultes : 4 + 4), six soies à la dens (adultes : 7) et présentaient une chétotaxie réduite sur Abd. V (fig. 3 A).

Les deux catégories A et B ont chacune des représentants dans le massif de Néouvielle. Ce sont :

- A : *Ceratophysella denticulata* (Bagnall)
- duodecimoculata* Steiner
- bidentata* Cassagnau
- elegans* n. sp.

B : *Ceratophysella acuminata* (Cassagnau)
armata (Nicolet) s. str.
tuberculata n. sp.
attenuata n. sp.
falcifer n. sp.
recta n. sp.
cylindrica n. sp.
pyrenaïca n. sp.

(chez cette espèce en outre on trouve 2 + 2 soies surnuméraires axiales sur Abd. V. fig. 4 A).

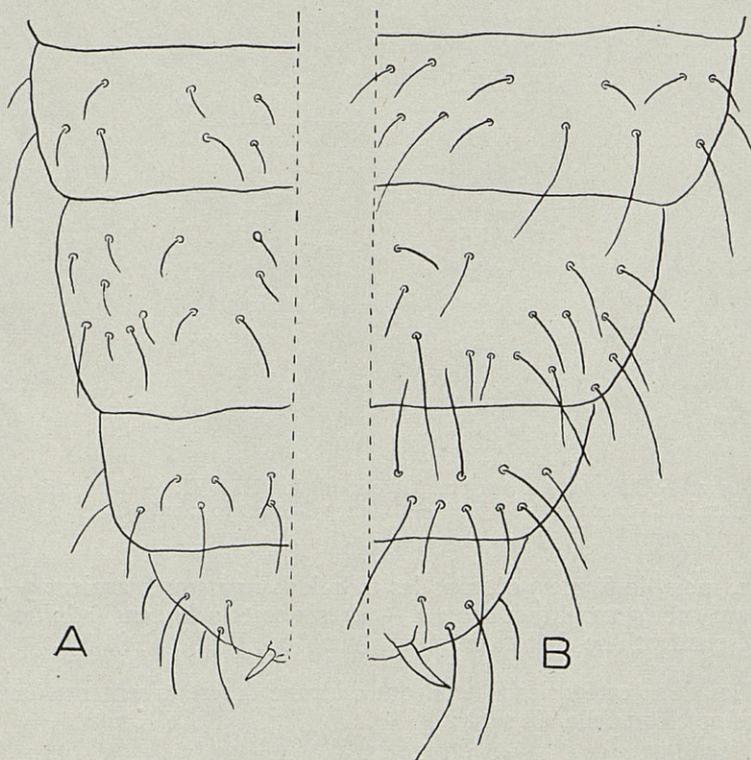


Fig. 3. — Chétotaxie des segments abdominaux III à VI. — A, chez de jeunes individus de *C. acuminata* (Cassagnau). — B, chez *C. armata* s. str. (Nicolet).

Il n'est pas impossible qu'il ait d'autres types de structure chétotaxique et l'étude des formes voisines peut nous réserver des surprises. Mais dès maintenant il est intéressant de signaler que les *Schaefferia* se rattachent au type II A et les *Typhlogastrura* au type II B, alors que les autres *Hypogastruridae* cavernicoles ont un revêtement de type *purpureus*.

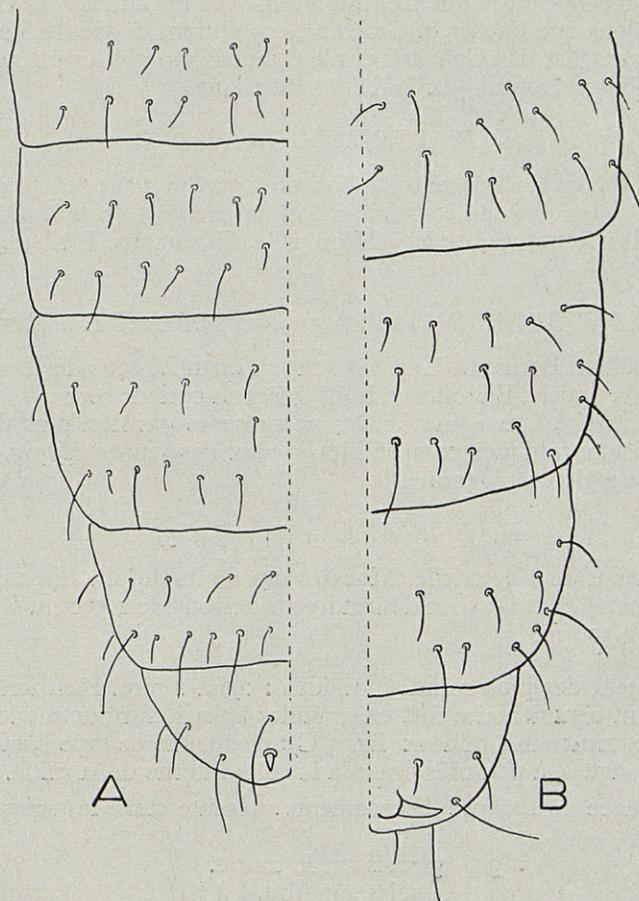


Fig. 4. — Chétotaxie des segments abdominaux III à VI. — A, chez *C. pyrenaica* n. sp. — B, chez *C. cylindrica* n. sp.

— ESPÈCES RENCONTRÉES ENTRE 1.500 ET 3.000 m DANS LE MASSIF DU NÉOUVIELLE.

HYPOGASTRURA s. str. *BOLDORII* Denis

Cette espèce qui vit dans tout le Sud-Ouest de la France, habite les mousses fraîches et humides des forêts de moyenne altitude sur le front nord-pyrénéen. Elle remonte jusqu'à 1.500 m dans la vallée de Couplan où nous avons rencontré une très importante colonie au Plat des Gendarmes. Signalons que, quelles que soient les conditions de vie, les individus immatures du Plat des Gendarmes n'ont jamais montré les phénomènes d'écomorphoses propres aux individus de plaine.

H. VERNALIS (Carl)

Cette espèce pullule entre 2.000 et 3.000 m dans les touffes de plantes en coussinets de l'étage alpin (*Silene acaulis*, *Cherleria*) de préférence sur les crêtes granitiques (Néouvielle, Escoubous, Estibère, Mont Pelat...).

H. MANUBRIALIS (Taullberg) var. *NEGLECTA* Börner

— Orédon. Bords du Lac (1850 m) en quantité sous des bouses de vaches sur la prairie. En toutes saisons, rares en période sèche.

Cette variété sans épines anales ne présente pas non plus de phénomènes écomorphiques comparables à ceux des jeunes *Hypog. manubrialis* de la région toulousaine.

H. ELEVATA n. sp. (fig. 5)

— Massif du Néouvielle. Mousses des forêts de pin sylvestre et de pin à crochets; çà et là; peut descendre au-dessous de 1.500 m. Rare au-dessus de 2.100 m.

Longueur des plus grands individus : 0,9 à 1 mm. Bleu foncé uniforme, grain tégumentaire fort en granules aplatis, surtout sur les deux derniers segments abdominaux (fig. 5 C); chétotaxie de type I, soies relativement longues, à peu près égales à la crête interne de la griffe.

La rangée postérieure des segments présente entre les soies sensorielles :

3 + 3 soies sur le thorax
4 + 4 soies sur Abd. I à VI
2 + 2 soies sur Abd. V

Organes antennaires normaux. Six à sept soies sensorielles courbes et une massue simple à l'extrémité d'Ant. IV.

Organe postantennaire quadrilobé, un peu plus large qu'une cornéule. 8 + 8 yeux (fig. 5 E), sur une zone oculaire bien individualisée portant

trois soies. Griffes puissantes presque droites, portant une forte dent interne. Lamelle empodiale très développée. Ergot long, non capité, égal à 1,5 fois la crête interne de la griffe (fig. 5 A). Tube ventral portant 4 + 4 soies. Rétinacle à 4 + 4 dents, sans soie au corpus. Furca droite. Dens subcylindrique portant six soies dorsales, la proximale beaucoup plus développée que les autres (fig. 5 B). Mucron droit, trois à quatre fois plus court que la dens. Lamelle interne très peu développée, l'externe un peu plus large et de forme variable. Extrémité apicale du mucron tronquée obliquement (fig. 5 D). Épines anales courtes, légèrement courbes, sur des papilles aussi développées qu'elles-mêmes (Fig. 5 C).

Manubrium/Dens/Mucron : 20/18/5.

Griffe de P 3/Soies Abd. V/Épine anale/Papille : 8/8/3/3.

Affinités : Cette forme appartient au groupe d'espèces montagnardes d'Europe centrale décrites par STACH récemment sous le nom de *Neogastrura monticola*, *tatrica*, *crassaegranulata*. Son grain tégumentaire la ferait rattacher à cette dernière espèce. Mais les soies sensorielles d'Ant. IV, l'ergot, la forme du mucron l'isolent cependant de ces trois formes.

Elle semble très proche par contre de *H. hispanica* décrit récemment par STEINER. Mais je n'ai jamais vu de lamelle mucronale aussi développée que celle que représente STEINER pour son espèce. *H. hispanica* porte 5 + 5 soies au tube ventral et a un grain tégumentaire fin. La presque totalité de nos individus a un grain tégumentaire très fort sur les deux derniers segments (fig. 5 C), sauf quelques individus du cirque de l'Estaranhe qui ont des granules nettement plus petits (fig. 5 F). Je ne sais ce que vaut ce caractère chez les *Hypogastrura*; le grain tégumentaire semble présenter de nettes variations à l'intérieur d'une même espèce, et ceci dans de nombreux cas. Il nous paraît peu probable d'autre part que *H. hispanica* soit proche de *C. Bengtssoni* (Agren) comme semble le croire STEINER.

H. CRASSAEGRANULATA Stach

ESTARANHENSIS n. ssp. (fig. 5)

Cirque de l'Estaranhe. Mousses froides contre des falaises sous le pic des Cintes Blanques. Vers 2.500 m. Août 1957.

Cette forme correspond assez bien à la description de STACH pour *H. crassaegranulata franconiana*, mais a un grain tégumentaire plus fin (fig. 5 H). La furca, le mucron et les épines anales sont comparables à ce que figure STACH pour sa sous-espèce. Nous avons observé 6 + 6 soies au tube ventral (4 + 2) ce qui la rapprocherait de *Sahlbergi* (cf. plus loin *H. Chouardi* n. sp.) STACH ne donne pas le nombre de soies du tube ventral de ses espèces. N'ayant personnellement pas vu d'exemplaires de *Sahlbergi* ni de *crassaegranulata* d'Europe centrale, nous rattachons nos individus à l'espèce de STACH, en attendant une étude comparée de

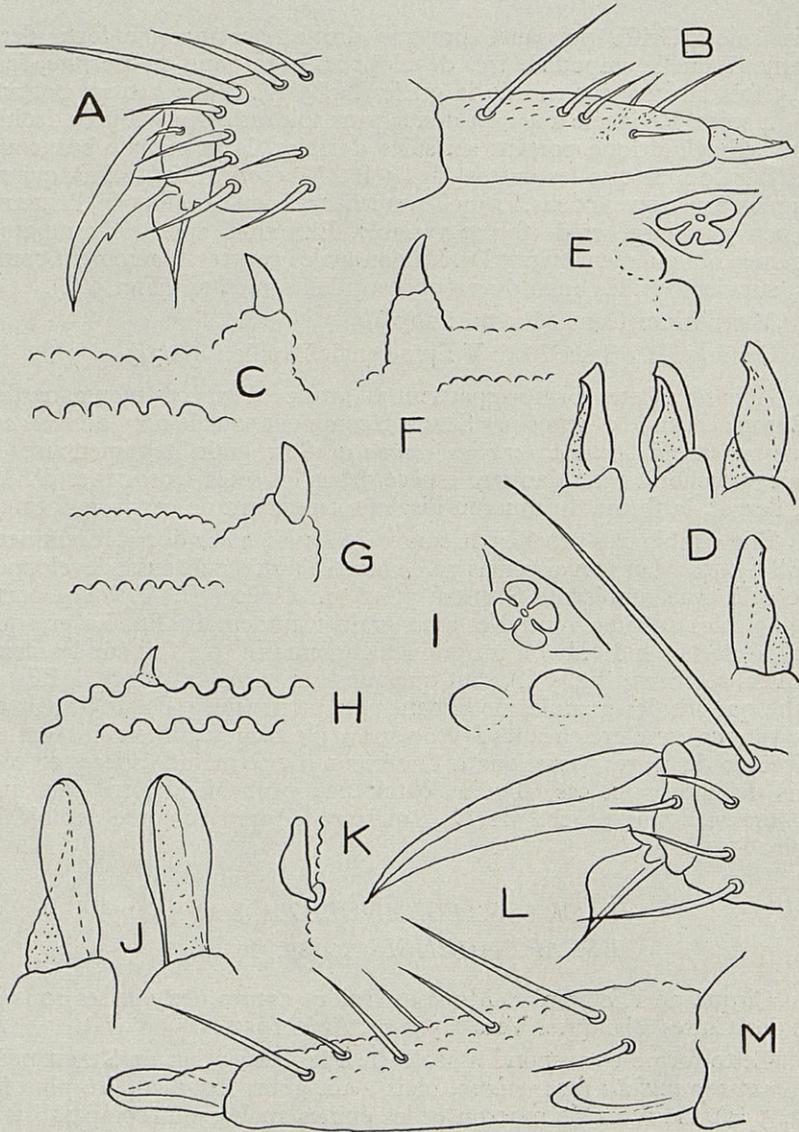


Fig. 5. — *H. elevata* n. sp. — A, Griffe de P III. — B, Dens et mucron (vue latérale). — C, Épines anales et grain tégumentaire (Abd. V et Abd. VI) d'un individu de la vallée de Couplan. — D, Quelques aspects du mucron. — E, Organe postantennaire et deux cornéules. — F, Épines anales et grain tégumentaire (Abd. V et Abd. VI) d'un individu de l'Estaranhe. — *H. Chouardi* n. sp. — G, Épine anale et grain tégumentaire (Abd. V et VI). — H, Épine anale et grain tégumentaire (Abd. V et VI) of *H. Chouardi* n. sp. — I, Organe postantennaire et deux cornéules. — J, Quelques aspects du mucron. — K, Soie sensorielle d'Ant. IV. — L, Griffe de P. III. — M, Dens et mucron (vue latérale).

toutes ces formes de montagne, étude qui s'impose de plus en plus au fur et à mesure de la prospection des milieux alpins. Nous avons figuré ci-contre (fig. 5) quelques détails morphologiques de la variété *estaranhensis*.

H. CHOUARDI n. sp. (fig. 6)

— Sommet du Néouvielle, vers 3.000 m. Mousses froides contre un rocher. Juillet 1952.

— Cirque de l'Estaranhe, vers 2.500 m. Mousses gelées sous un névé. Août 1957.

Longueur : 1 à 1,2 mm. Bleu sombre uniforme. Grain tégumentaire assez fort et régulier (fig. 5 4).

Revêtement fait de soies courtes réparties sur trois rangs plus ou moins réguliers sur chaque segment. On trouve sur le bord postérieur des segments entre les soies sensorielles :

3 + 3 soies normales sur le thorax.

4 + 4 soies normales sur Abd. I à IV.

Sur Abd. V, on trouve 3 + 3 soies à la rangée antérieure. La rangée postérieure comprend trois soies normales, une soie sensorielle, 1 + 1 soies normales, une soie sensorielle, trois soies normales. Organe antennaire III normal du genre. Le quatrième article antennaire porte une massue terminale simple, un organite sensoriel courbe et six soies en « flamme de bougie », larges (hauteur/largeur = environ 2/1) et très aplaties (fig. 6 F, G).

Organe postantennaire de type particulier. Il est quadrilobé et chaque lobe est dédoublé en deux massues superposées (fig. 6 C). En vue dorsale il apparaît comme double (fig. 6 B, D). Il est en gros aussi large qu'une cornéule. L'irrégularité de certains lobes donne chez quelques individus des figures assez difficiles à interpréter (fig. 6 E).

8 + 8 yeux sur une plage oculaire portant trois soies (fig. 6 B).

Labre granuleux portant quatre soies très épaissies. Pièces buccales normales.

Griffe droite à dent interne très forte. Lamelle empodiale large et tronquée. Ergot très long égal à 1,5 fois la crête interne de la griffe, (fig. 6 H) non capité.

Tube ventral portant 8 + 8 soies (rarement 7 + 7 ou 6 + 6) disposées comme l'indique la figure 6 I.

Rétinacle à 4 + 4 dents sans soie au corpus. Dens droite, à granulation dorsale fine. Elle porte six à sept soies dorsales, dont une proximale allongée, et une soie apicale ventrale (fig. 6 L). Mucron droit, à lamelles à peu près inexistantes, à corps massif et apex tronqué obliquement formant rarement une dent ante apicale (fig. 6 J, K).

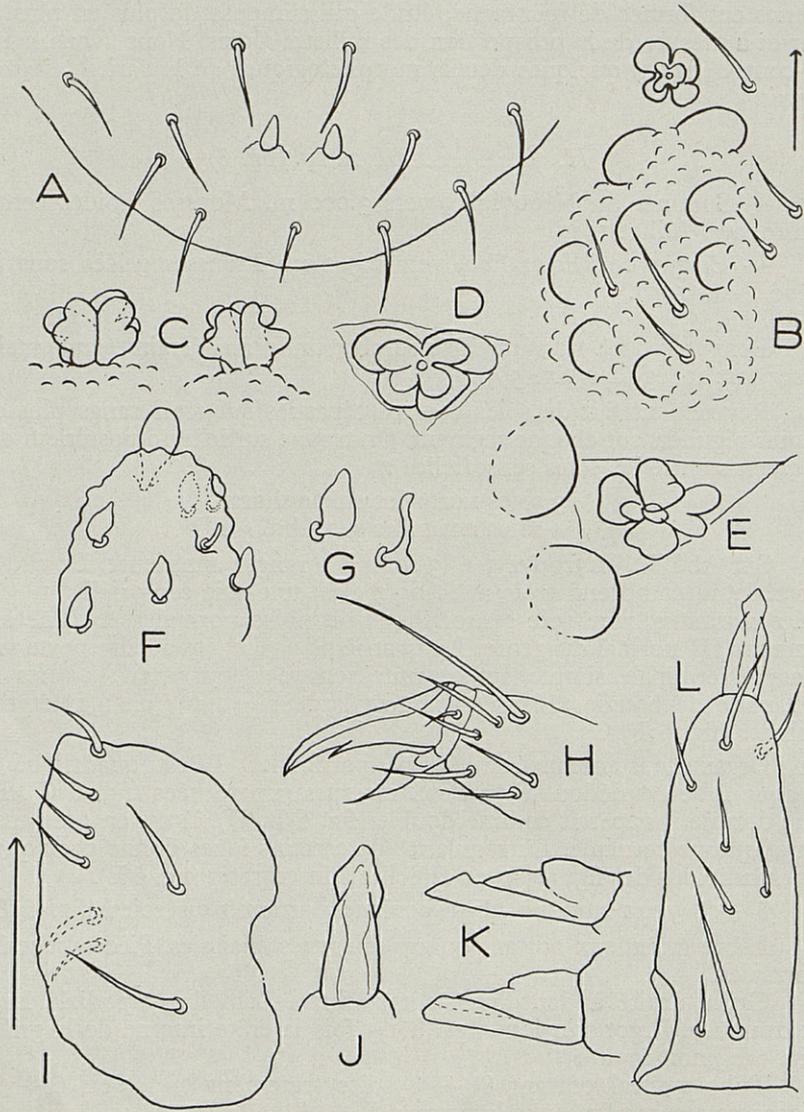


Fig. 6. — *H. Chouardi* n. sp. — A, Extrémité de l'abdomen. — B, Cornéules et organe postantennaire. — C, Détail du postantennaire vu de profil. — D, E, Détail du postantennaire vu de face. — F, Organes sensoriels d'Ant. IV. — G, Détail des organites sensoriels antennaires. — H, Griffes de P I' I. — I, Chétotaxie du tube ventral. — J, Mucron, vue ventrale. — K, Mucron vu de profil. — L, Furca en vue dorsale.

Épines anales très petites, sur de faibles papilles séparées à la base (fig. 6 A, 5 4).

Dens/Mucron/Griffe de P III/Soie Abd. V/Épines anales = 22 / 7 / 8 / 4 / 1,5.

Affinités : Par sa griffe, ses soies sensorielles d'Ant. IV, cette forme se rapprocherait d'*H. crassaegranulata* (Stach). Les 8 + 8 soies au tube ventral sont un caractère très rare chez les *Hypogastrura*. Seul *H. Sahlbergi* (Reuter) aurait un tube ventral comparable (cf. GISIN 1949). La structure du postantennaire, la forme du mucron et la soie dentale ventrale isolent cette forme au sein du genre.

Elle est respectueusement dédiée au professeur CHOUARD dont les travaux de botanique écologique sur le massif du Néouvielle restent à la base de toute étude biologique de cette région.

H. PALLIDA (Cassagnau)

Nous ne reviendrons pas sur cette espèce décrite par nous sous le nom générique de *Denigastrura*. Nous compléterons simplement la diagnose en donnant quelques précisions sur la répartition des soies. Celles-ci sont très courtes, courbes, disposées en trois rangées irrégulières sur les segments thoraciques, en deux rangées sur les segments abdominaux. On trouve sur le bord postérieur des segments Th. II à Abd. IV, 3 + 3 soies entre les soies sensorielles, 2 + 2 sur Abd. V.

CERATOPHYSELLA DENTICULATA (Bagnall)

(= *ENGADINENSIS* Gisin)

Je ne reviendrai pas sur les raisons qui m'ont conduit à mettre ces deux formes en synonymie. Je les ai exposées plus haut. Cette espèce est très abondante jusqu'à 2.500 m dans les mousses humides ou la prairie, mais semble affectionner plus particulièrement les champignons et bouses de vaches des prairies subalpines, entre 1.800 et 2.000 m.

C. 12 — OCVLATA Steiner

— Massif du Néouvielle. Mousses et lichens entre 2.000 et 2.500 m.

STEINER qui vient de décrire cette espèce, n'en donne pas la formule chétotaxique. Tous les caractères de nos individus correspondant à sa diagnose, il nous semble utile de signaler que cette espèce appartient au type II A et de donner la chétotaxie détaillée des quatre derniers segments abdominaux (fig. 2 A). Nous avons fait quelques mesures et établi les rapports :

Dens/Mucron/Griffe de P III/Épine anale/Macrochète d'Abd. V = 7 / 2 / 10 / 9 / 18.

C. BIDENTATA (Cassagnau) (fig. 7)

Cette espèce décrite elle-aussi sous le nom de *Denigastrura* appartient au type chétotaxique II A comme la précédente. Nous rappelons sur la

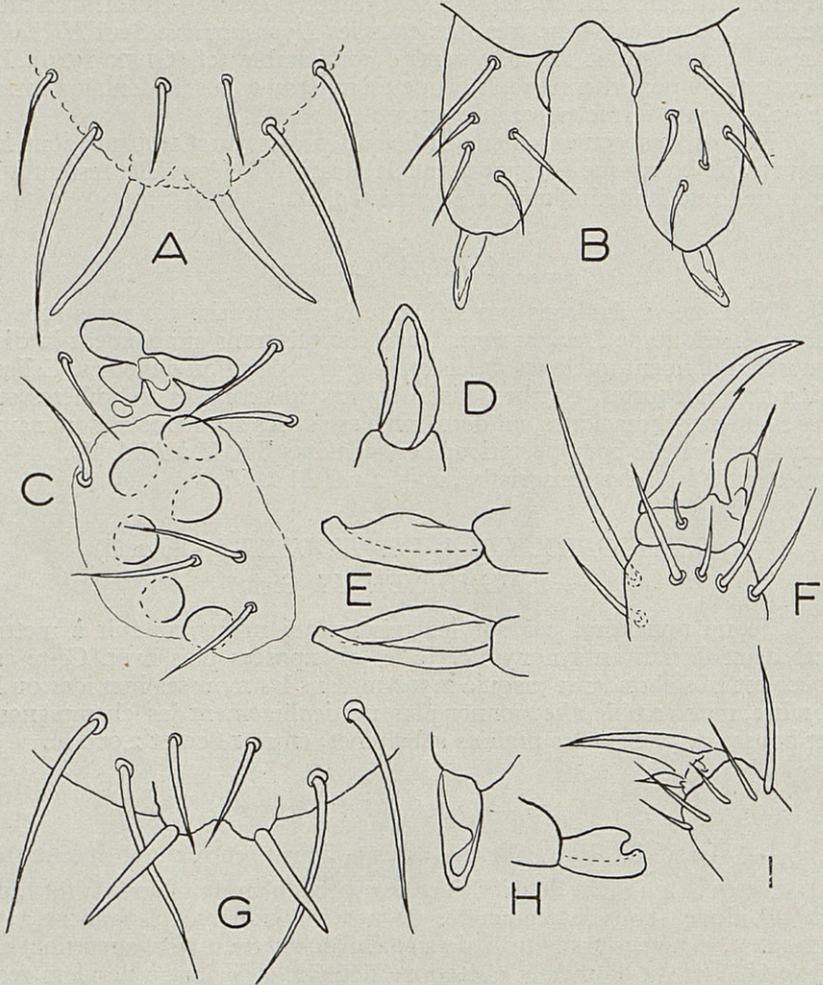


Fig. 7. — *C. elegans* n. sp. — A, Épines anales. — B, Furca, vue dorsale. — C, Cornéules et organe postantennaire. — D, Mucron, vue dorsale. — E, Mucron vu de profil. — F, Griffes de P III. — *C. bidentata* (Cassagnau), — G, Épines anales. — H, Mucron. — I, Griffes de P. III.

figure 7 quelques caractères essentiels de cette forme. Le tube ventral porte ici 4 + 4 soies. Le rétinacle a trois dents. Les mesures ont donné les rapports suivants :

Manubrium/Dens/Mucron : 10/7/2.

Griffe de PIII/Épines anales/Macrochètes d'Abd. V : 7/8/15.

C. ELEGANS n. sp (fig. 7)

— Vallée de Couplan. Mousses et litière de la hêtraie-sapinière. Peut monter jusqu'à 2.200 m dans l'étage du pin à crochet.

Longueur des plus grands individus : 1 à 1,2 mm. Coloration pâle, beige clair ou gris clair. Le pigment est réparti en mouchetures discontinues. Le grain tégumentaire est assez fin, un peu plus net sur Abd. V. La chétotaxie est de type II A (fig. 2 B). Les macrochètes sont très longs (Griffe de PIII/Macrochète Abd. V = 1/4).

Organes antennaires normaux. Ant. IV avec six ou sept soies sensorielles fines et courbes. Massue terminale simple. Le sac exsertile se voit sur quelques individus. Organe postantennaire de type *armata* avec bosse accessoire bien visible (fig. 7 C). Il est environ égal à 2,5 diamètres de cornéule. Il y a six yeux (4 + 2) de chaque côté sur une aire oculaire portant trois soies (fig. 7 C).

Griffe courbe, à dent interne nette, lamelle empodiale et ergot bien développés (fig. 7 F). Tube ventral portant 4 + 4 soies. Rétinacle à quatre dents sans soie au corpus. Dens massive, portant cinq soies dorsales dont la proximale plus développée (fig. 7 B). Mucron rappelant encore un peu le type *armata*, mais fortement comprimé latéralement (fig. 7 B, D) et à lamelle externe réduite, de forme assez variable (fig. 7 E). Il est égal à environ 1/3 de la dens. Épines anales longues et fines sur des papilles séparées à la base (fig. 7 A).

Manubrium/Dens/Mucron = 13/12/4.

Griffe de PIII/Épine anales/Macrochète d'Abd. V = 2/3/8.

C. ACUMINATA (Cassagnau) (fig. 8)

— Orédon. Bords du lac. En grande quantité dans des champignons, rive nord en particulier (1.850 m) sous *Pinus silvestris*. Surtout septembre et octobre.

Nous avons donné une diagnose succincte de cette espèce en 1952 à partir de quelques individus de la Montagne Noire. L'étude de nombreux individus nous a conduit à de légères modifications et nous donnons ici la diagnose définitive.

Longueur : 1 mm environ. Corps trapu, abdomen élargi. Coloration claire, pigment réparti en mouchetures, beige ou gris-bleu, un peu plus abondant dans la région antérieure du corps.

Grain tégumentaire moyen, fort sur l'axe d'Abd. V (région dorsale), très fin chez les jeunes individus. Chétotaxie de type II B. Il y a presque toujours une quatrième soie à la rangée antérieure d'Abd. V [aux trois premières soies de la rangée postérieure correspondent donc trois soies à la rangée antérieure (Cf: GISIN, 1949)]. Celle-ci fait défaut, ainsi que les

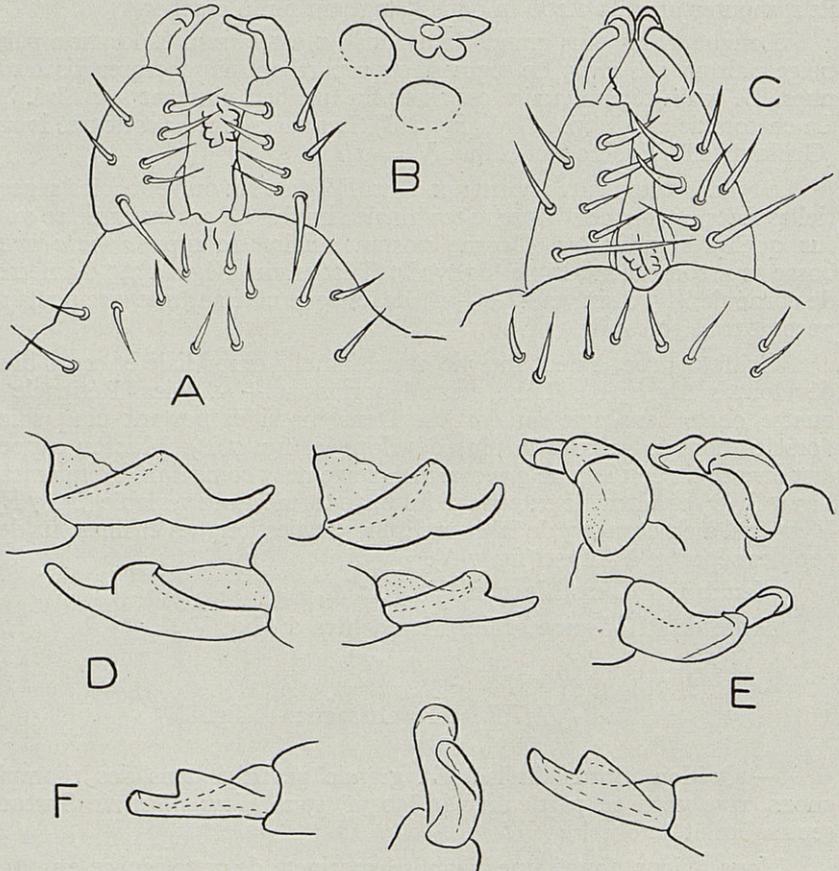


Fig. 8. — *C. acuminata* (Cassagnau). — A, Furca, vue dorsale. — B, Deux cornéules et organe postantennaire. — D, E, Quelques aspects du mucron. — *C. armata* s. str. — C, Furca, vue dorsale. — F, Quelques aspects du mucron.

deux soies banales de la rangée postérieure sur certains jeunes individus (fig. 3 A). Les soies sont en général courtes et courbes, mais la longueur relative des macrochètes semble varier suivant les colonies.

Organes antennaires peu différenciés. Le sac antennaire est difficile à voir; les soies sensorielles d'Ant. VI sont courbes et fines. Massue terminale sphérique peu développée. 8 + 8 cornéules, organe postantennaire quadrilobé. Les lobes antérieurs sont étirés et anguleux (fig. 8 B). L'ensemble est un peu moins large que deux diamètres de cornéules.

Griffe courbe à faible dent interne, sans ergot net. Appendice empodial atteignant le milieu de la crête interne (la dent). Lamelle empodiale bien développée.

Tube ventral portant 4 + 4 soies (rarement 3 + 3). Rétinacle à 4 + 4 dents sans soie au corpus.

Dens épaisse. Ventralement, dans la région distale, elle porte un épaississement (gonflement des téguments) comparable à ce que l'on trouve chez *Bengtssoni* (Agren) mais beaucoup plus irrégulier. Elle porte sept soies dorsales. Les deux apicales internes sont épaissies, la proximale plus développée que les autres (fig. 8 A). Le mucron (fig. 8 D, E) a une structure spéciale, bien que proche du type classique *armata*. Le corps du mucron est resserré latéralement dans la région apicale. Celle-ci forme un crochet net. Le bord ventral du mucron est en courbe brisée. La lamelle externe bien développée est oblique, rarement parallèle au corps du mucron. Le schéma est toujours le même, même si les détails de structure varient un peu. De plus l'axe du mucron présente un angle et une inflexion de la région distale vers l'intérieur dans le plan horizontal. Les épines anales sont courtes et droites sur des papilles à grain fort. Elles sont incolores légèrement transparentes, aiguës, égales environ au 2/3 de la crête interne de P III.

Dens/Mucron/Griffe de P III/Épines anales = 12/4/7/5.

Affinités : Facilement reconnaissable à son mucron et à son organe postantennaire, cette espèce présente un grand intérêt : c'est en effet à partir d'individus de cette forme récoltés à Orédon et placés dans des conditions de vie défavorables que nous avons obtenu en laboratoire la forme écomorphique décrite par DENIS en 1927 sous le nom de *Proxenyllodes Folsomi*.

Nous reprendrons ailleurs l'étude approfondie de cette espèce et de ses stades écomorphiques.

En 1931 DENIS décrivait un exemplaire italien sous le nom d'*Hypogastrura minuta*. Cette forme est très proche de la nôtre, en particulier par son mucron. L'auteur écrit d'ailleurs : « Ce type mucronal rappelle celui de *Proxenyllodes Folsomi* ». Un peu plus tard (1938) il met son *minuta* en synonymie avec *H. sigillata* (Uzel), ceci à tort; le mucron de son exemplaire n'avait rien d'aberrant. *C. minuta* (Denis) existe bien.

Nous l'avons retrouvé dans la région toulousaine et il n'est pas impossible que lui aussi puisse donner naissance à une forme proxenyllodienne comme son proche parent *acuminata* dont il diffère essentiellement par le mucron plus court et par les épines anales à peine aussi longues que le $1/3$ de la crête interne de la griffe.

C. *ARMATA* (Nicolet) s. str. (fig. 3, 8)

Nous réserverons, après GISIN, le nom d'*armata* à la forme de chétotaxie II B, à grain tégumentaire régulier et fin. Le sac exsertile est toujours très net, le mucron peu variable. Il y a sept soies dentales dorsales (fig. 8 C), 4 + 4 soies sur le tube ventral. Le quatrième article antennaire porte une râpe de poils sensoriels nombreux, courts et crochus. Massue terminale simple. Les macrochètes sont longs (fig. 3 B). Les épines anales sont en général courbes et dorées.

Cette espèce vit essentiellement dans les champignons et les humus des forêts (hêtre, sapin, pin sylvestre, pin à crochet) jusqu'à 2.000 m d'altitude).

Nous signalerons que certaines colonies (individus de grande taille), vers la fin de l'été, ont des épines anales épaissies, subcylindriques et plus brusquement terminées en pointe aiguë que celles des individus courants. Ces épines sont d'autre part d'une belle couleur brun ambré. Les autres caractères sont identiques à ceux des individus typiques. Il serait hasardeux, je crois, de donner un nom à une telle forme : il existe d'une part des individus où les épines anales ont des caractères mixtes. D'autre part, si l'on songe à l'influence que peuvent avoir les facteurs externes sur la structure des téguments et des épines anales chez les *Hypogastrura* (cf. les écomorphoses chez *H. purpurescens*, *Boldorii*, *manubrialis*) on est amené à ne voir dans ces types différents que les produits de modifications écologiques dont l'étude méthodique serait d'un grand intérêt. Ceci nous conduit à considérer des espèces comme *C. luteospina* Stach et *C. crassispinga* (Cassagnau) de la même manière en attendant de justifier ces synonymies par des études en laboratoire.

C. *TUBERCULATA* n. sp. (fig. 9)

Cette forme se rattache à l'espèce précédente par sa chétotaxie mais en diffère par de nombreux points. Ses épines anales sont courbes et aiguës, incolores. Le grain tégumentaire est particulièrement fort dorsalement par places. Le caractère le plus net est la différenciation au bord

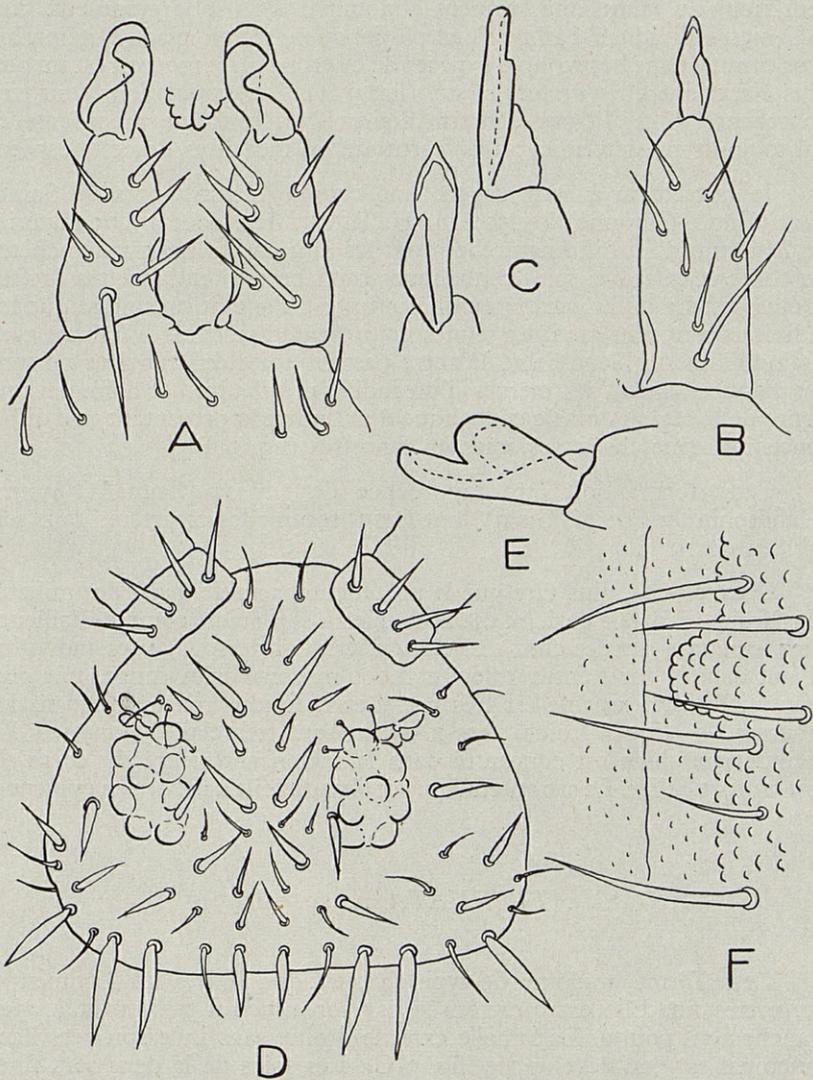


Fig. 9. — *C. tuberculata* n. sp. — A, Furca, vue dorsale. — D, Région dorsale céphalique d'un individu de Saint-Béat. — E, Mucron. — F, Lobe dorsal d'Abd. V. — *C. attenuata* n. sp. — B, Furca, vue dorsale. — C, Mucron (de profil et en vue dorsale).

postérieur du cinquième segment abdominal d'un lobe granuleux (fig. 9 F) bien individualisé; il ne s'agit pas ici d'une simple plage à grain plus gros comme dans beaucoup d'espèces de ce groupe. Le mucron est un peu plus élargi que chez *armata* s. str. (fig. 9 A). Les populations sont très homogènes. Il n'y a pas d'intermédiaires avec la forme précédente et j'ai toujours pu déterminer avec certitude les individus de cette espèce.

Je rattacherai à cette espèce une colonie récoltée près de Saint-Béat (Haute-Garonne) à 1.500 m (H. RIBAUT leg. août 1920; matériel du Muséum d'Histoire naturelle) dont les individus ont les macrochètes du corps et certaines soies céphaliques transformées en lancettes droites et épaisses. La différenciation en lancettes est d'autant plus nette que les individus sont plus gros; les jeunes ne présentent aucune différence avec les individus du Néouvielle. D'autre part les soies différenciées ne sont pas rigoureusement les mêmes d'un individu à l'autre. Je donnerai une figure de la région dorsale céphalique d'un individu présentant une différenciation généralisée des soies en lancettes (fig. 9 D).

Cette forme doit être rapprochée de *gibbosa* (Bagnall), *hystrix* (Handschin) et *Franzi* (Gisin) dont GISIN résume les caractères dans son tableau de 1949.

Cette espèce, plus rare que la précédente, semble liée à des milieux plus froids. Un fait curieux est à signaler à son sujet (comme d'ailleurs chez *armata* s. str. et chez *attenuata* décrite ci-dessous) : les individus vivant dans la forêt entre 1.800 et 2.000 m sont brun rouge, très pigmentés. Le sac exsertile est très net. Les individus rencontrés dans les mousses de cirques froids, vers 2.500 m sont très clairs, jaunâtres. Le pigment gris bleu est concentré dans la région antérieure du corps, la tête en particulier. Le sac antennaire est plus difficile à mettre en évidence.

C. *ATTENUATA* n. sp. (fig. 9)

Cette forme, toujours de type chétotaxique II B a un tégument à grain très fin. Elle est caractérisée par son mucron très étroit à apex franchement pointu. La lamelle externe droite, sans inflexion vers l'axe mucronal est peu développée (fig. 9 C). Les soies de la dens sont fines (fig. 9 B). Une des deux soies placées entre le macrochète dorsal et son voisin sur Abd. IV est souvent elle aussi transformée en macrochète très long. La coloration varie du brun sombre au jaune clair comme dans l'espèce précédente.

C. FALCIFER n. sp. (fig. 10)

— Pic de Néouvielle. Près du sommet, vers 3.000 m. Touffe de *Silene acaulis*, sur arène sableuse. Juillet 1953.

Longueur 1,2 à 1,3 mm;

Corps lourd, ressemblant à celui de *C. armata* s. str. Coloration faite de mouchetures gris-bleu ou brun foncé. Grain tégumentaire moyen. Chétotaxie de type II B. Les macrochètes sont très développés (Griffe de P III/Macrochète d'Abd. V = 5/7). La répartition des soies est assez irrégulière d'un individu à l'autre, mais toujours conforme au schéma donné pour le type II B. Les deux soies courtes séparant les deux macrochètes dorsaux d'Abd. IV sont beaucoup plus séparées que chez *armata*. Les soies courtes en général sont à peine égales au 1/4 des macrochètes.

Organe antennaire III normal. Ant. IV portant six à sept soies sensorielles longues et courbes et une massue simple, étirée. Organe postantennaire quadrilobé un peu plus large que deux diamètres de cornéule. 8 + 8 yeux (fig. 10 B).

Griffe longue portant une forte dent interne. Appendice empodial à lamelle nette dépassant légèrement la dent de la griffe. Un ergot net aigu (fig. 10 E). Tube ventral portant 4 + 4 soies. Rétinacle à quatre dents sans soie au corpus. Dens droite portant six courtes et une longue soies dorsales (fig. 10 D). Mucron droit lui aussi, trois fois plus court que la dens, à lamelle très réduites (fig. 10 A).

Épines anales courtes et aiguës sur des papilles très peu développées (fig. 10 C).

Manubrium/Dens/Mucron/Griffe de P III/Épines anales = 45 / 46 / 15 / 23 / 8.

C. RECTA n. sp. (fig. 10)

— Cirque supérieur de l'Estaranhe. Mousses sous rocher et humus de *Salix reticulata* très froid. Entre 2.300 et 2.500 m. Juillet, août, septembre.

Longueur : 1,4 à 1,5 mm.

Habitus de *C. armata*. Grain tégumentaire fin. Coloration bleu-ardoise ou gris-vert, très variable. Chétotaxie de type IIB. Les macrochètes sont très longs, deux à deux fois et demi la griffe de PIII. Les deux soies courtes entre les macrochètes dorsaux d'Abd. IV sont rapprochées comme chez *armata*.

Organes antennaires normaux. Massue antennaire simple. Organe postantennaire et cornéules (8 + 8) comme chez *armata*. Griffe courbe, dent interne forte. Appendice empodial atteignant les 3/4 de la crête interne. Ergot long dépassant franchement la griffe (fig. 10 H).

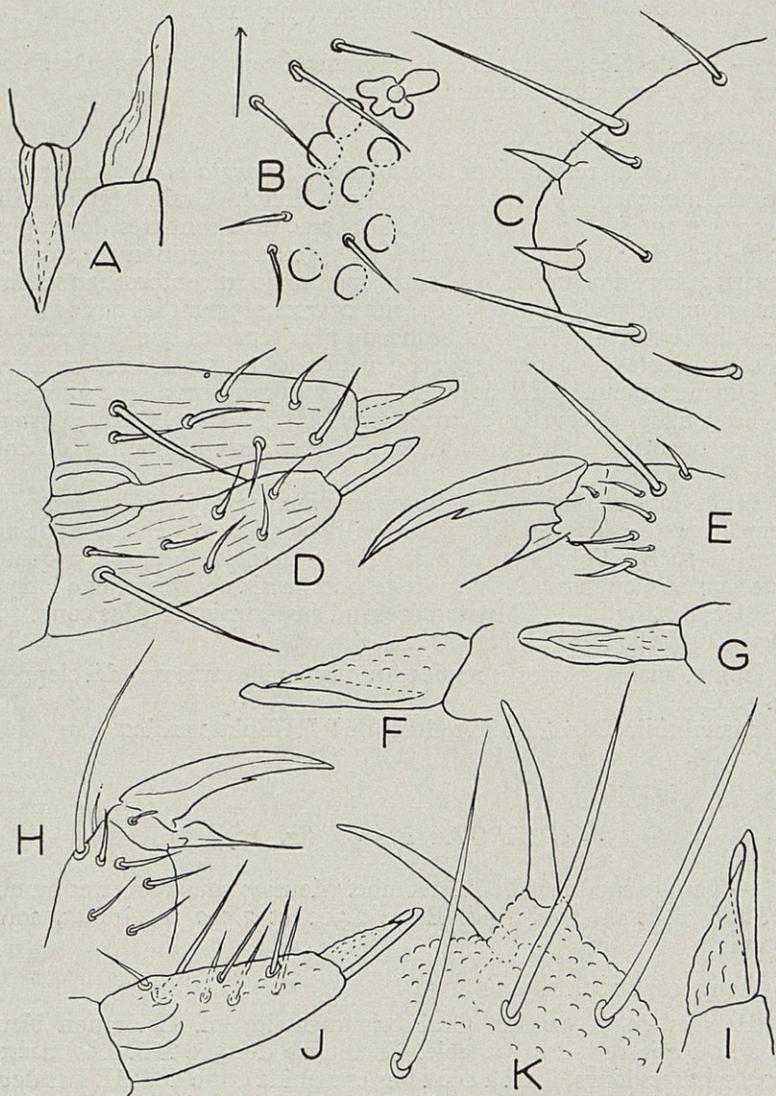


Fig. 10. — *C. falcifer* n. sp. — A, Mucron. — B, Cornéules et organes post-tentennaires. — C, Épines anales. — D, Furca, vue dorsale. — E, Griffes de P III. — *C. recta* n. sp. — F, Mucron vu de profil. — G, Mucron, vue dorsale. — H, Griffes de P III. — I, Mucron, vu de profil. — J, Furca vue de profil. — K, Épines anales.

Tube ventral portant 4 + 4 soies. Rétinacle à quatre dents sans soie au corpus. Dens finement granuleuse dorsalement portant sept soies (fig. 10 J). Mucron droit, à corps très développé et à lamelles à peu près inexistantes formant un très léger cuilleron apical (fig. F. G. I.). Épines anales fines, légèrement courbes sur papilles granuleuses. Elles sont nettement plus longues que la griffe de P III (fig. 10 K).

Manubrium/Dens/Mucron/Griffe de P III/Épine anale = 20 / 16 / 7 / 10 / 12.

C. CYLINDRICA n. sp. (fig. 4, 11)

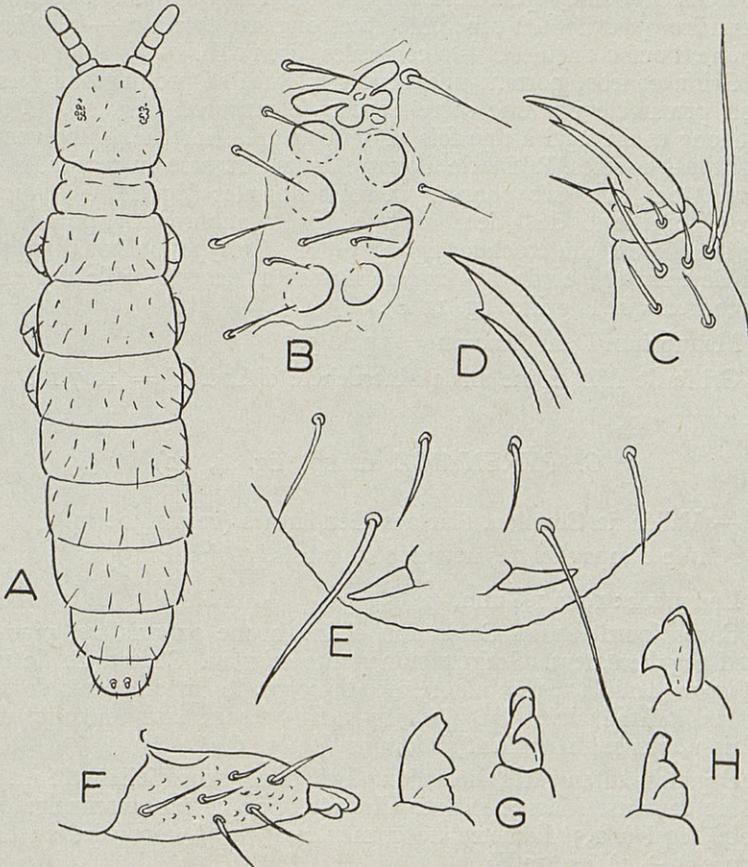


Fig. 11. — *C. cylindrica* n. sp. — A, Vue dorsale de l'animal. — B, Cornéules et organe postantennaire. — C, Griffes de P. III. — D, Détail de la crête interne. — E, Épines anales. — F, Dens et mucron. — G, H, Quelques aspects du mucron.

— Cirque supérieur de l'Estaranhe. Mousses gelées sous la glace. vers 2.300 m. Septembre 1956. Août 1957.

Longueur : 1 mm environ.

Corps très allongé, subcylindrique, les segments abdominaux III et IV un peu plus longs que les autres (fig. 11 A). Coloration du corps variable, en général bleu foncé (mouchetures) ou gris vert. Grain tégumentaire très fin. Chétotaxie de type II B à soies courtes (macrochète d'Abd. V/Griffe de PIII = 14/10) (fig. 4 B). Les macrochètes ont environ une et demi à deux fois la longueur des soies normales.

Organe antennaire III normal, soies sensorielles d'Ant. IV longues et courbes. Il y en a sept à huit. Massue antennaire simple. Organe postantennaire quadrilobé à tubercule accessoire net égal à 2 — 2,5 fois le diamètre d'une cornéule. 6 + 6 cornéules (fig. 11 B).

Griffe courbe, portant une dent très forte se prolongeant vers la région proximale par une sorte de carène renforcée (fig. 11, C, D); ergot long et fin, égal à une fois et demi la crête interne. Tube ventral portant 4 + 4 soies. Rétinacle à quatre dents sans soie au corpus. Furca courte. Dens ramassée portant six soies dorsales (fig. 11 F), mucron court (à peine le 1/4 de la dens) de type *armata* « contracté », portant une forte lamelle externe crochue (fig. 11 G, H). Ce type mucronal rappelle celui de *bidentata* et de *12-oculata*. Épines anales de taille moyenne, plus courtes que la griffe (fig. 11 E).

Manubrium/Dens/Mucron = 24/20/5.

Griffe de PIII/Épine anale/Macrochète d'Abd. V = 10/7/14.

C. PYRENAICA n. sp (fig. 4, 12)

— Vallée de Couplan. Plat des Gendarmes (vers 1.400 m.).
Nid de campagnol des neiges, sous névés. 1^{er} juillet 1956.

Longueur : 1,5 à 1,6 mm.

Corps lourd, épais. Coloration claire, brune ou grisâtre, pigment réparti régulièrement. Grain tégumentaire très fin. Chétotaxie de type II B, mais dans la région antérieure du corps, les macrochètes dorsaux sont mal individualisés. De plus, il y a 2 + 2 soies surnuméraires dans la région dorsale du segment abdominal V (fig. 4 A).

Organes antennaires normaux. Les soies sensorielles d'Ant. IV fines et courbes. Massue simple allongée. Organe postantennaire quadrilobé, égal à 1,5 diamètre de cornéules. 7 + 7 cornéules en deux groupes (5 + 2) (fig. 12 B).

Griffe puissante à forte dent interne, appendice empodial à lamelle large; son apex dépasse les trois quart de la crête interne. Ergot long et aigu (fig. 12 C). Tube ventral portant 4 + 4 soies. Rétinacle à trois dents

sans soie au corps. Dens portant cinq soies dorsales, la proximale très allongée (fig. 12 E). Mucron légèrement courbe, à corps mucronal épais et lamelles à peu près inexistantes. Son apex est assez variable, parfois recourbé en une faible dent (fig. 12 D).

Épines anales minuscules, sans papilles, posées sur le tégument (fig. 12 A).

Dens/Mucron/Griffe de PIII/Épîne anale/Macrochète d'Abd. V = 12/4/7/1/18.

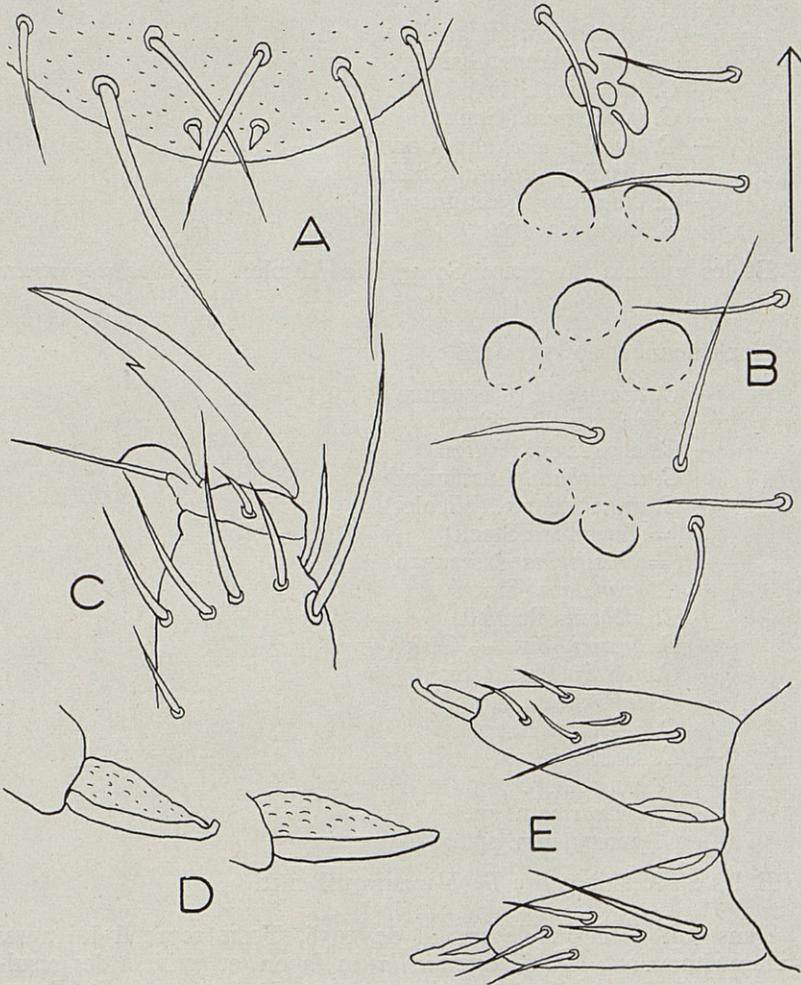


Fig. 12. — *C. pyrenaica* n. sp. — A, Épines anales. — B, Cornéules et organe postantennaire. — C, Griffes de P. III. — D, Mucron vue de profil. — E, Furca, vue dorsale.

En résumé, nous donnerons la liste des espèces de *Ceratophysella* appartenant à l'un et l'autre type chétotaxique. Cette liste, qui est à peine une ébauche de mise à jour du genre, est établie d'après nos propres observations et les données de GISIN. Il reste encore beaucoup de formes à étudier à ce point de vue et seule l'étude des types peut trancher les nombreux problèmes que soulève la révision des *Hypogastrura* s. lato.

Appartiennent au type II A :

- *C. denticulata* (Bagnall)
(= *engadinensis* Gisin)
- *C. succinea* (Gisin)
- *C. monstrosa* (Gisin)
- *C. duodecimocellata* (Bonet)
- *C. duodecimoculata* (Steiner)
- *C. bidentata* (Cassagnau)
- *C. elegans* n. sp.

Et les espèces du genre *Schaefferia* Absolon (= *Spelaeogastrura* Bonet).

Appartiennent au type II B :

- *C. acuminata* (Cassagnau)
- *C. minuta* (Denis)
- *C. Bengtssoni* (Agren)
- *C. tergilobata* (Cassagnau)
- *C. armata* s. str. (Nicolet)
(= *luteospina* Stach)
(= *crassispina* Cassagnau)
- *C. granulata* (Stach)
- *C. gibbosa* (Bagnall)
- *C. Franzi* (But. + Gisin)
- *C. hystrix* (Handschin)
- *C. tuberculata* n. sp.
- *C. attenuata* n. sp.
- *C. falcifer* n. sp.
- *C. recta* n. sp.
- *C. cylindrica* n. sp.
- *C. pyrenaica* n. sp.

Et les espèces du genre *Typhlogastrura* Bonet.

Dans son remarquable travail de 1956, Yosii reprend lui aussi l'étude chétotaxique des *Ceratophysella* du Japon, et arrive à des résultats comparables, avec les deux types chétotaxiques A et B de GISIN.

Appartiennent au type II A les espèces :

- *C. troglodites* (Yosii)
- *quinqueoculata* (Yosii)
- *fukugakuchiana* (Yosii)
- *exilis* (Yosii)

Appartiennent au type II B les espèces :

- *C. proserpinae* (Yosii)
- *denisiana* (Yosii)
- *duplicispinosa* (Yosii)

(Qu'il me soit permis de remercier ici M. VAUX, professeur principal de l'École Militaire Préparatoire Technique de Tulle et M. LAPORTE, professeur de physique dans ce même établissement, pour leur amabilité et les facilités de travail qu'il m'ont accordées pour mener à bien l'étude de systématique dont fait partie cette note).

Laboratoire biologique d'Orédon.

Laboratoire de Zoologie, Faculté des Sciences, Toulouse.

BIBLIOGRAPHIE

- BONET (F.), 1945. — Nuevos generos y especies de *Hipogastruridos* de Mexico. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, VI, n° 1-2, p. 13-45.
- CASSAGNAU (P.), 1952 — Faune française des Collemboles : I. Quelques nouveaux Poduromorphes méridionaux. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*. LXXXIII 3-4, p. 305-312.
- 1954. — Faune française des Collemboles : III. Poduromorphes de haute montagne. *Vie et Milieu*, 1953, IV, 1, p. 65-74.
- 1955. — L'influence de la température sur la morphologie d'*Hypogastrura purpurescens* (Lubbock) Collembole Poduromorphe. *C. R. Acad. Sc.*, CCXV p. 1483-1485.
- DENIS (J.-R.), 1927. — Sur la faune italienne des Aptérygotes. *Ann. Sc. Nat. Zool.*, X, p. 169-208.
- 1931. — Sur la faune italienne des Collemboles. IV. Note préliminaire. *Mem. Soc. Ent. Ital.*, X, p. 80-85.
- 1931. — Collemboli di caverne Italiana. *Mem. Inst. Ital. Speol.*, II, p. 7-8.
- 1938. — Collemboles d'Italie (principalement cavernicoles) *Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat.* XXXVI, p. 95-165.
- GISIN (H.), 1949. — Notes sur les Collemboles avec description de quatorze espèces et d'un genre nouveaux. *Mitt. Schw. Ent. Gesell.*, XXII, n° 4, p. 385-410.
- STACH (J.), 1949. — The Apterygotan Fauna of Poland in relation to the world fauna of this group of insects; Families : *Neogastruridae* and *Brachystomellidae*. *Act. Mon. Mus. Hist. Nat.*, Cracovie, 1949, p. 1-341.
- STEINER (W.), 1955. — Beitrage zur Kenntnis der Collembofenfauna Spaniens. *Eos, Rev. Esp. Ent.*, XXXI, 3-4, p. 323-340.
- YOSII (R.), 1956. — Monographie zur Höhlencollembofen Japans. *Contr. Biol. Labor. Kyoto University*, 1956.

RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT DU LABORATOIRE ARAGO EN 1958

par Georges PETIT

I. — LE « PROFESSEUR LACAZE-DUTHIERS. »

Une campagne aux îles Columbretes a été organisée en juin 1958. Le mauvais temps persistant pendant toute la durée du voyage n'a pas permis d'effectuer les stations hydrologiques prévues entre le Cap Creus et les Baléares. Le séjour aux Columbretes a été écourté pour la même raison. On n'a pu visiter que Columbretes Grande, les 3 îlots qui en prolongent l'une des extrémités (El Mascarat, La Senoreta, Manco-libre). La mission a pu débarquer pour une heure à La Ferrara. Une aide efficace et aimable a été apportée par M. LARRANETA, Directeur du Laboratoire de Grao de Castellon et ses collaborateurs.

La mission comprenait : MM. PARIS et LAUBIER, Assistants au Laboratoire Arago, M. TRAVE, Attaché de Recherches (C.N.R.S.), M. LOMONT, Biologiste Adjoint (C.N.R.S.), M. KNOEPFFLER, naturaliste, MM. CABIOCH, GRUAT, LEI, étudiants de 3^e Cycle (Océanographie biologique).

Du 1^{er} janvier au 27 octobre 1958, le *Lacaze Duthiers* a effectué 75 sorties et totalisé 484 heures de marche.

II. — LES BATIMENTS

La salle de triage qui remplace les anciens aquariums d'études est pratiquement terminée. Elle possède une chambre isotherme de 4 m³. La surélévation des ateliers et des garages a été réalisée, pour l'installation d'un nouveau réfectoire et d'une salle de réunion; elle mesure 19 m de long sur 8 m de large.

III. — LA BIBLIOTHÈQUE

Dans mon rapport de 1956, j'annonçais la révision complète et la mise à jour des catalogues sur fiches. Ce travail s'est étendu à la riche collection de tirages à part. Depuis le 1^{er} janvier 1958, 12.800 fiches ont été faites, ce qui porte à 32.000 la totalité des fiches établies depuis 1956.

44 périodiques nouveaux ont été obtenus, par échanges et par abonnements en 1958. Ainsi la Bibliothèque du Laboratoire Arago comporte au total 1156 titres de périodiques, y compris les périodiques anciens dont la réception a été interrompue.

Un gros effort a été accompli en ce qui concerne les ouvrages. A la date du 14 novembre 1958, le nombre total des ouvrages catalogués à la Bibliothèque s'élève à 4297, dont 246 sont entrés depuis le 1^{er} janvier 1958.

IV. — LES DIVERS ASPECTS DE L'ACTIVITE SCIENTIFIQUE DU LABORATOIRE

Ecologie marine et terrestre.

M^{lle} A. KERNEIS a terminé sa thèse de 3^e cycle (Océanographie biologique) : Contribution à l'étude des herbiers de Posidonies de la région de Banyuls.

M. NICOLAU-GUILLAUMET a terminé son Diplôme d'Etudes Supérieures intitulé : Recherches faunistiques et écologiques sur la rivière « La Massane ». Il a présenté comme deuxième sujet une vue générale sur l'avifaune de la Hétraie de la Massane et son originalité.

M. TRAVE a continué ses recherches sur les Oribates. Des notes systématiques sont en préparation, complément indispensable à l'étude écologique des Oribates saxicoles et arboricoles faisant l'objet de sa thèse de Doctorat ès Sciences.

Premiers documents sur les Columbretes.

Ils concernent l'ornithologie et sont dus à M. LOMONT. A la date tardive du voyage, l'avifaune littorale nidificatrice trouvée par la mission était réduite à 4 espèces : *Hydrobates pelagicus* (L.), Petrel tempête. Une femelle couvant son œuf, prise à la main, à El Mascarat. *Puffinus (Calonectris) diomedea* (Scopoli). Puffin cendré. — *Falco eleonorae* Gén. Faucon d'Eléonore. Un mâle et une femelle. Il ne paraissait pas y avoir plus de 4 couples de cette intéressante espèce à Columbretes Grande et aux 3 îlots qui n'en sont séparés que de quelques mètres ; un couple à La Ferrara. Il semble bien que le *Falco peregrinus*, signalé comme abondant par L. SALVADOR, ait été confondu avec le Faucon d'Eléonore.

Une seule espèce de Laridés a pu être identifiée : *Larus argentatus michahellis* Naumann.

Une note plus détaillée paraîtra dans *Vie et Milieu*. L'étude des Lacertidés est en cours (M. KNOEPFLER).

Recherches sur les Eponges siliceuses.

Les recherches déjà entreprises ont été poursuivies (J. PARIS). Notons les résultats obtenus concernant les lophocytes de *Tethya luncurium* Lam. qui semblent provenir d'une différenciation des cellules du mésenchyme de l'Eponge.

Les lophocytes de l'Eponge siliceuse *Axinella polypoïdes* O. Schmidt, leur formation, leur évolution, vont faire l'objet d'une prochaine publication.

Recherches sur les Pagures.

Des recherches sur les stades larvaires des Pagures ont été continuées (M^{me} DECHANCÉ). Au cours de l'été 1958, de nombreuses larves ont été obtenues dans le plancton côtier, grâce auxquelles la reconstitution du développement de plusieurs espèces littorales peut être réalisée.

Recherches sur les Céphalopodes.

M^{me} MANGOLD-WIRZ a continué la rédaction de sa thèse sur la biologie et l'écologie des Céphalopodes de la mer Catalane. Cycle annuel des espèces les plus fréquentes, distribution géographique des espèces méditerranéennes, données comparatives avec des espèces des autres mers sont parmi les chapitres les plus marquants de cette thèse. M^{me} MANGOLD-WIRZ, au cours d'un séjour à la Station Hydrobiologique de Chioggia de l'Université de Padoue, a pu étudier les Céphalopodes du Haut Adriatique.

En collaboration avec M. von ORELLI (Bâle) ont été poursuivies les recherches sur l'embryogénèse d'*Octopus vulgaris*. La blastocinèse, le phénomène de la rotation, ont été particulièrement considérés, et celui-ci, non seulement chez *Octopus*, mais chez *Sepia* et *Loligo*.

Cytologie.

M^{lle} PASQUET a amorcé une thèse de 3^e cycle (Histologie et Cytologie) sur le ganglion ventral des Chætogonathes. Cytologie nerveuse et étude des organes sensoriels.

Parasitologie.

Au cours d'un séjour de 3 mois, M. BOULIGAND a entrepris des recherches sur les Copépodes parasites des Octocoralliaires.

Algologie.

Le docteur OZTIG, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences d'Istanbul a séjourné un an au Laboratoire. Ses recherches ont porté en particulier sur l'anatomie comparée de *Boergeseniella* (= *Polysiphonia*) *lenticula*, de la Méditerranée et de l'Atlantique. Ce travail paraîtra dans « *Vie et Milieu* ».

Recherches sur les Termites.

M. HARRO H.-R. BUCHLI, docteur es-Sciences, chargé de Recherches au C.N.R.S., a commencé au Laboratoire, des recherches qui l'y retiendront plusieurs années. Il s'agit de la physiologie nutritive des castes du *Reticulitermes lucifugus*.

Des essais avec du bois enrichi de différentes substances (sucre, acides aminés, vitamines, etc...) sont entrepris afin d'étudier l'influence de ces substances sur la croissance et les transformations des Termites.

M. BUCHLI envisage encore une étude comparative de la formation des castes chez la race roussillonnaise de *Reticulitermes*.

Il a en vue des tentatives de lutte contre le *Caloterme*s dans le vignoble de Banyuls (mesures préventives et curatives).

Inventaire faunistique.

La Faune marine des Pyrénées-Orientales, dont nous avons annoncé la publication dans nos deux précédents rapports, a vu paraître deux fascicules : les Céphalopodes (K. WIRZ) et leurs parasites (R. Ph. DOLLFUS). Les Echinodermes (G. CHERBONNIER).

Le 3^e fascicule concernant les Opisthobranches (MANGOLD-WIRZ et WYSS) est au tirage.

3 fascicules de la *Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées-Orientales* vont paraître incessamment : Hyménoptères vespiformes (NOUVEL et RIBAUT) ; Névroptéroïdes (AUBER) ; Pucerons (G. REMAUDIÈRE).

Réserve de la Massane.

Le refuge installé dans la Réserve naturelle a été inauguré le 31 mai 1958, en présence de M. G. PAMS, Conseiller Général et Maire d'Argelès, de M. MICHEL, Ingénieur des Eaux et Forêts, de M. Charles PENIC, Président-Fondateur de l'Association Agro-Sylvo-Pastorale « Charles Flahault », M. G. BASSOULS, Conservateur du Muséum d'Histoire Naturelle de Perpignan. Le personnel scientifique permanent du Laboratoire, les chercheurs, les marins, étaient présents. Au total 51 personnes firent l'ascension à partir de Valbonne. Un repas a été préparé sur place par les marins.

Au cours de diverses allocutions, M. Charles PENIC a remis au professeur PETIT, pour le Laboratoire Arago, le Diplôme d'honneur de médaille d'or de l'Association Charles FLAHAULT.

Le Refuge de la Massane n'a point tardé à justifier son utilité. De juin à octobre 1958, il a hébergé, pour des séjours de durée variable, de nombreux chercheurs.

Ajoutons que le long et difficile travail de clôture de la Réserve, a été achevé sous la direction de M. LOMONT.

V. — STAGE DE PLONGEES SOUS-MARINES.

Un stage de plongée sous-marine a été organisé au Laboratoire Arago sous la Direction technique de M. JUDE, du Centre de Plongée sous-marine de Banyuls-sur-Mer, assisté d'un moniteur. Ce stage était réservé à des étudiants licenciés ès Sciences naturelles ou pourvus de certificats de licence. Ce stage d'une durée de 15 jours était un stage d'initiation ou d'entraînement à la plongée sous-marine. Sept étudiants y participaient. Il s'est déroulé dans les meilleures conditions, et cette première expérience sera renouvelée sur une plus grande échelle.

Un autre stage a été organisé, du 9 août au 8 septembre, sous les auspices du Laboratoire Arago, par le Groupe belge de Recherche scientifique sous-marine (Bruxelles). La Direction technique était assurée par le Président du groupe, M. J. THEODOR.

29 personnes participaient à ce stage parmi lesquelles nous citerons le professeur CAPART, Directeur de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, le docteur J. KUFFERATH. Y prenaient part également des licenciés et docteurs es-sciences, des Ingénieurs agronomes, un docteur en médecine. Des cours et des séances de détermination ont eu lieu au Laboratoire. Sur 29 participants, 5 seulement avaient déjà plongé en mer, la plupart des autres ayant plongé en piscine. Il a été totalité 318 plongées individuelles, soit pour l'entraînement, soit pour des récoltes, soit pour des observations biologiques.

Le programme, très chargé qui avait été établi a été en grande partie réalisé, malgré le temps, peu favorable, de la dernière semaine. D'importantes collections zoologiques et botaniques ont été réunies. Elles permettront d'établir une collection de travail qui sera déposée à l'Institut Royal des Sciences Naturelles où elle pourra être consultée par les membres du groupe et des dons à des Laboratoires ou à des Musées. Certaines récoltes ont été utilisées pour des recherches (licence et Doctorat). De nombreux échantillons du fond ont été collectés en vue d'études de sédimentologie (professeur LOMBARD).

Sur le plan écologique un biotope caractéristique a été bien repéré et étudié d'une manière aussi approfondie que possible, ce qui permettra des observations comparatives à l'occasion de nouveaux séjours.

Enfin une importante série de photos sous-marines en 6 × 6 Ektachrome a été réalisée.

VI. — CHERCHEURS

1° Répartition par nationalité :

Allemagne, 15 ; Angleterre, 3 ; Belgique, 2 ; Canada, 1 ; Chili, 1 ; Espagne, 1 ; France, 94 ; Indes, 1 ; Japon, 1 ; Portugal, 2 ; République Argentine, 1 ; Suède, 8 ; Suisse, 6 ; Turquie, 1 ; U.S.A., 3 ; Viet-Nam, 1.

2° Répartition par disciplines.

Anatomie, Cytologie, 11 ; Biochimie, 4 ; Botanique (Algologie, Phanérogamie), 24 ; Ecologie, Biologie, 24 ; Géologie, 2 ; Parasitologie, 5 ; Physiologie, 14 ; Zoologie, marine et terrestre, 57.

VII. — ENSEIGNEMENT

Le stage de Pâques et le stage d'été ont réuni 65 étudiants ; le stage des étudiants d'agrégation de la Faculté des Sciences de Toulouse, sous la conduite du professeur LEDOUX et de M. TABERLY comprenait 11 étudiants. Les 3^e Cycles d'Océanographie biologique et de Biologie végétale marine et le stage des élèves océanographes de l'ORSTOM ont réuni au total 12 étudiants.

Un stage de 3 semaines a été organisé pour les étudiants du Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Strasbourg, sous la conduite du professeur JOLY et de deux assistants (54 étudiants). L'Institut de Zoophysologie de l'Université de Tübingen a effectué, sous la conduite du Directeur de l'Institut, le professeur F.-P. MOHRES, un stage auquel participaient 17 étudiants.

Le professeur EMBERGER a conduit l'excursion des étudiants de Botanique de la Faculté des Sciences de Montpellier (43 étudiants).

Le laboratoire de Botanique de l'Université de la Sarre a effectué un séjour avec 7 étudiants, sous la direction de M^{lle} GEBHARDT. Le laboratoire Arago a reçu pour plusieurs jours, et à deux reprises différentes, les membres de l'enquête entomologique suscitée par la Compagnie Nationale du Bas-Rhône-Languedoc. La mission comprenait : le docteur KLEIN, M. COSS, Attaché de Recherches, M. HAMON, Maître de Recherches, M. GRJEBINE, Maître de Recherches (ORSTOM), docteur MICHEL.

Enfin, nous avons accueilli l'excursion de la Société Botanique des Iles Britanniques, comprenant 23 personnes.

Deux stages de plongées sous-marines ont été mentionnés ci-dessus.

VIII. — PERSONNEL

En tant que Secrétaire Général de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, le professeur PETIT, a assuré la publication du volume XIV des Rapports et Procès-Verbaux (74 articles ; 594 pages), et l'organisation de la XVI^e Assemblée plénière de cette Commission qui s'est tenue à Monaco du 20 au 25 octobre 1958.

M. Jean PARIS, Assistant au Laboratoire, a été nommé Chef de Travaux stagiaire.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME IX (I)

BACESCO (Mihai). — Les représentants du genre <i>Cymodoce</i> (Crustacés Isopodes) de la Mer Noire : <i>Cymodoce erythraea euxinica</i> n. sp. et <i>Cymodoce</i> aff. <i>Tattersalli</i> Tor	431
BERNARD (François). — Les Fourmis de l'île de Port-Cros. Contribution à l'écologie des anciennes forêts méditerranéennes .	340
BIGOT (Louis). — Notes entomologiques et biogéographiques sur l'île de Corse	361
BODEN (Brian P.) et KAMPA (Elisabeth M.). — Lumière, bioluminescence de la couche diffusante profonde en Méditerranée occidentale	I
BODIN (Jacqueline) et DUGUY (R.). — Présence de <i>Vipera berus</i> en Grande-Brière (L.-Atl.)	248
BREMOND (Jean-Claude). — Enregistrement des temps d'immersion à différents niveaux, dûs aux nappes d'eau induites par les vagues se brisant sur une paroi rocheuse	257
CASSAGNAU (Paul). — Faune française des Collemboles (IX). Les <i>Hypogastrura</i> sensu lato du massif de Néouvielle (Hautes-Pyrénées). Remarques sur la chétotaxie des espèces	476
CHAPPUIS (Pierre A.). — Biographie du genre <i>Parastenocaris</i>	444
CHAPPUIS (Pierre A.) et DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Claude). — Un <i>Microcerberinae</i> nouveau de Roumanie	325
CHAUVIN (Rémy) et LECOMTE (Jacques). — Étude d'écologie entomologique sur le champ de Luzerne. II. Évolution de la faune au cours de l'année et pendant le nycthémère	171

(I) Les notes des Documents faunistiques et écologiques sont en petits caractères.

CHERBONNIER (Gustave). — Note sur <i>Pseudothyone sculponea</i> , nouvelle espèce d'Holothurie Dendrochirote de Méditerranée	62
DECLOITRE (L.). — Sur quelques <i>Thécamoebiens</i> des Pyrénées...	58
DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Claude) et NUNES-RUIVO (Lidia). — Copépodes parasites des Poissons méditerranéens (4 ^e série)	215
DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Claude), cf. CHAPPUIS (Pierre A.)	
DOCUMENTS FAUNISTIQUES ET ÉCOLOGIQUES	124
DOLLFUS (R. Ph.) et SAINT-GIRONS (Marie-Charlotte). — Modifications du comportement d'un <i>Apodemus</i> parasité par des Cystiques polycéphales, en relation avec la croissance de ceux-ci	116
DRESCO (Ed.). — Note sur <i>Astrobunus grallator</i> Sim. (Opiliones)	114
DUGUY (R.). — Le comportement de printemps chez <i>Vipera aspis</i>	200
DUGUY (R.) et L. Philippe KNÖPFLEER. — Reptiles et Batraciens des environs de Banyuls	129
DUGUY (R.), cf. BODIN (Jacqueline)	
DUPOUY (Jacques). — Contribution à l'étude écologique de la faune malacologique de l'étang des Eaux-Blanches	424
EUZET (Louis). — L'oncomiracidium de <i>Capsala onchidiocotyle</i> (Setti 1899) (Monogenoidea-Monopisthocotylea)	211
GRIPP (Karl). — Écologie de quelques Madréporaires de la Méditerranée	379
HAEFELFINGER (Hans-Rudolf) et STAMM (Roger A.). — <i>Limeandra nodosa</i> n. gen. et sp. nov. (Nudibranch. <i>Aeolidiidae</i> propr.), un Opisthobranch nouveau de la Méditerranée ...	418
HALIM (Youssef). — Observations sur l'hydrologie de la baie et du canyon de Villefranche-sur-Mer	278
HAMEURY (Marie-Paule). — Sur la présence en France de <i>Dero-ceras caruanae</i> (Pollonera 1891)	81
JEANSON-LUUSINANG (C.). — Influence des matières plastiques sur un élevage de Collemboles	469
KAMPA (Élisabeth M.), cf. BODEN (Brian P.)	
KNÖPFLEER (L.-P.), cf. DUGUY	
LAUBIER (Lucien). — Sur le <i>Lumbriconereis labrofimbriata</i> Saint-Joseph 1888	126
LAUBIER (Lucien). — Contribution à la faunistique du Coralligène	412

LAUBIER (Lucien). — Quelques données sur la biologie du <i>Phascolosoma granulatum</i> F. S. Leuckart 1828 (= <i>Phycolosoma granulatum</i> (F. S. Leuckart), auct).....	67
LECOMTE (Jacques), cf. CHAUVIN (Rémy)	
LEPOINTE (J.). — Observations sur l'écologie des <i>Myrmarachne</i> .	110
LOMONT (H.), cf. PETIT (G.)	
MARS (Paul). — Les Faunes malacologiques quaternaires « froides » de Méditerranée. Le gisement du Cap Creus	293
MATEUS (Amilcar) et MATEUS (Emilia de Oliveira). — Note sur l'existence d' <i>Orchestia ghiggii</i> Vecchi à Banyuls-sur-Mer ...	441
NUNES-RUIVO (Lidia), cf. DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Claude)	
ORMIÈRES (René), cf. THÉODORIDÈS (Jean)	
PETIT (Georges). — Rapport sur le fonctionnement du Laboratoire Arago en 1958	504
PETIT (G.) et (H.) LOMONT. — Nouvelle pullulation de <i>Pelobates</i> dans la région de Canet (Pyr.-Or.)	131
PORTMANN (Adolphe). — <i>Bosellia mimetica</i> Trinchese, Opisthobranchie retrouvé en Méditerranée	74
RICHARD (Georgette). — Contribution à l'étude des vols migratoires de <i>Corixidae</i> (Insectes Hétéroptères). Les vols de l'été 1957	179
SACCHI (C. F.). — Les Mollusques terrestres dans le cadre des relations biogéographiques entre l'Afrique du Nord et l'Italie.....	11
SAINT-GIRONS (Marie-Charlotte). — Les Mammifères des Pyrénées-Orientales. II. Note sur quelques Mammifères provenant du massif du Carlitte	133
SAINT-GIRONS (Marie-Charlotte), cf. DOLLFUS (R. Ph.)	
SALINES (Serge). — Contribution à l'étude faunistique des étangs saumâtres de la région biterroise	153
SCHLIEPER (Carl). — Sur l'adaptation des Invertébrés marins à l'eau de mer diluée.....	139
SCHUSTER (Reinhart). — Neue terrestrische Milben aus dem mediterranen littoral	88
STAMM (Roger A.), cf. HAEFELFINGER (Hans-Rudolf)	
THÉODORIDÈS (Jean). — <i>Gregarina Ormieri</i> Theo. 1955 (<i>Eugregarina Gregarinidae</i>) retrouvée chez un Ténébrionide de Turquie	125
THÉODORIDÈS (Jean) et ORMIÈRES (René). — Quelques Eugrégarines parasites d'Arthropodes de la région de Banyuls ...	310
TRAVAUX DU LABORATOIRE	136 et 252

TRAVÉ (Joseph). — Dimorphisme sexuel de <i>Pirnodus detectidens</i> Grandjean (Acariens Oribates). Notes écologiques et étho- logiques	454
VAN DEN HOEK (C.). — <i>Leptonema fasciculatum</i> Reinke var. <i>uncinatum</i> Reinke, une Phéophycée nouvelle pour les côtes françaises	124
VOIGT (M.). — Notes sur quelques Diatomées appartenant au genre <i>Pseudohimantidium</i>	53
WAGNER (Édouard). — Deuxième contribution à la Faune des Hémiptères Hétéroptères de France	236
YALDWIN (J. C.). — Notes on Crustacea Decapoda Natantia from subterranean waters in New-Zeeland	334

INDEX ANALYTIQUE
DES FORMES NOUVELLES

GENRE NOUVEAU POUR LA SCIENCE

MOLLUSQUES

<i>Limnandra</i> n. g., HAEFELFINGER et STAMM	418
---	-----

ESPÈCES NOUVELLES POUR LA SCIENCE

DIATOMÉES

<i>Pseudohimantidium pacificum</i> var. <i>minor</i> nov., VOIGT	54
<i>Pseudohimantidium adriaticum</i> n. sp., VOIGT	54

GRÉGARINES

<i>Echinomera caudata</i> n. sp., THÉODORIDÈS et ORMIÈRES	310
<i>Gregarina geopetiti</i> n. sp., THÉODORIDÈS et ORMIÈRES	315

ECHINODERMES

<i>Pseudothyone sculponea</i> n. sp., CHERBONNIER	62
---	----

COPÉPODES

<i>Caligus Wilsoni</i> nom. nov., DELAMARE et NUNES-RUIVO	219
<i>Caligus pagelli</i> n. sp., DELAMARE et NUNES-RUIVO	220

ISOPODES

<i>Microcerberus Plesai</i> n. sp., CHAPPUIS et DELAMARE	325
<i>Cynodoce erythraea euxinica</i> n. sp., BACESCO	432

ACARIENS

<i>Urosternella (Neoseius) neptuni</i> n. sp., SCHUSTER.....	89
<i>Rhagidia fragosa</i> n. sp., SCHUSTER	95
<i>Pachygnathus marinus</i> n. sp., SCHUSTER	96
<i>Nanorchestes pseudocollinus</i> n. sp., SCHUSTER	101

COLLEMBOLLES

<i>Hypogastrura elevata</i> n. sp., CASSAGNAU	484
<i>Hypogastrura crassaegranulata</i> Stach <i>estaranhensis</i> n. ssp., CASSAGNAU	405
<i>Hypogastrura Chouardi</i> n. sp., CASSAGNAU	487
<i>Ceratophysella elegans</i> n. sp., CASSAGNAU	491
<i>Ceratophysella tuberculata</i> n. sp., CASSAGNAU	494
<i>Ceratophysella attenuata</i> n. sp., CASSAGNAU	496
<i>Ceratophysella falcifer</i> n. sp., CASSAGNAU	497
<i>Ceratophysella recta</i> n. sp., CASSAGNAU	497
<i>Ceratophysella cylindrica</i> n. sp., CASSAGNAU.....	499
<i>Ceratophysella pyrenaica</i> n. sp., CASSAGNAU	500

HYMÉNOPTÈRES

<i>Solenopsis balachowskyi</i> n. sp., BERNARD	345
--	-----

MOLLUSQUES

<i>Limenandra nodosa</i> n. g. n. sp., HAEFELFINGER et STAMM.....	418
---	-----

ESPÈCES NOUVELLES POUR LA FAUNE DE FRANCE

PHÉOPHYCÉES

<i>Leptonema fasciculatum</i> Reinke var. <i>uncinatum</i> Reinke, VAN DEN HOEK	124
--	-----

AMPHIPODES

<i>Orchestia ghigii</i> Vecchi, MATEUS (A. et E. de O.)	441
---	-----

COLLEMBOLLES

<i>Ceratophysella 12-oculata</i> Steiner, CASSAGNAU	489
---	-----

HÉMIPTÈRES HÉTÉROPTÈRES

<i>Tingis fuentei</i> Horv., WAGNER	240
<i>Tingis granadensis</i> Horv., WAGNER	240
<i>Sehirus impressus</i> Horv., WAGNER	238
<i>Agraphopus femoralis</i> Horv., WAGNER	238
<i>Agramma minuta</i> Horv., WAGNER	241
<i>Anthocoris butleri</i> Le Quesne, WAGNER	242
<i>Macrolophus glancescens</i> Fieb., WAGNER	244

MOLLUSQUES

<i>Deroceras caruanae</i> (Pollonera), Marie-Paule HAMEURY	81
--	----

ESPÈCES NOUVELLES POUR LES PYRÉNÉES

HÉMIPTÈRES HÉTÉROPTÈRES

<i>Geocoris lapponicus</i> Zett., WAGNER	239
<i>Ligyrocoris silvestris</i> L., WAGNER	239
<i>Nithecus jacobaeae</i> Schill., WAGNER	239
<i>Coriomeris alpinus</i> Horv., WAGNER	238
<i>Calocoris alpestris</i> M. D., WAGNER	237

ESPÈCES NOUVELLES POUR LA MÉDITERRANÉE

POLYCHÈTES

<i>Lumbriconereis labrofimbriata</i> Saint Joseph, LAUBIER	126
<i>Harmothoë echinopustulata</i> Fauvel, LAUBIER	415

COPÉPODES

<i>Artacolax scomberesocis</i> (Kröyer), DELAMARE et NUNES-RUIVO	217
<i>Caligus belones</i> (Kröyer), DELAMARE et NUNES-RUIVO	217
<i>Eudactylina similis</i> (T. Scott), DELAMARE et NUNES-RUIVO	227
<i>Hatschekia Cadenati</i> Ruiivo, DELAMARE et NUNES-RUIVO	229

ACARIENS

<i>Nannorchestes amphibiis</i> Tops. et Trouessart, SCHUSTER	106
--	-----

CAUSSE
GRAILLE
CASTELNAU
IMPRIMEURS
MONTPELLIER

Vie et milieu, Bulletin du Laboratoire Arago
paraît à raison de 4 fascicule par an

Suppléments à Vie et Milieu :

- N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1051. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux, 360 p., 1951 prix : 2.000 fr.
N° 2. — Océanographique méditerranéenne. Journée d'études du Laboratoire Arago, Mai 1951. 298 p. 1952 prix : 1.500 fr.
N° 3. — Résultats des campagnes du « P^r Lacaze-Duthiers ». I. Algérie 1952, 209 p., 1954 prix : 1.500 fr.
N° 4. — Jean THÉODORIDÈS. — Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres, 310 p., 47 figs 1955 . . . prix : 1.600 fr.
N° 5. — Peter AX. — Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale, 215 p., 53 figs, 1956. . prix : 1.800 fr.
N° 6. — Résultats des Campagnes du « P^r Lacaze-Duthiers ». II. - Algérie 1952 et Baléares 1953, 1954, 238 p., 1957 prix : 2.000 fr.

En préparation :

- Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE et coll. — Faune des eaux souterraines littorales.
E. ANGELIER. — Hydrobiologie de la Corse.
M. COIFFAIT. — Recherches écologiques sur les Coléoptères du sol.

Faune Marine des Pyrénées-Orientales :

- N° 1. — Céphalopodes par K. WIRZ. — Parasites de Céphalopodes par R. Ph. Dollfus (suppl. à Vie et Milieu, VIII, 4).
N° 2. — Echinodermes par G. Cherbonnier (suppl. à V. et M., IX, 1).
N° 3. — Opisthobranches par K. WIRZ et Ulrike WYSS (suppl. à V. et M., IX, 2).

Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées-Orientales :

- N° 1. — Hyménoptère vespiformes des environs de Banyuls-sur-Mer par H. NOUVEL et H. RIBAUT (Suppl. à V. et M., IX, 2).
N° 2. — Aphidoidea par G. REMAUDIERE (Suppl. à V. et M., IX, 3).
N° 3. — Névroptéroïdes par J. AUBER (Suppl. à V. et M., IX, 3).

Tarif des tirages à part (50 sont offerts aux auteurs).

50 exemplaires avec
réimpression et sans couverture

jusqu'à 4 pages 1.150 fr.
jusqu'à 8 pages 2.470 fr.
jusqu'à 12 pages 2.470 fr.
jusqu'à 16 pages 3.040 fr.

CAUSSE
GRAILLE
CASTELNAU
IMPRIMEURS
MONTPELLIER

Gérant : DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

Dépôt légal : N° 489 — Date de parution : Février 1959 — N° d'impression : 19592