

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES 1269

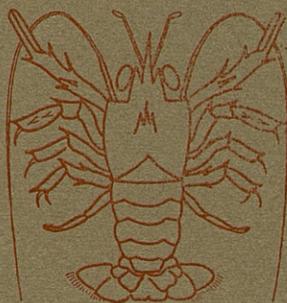
VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME IX - 1958 - FASC. I



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.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES 1269

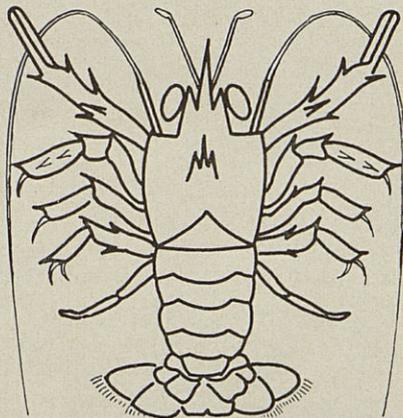
VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME IX - 1958 - FASC. I



1958

HERMANN

6, rue de la Sorbonne, Paris V

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

SOMMAIRE

Brian P. BODEN, Elisabeth M. KAMPA. — Lumière, Bioluminescence de la couche diffusante profonde en Méditerranée occidentale	I
C.-F. SACCHI. — Les Mollusques terrestres dans le cadre des relations biogéographiques entre l'Afrique du Nord et l'Italie .	II
M. VOIGT. — Notes sur quelques Diatomées appartenant au genre <i>Pseudohimantidium</i>	53
L. DECLOITRE. — Sur quelques Thécamoebiens des Pyrénées ..	58
Gustave CHERBONNIER. — Note sur <i>Pseudothyone sculponea</i> , nouvelle espèce d' <i>Holothurie Dendrochirote</i> de Méditerranée	62
Lucien LAUBIER. — Quelques données sur la biologie du <i>Phascolosoma granulatum</i> (F.S. Leuckart 1828) (= <i>Physcosoma granulatum</i> F.S. Leuckart, auct.)	67
Adolphe PORTMANN. — <i>Bosellia mimetica</i> Trinchese, Opisthobranche retrouvé en Méditerranée	74
Marie-Paule HAMEURY. — Sur la présence en France de <i>Deroceras caruanae</i> (Pollonera 1891)	81
Reinhart SCHUSTER. — Neue terrestrische Milben aus dem mediterranen litoral	88
J. LEPOINTE. — Observations sur l'écologie des <i>Myrmarachne</i> ...	II0
Ed. DRESCO. — Note sur <i>Astrobumus grillator</i> Sim. (Opiliones) ...	II4
DOLLFUS R.-Ph. et Marie-Charlotte SAINT-GIRONS. — Modifications du comportement d'un <i>Apodemus</i> parasité par des Cystiques polycéphales, en relation avec la croissance de ceux-ci.	II6

<i>Documents Faunistiques et Ecologiques</i>	124
<i>Leptomena fasciculatum</i> Reinke var. <i>uncinatum</i> Reinke, une Phéophycée nouvelle pour les côtes françaises (VAN DEN HOEK)	124
<i>Gregarina ormierei</i> Théodoridès 1955 (<i>Eugregarina Gregarinidae</i> re- trouvé chez un Ténébrionide de Turquie (J. THÉODORIDÈS) .	125
Sur le <i>Lumbriconereis labrofimbriata</i> Saint-Joseph 1888 (L. LAUBIER)	126
Reptiles et Batraciens des environs de Banyuls (R. DUGUY et P. KNOEPFFLER)	129
Nouvelle pullulation de <i>Pelobates</i> dans la région du Canet (Pyrénées- Orientales) (G. PETIT et H. LOMONT)	131
Les Mammifères des Pyrénées-Orientales. II. - Notes sur quelques Mammifères provenant du Massif du Carlitte (Marie-Charlotte SAINT-GIRONS)	133
<i>Travaux du Laboratoire</i>	136

LUMIÈRE, BIOLUMINESCENCE ET MIGRATIONS DE LA COUCHE DIFFUSANTE PROFONDE EN MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE (1)

par Brian P. BODEN et Elizabeth M. KAMPA

Université de Californie — Institution Scripps of Océanography
La Jolla, Californie.

Depuis le début de la seconde guerre mondiale, on a reconnu l'existence dans de vastes régions des Océans de couches profondes diffusant le son. Leur origine biologique probable a été suggérée par JOHNSON (1946) en raison du fait que le comportement de certaines d'entre elles est très comparable à celui de certains animaux marins qui selon un rythme diurne exécutent des migrations verticales étendues. La nature exacte de ces couches a fait l'objet de nombreuses spéculations et l'histoire des investigations entreprises sur ce phénomène jusqu'en 1952 a été pertinemment résumé par TCHERNIA (1952). Les efforts les plus récents d'identification des particules diffusantes ont été exécutés au moyen d'échosondeurs immergés au sein même de la couche (KANWISHER et VOLKMANN, 1955) et de photographies sous-marines (JOHNSON et al. 1956). Depuis longtemps on pensait que la profondeur d'immersion des couches était déterminée par l'importance de l'éclairage sous-marin, et la preuve de ce fait fut présentée pour la première fois par KAMPA et BODEN (1954). CLARKE et BACKUS (1956) pensent maintenant que d'autres facteurs que la lumière peuvent influencer l'immersion de ces couches. Il a été démontré qu'un certain degré de luminescence peut être détecté à des profondeurs considérables (CLARKE et WERTHEIM, 1956) et plus récemment que cette luminescence croît aux immersions où se rencontre

(1) Contribution from the Scripps Institution of Oceanography, New Series, N° 987. This paper represents results of research carried out by the University of California under contract with the U. S. Office of Naval Research. Reproduction in whole or in part is permitted for any purpose of the United States Government.

une couche diffusante et migre verticalement avec elle (BODEN et KAMPA, 1957). La distribution spectrale de la lumière engendrée dans une couche diffusante a été étudiée par KAMPA et BODEN (1957) qui ont montré qu'elle était semblable à celle de la bioluminescence des animaux recueillis en même temps à ce niveau.

Nous pensons actuellement que dans les eaux continentales californiennes, la couche diffusante est constituée par une communauté animale mixte conduite vers la surface, la nuit, et vers les profondeurs, le jour, par un groupe d'animaux dont l'existence est associée à un « isolume » correspondant à leur éclairage optimum (KAMPA et BODEN, 1954). La corrélation étroite existant entre l'immersion d'une couche diffusante et la distribution verticale de la concentration des Euphausiides (BODEN, 1950), nous a amenés à penser que, dans cette région, les Euphausiacés sont les organismes phototropiques responsables de ce phénomène.

Il est déconcertant que, jusqu'à présent, on n'ait pu obtenir de preuve visuelle réelle des rapports entre les zones d'augmentation de la concentration en animaux et la présence de couche diffusante. Les observations faites en bathyscaphe ont montré un accroissement apparent des organismes de petite taille aux grandes profondeurs (COUSTEAU, 1954). Mais la plupart des plongées en bathyscaphe ont été faites dans des conditions d'éclairage artificiel et il est possible que cela suffise à effrayer les animaux les plus grands et les plus actifs et à les éloigner du champ de vision de l'observateur. HARDY (1956) a suggéré que l'accroissement apparent, avec la profondeur, de l'abondance des petits organismes peut être dû aux innombrables déchets exosquelettiques des Crustacés pris dans le faisceau lumineux des projecteurs du bathyscaphe pendant leur chute vers le fond. L'éclairage artificiel peut également rendre compte des résultats peu probants des investigations utilisant les techniques photographiques.

Nous avons cherché en travaillant en Méditerranée à comparer les résultats des recherches sur la réponse à la lumière des couches diffusantes à ceux que nous avons obtenus en Californie.

MÉTHODES

1° *Détection des couches diffusantes.* L'écho-sondeur du « Lacaze-Duthiers », navire de recherches du Laboratoire Arago, fonctionne sur courant continu à une fréquence de 37,5 kilocycles-sec. Il n'était pas assez puissant pour détecter les couches les plus profondes et il fut nécessaire d'employer à cet effet la technique des fréquences multiples mise au point par HERSEY et al. (1952), technique qui est la suivante.

Par explosion à peu de distance du navire d'un pétard de 250 gr. de T.N.T., on met en œuvre une source sonore à large bande de fréquences. Un hydrophone directif à cristaux de sel de Rochelle est dirigé verticale-

ment vers le bas et reçoit les sons diffusés qui sont enregistrés sur un magnétophone à ruban « Magnecord » 63 AH et un amplificateur « Magnecord » PT 7 P; le ruban se déroule à raison de 76,2 cm/sec. L'enregistrement sonore est filtré par un analyseur de son HH Scott type 420 A. L'enregistrement est fait au moyen d'un oscillographe à balayage déclenché, équipé d'une caméra Polaroid de Land.

2° *Mesure de l'intensité radiante* : le bathyphotomètre servant à la mesure directe de la lumière à l'immersion de la couche diffusante utilise un tube photomultiplicateur 931 A, orienté de façon telle que sa surface sensible soit tournée vers le haut. Juste devant le tube se trouve un obturateur à trois positions : la première obture complètement la photocathode de façon à ce que l'on puisse à intervalles réguliers vérifier le zéro de l'appareil. La deuxième position correspond à une ouverture en trou d'épingle qui ne laisse passer que le millième de la lumière admise lorsque l'obturateur est en position ouverte, ou position 3. Ces trois positions de l'obturateur peuvent être commandées du pont du navire lorsque l'appareil est à l'immersion désirée. Pour les mesures en lumière colorée, on utilise des filtres interférentiels et un collimateur réduit l'angle d'admission de la lumière à la photocathode, aux 5° utiles du cône des filtres. A l'extrémité distale du collimateur, se trouve un disque intégrateur en plastique opalescent ayant les caractères d'un véritable collecteur de Lambert; c'est-à-dire que sous un ciel uniforme l'intensité radiante I_θ reçue de la direction θ est déterminée par la formule :

$$I_\theta = I_0 \cos \theta \quad (1)$$

L'instrument mesure alors l'irradiance. Cette irradiance H est calculée d'après la formule :

$$n = kH = \int_0^\infty ETS \, d\lambda \quad (2).$$

où n est le nombre de millivolts lu sur l'enregistreur, E l'énergie de la source, T la transmission du filtre interférentiel (quand on en utilise un) et S la sensibilité spectrale du photomultiplicateur pour une bande de longueur d'onde de largeur $d\lambda$. La valeur de k fut obtenue par étalonnage sur une source de l'U.S. Bureau of Standards.

L'instrument est muni de thermistors qui permettent un enregistrement continu de la température. Il est également muni d'éléments sensibles à la pression (BODEN et al; 1955). Les profondeurs indiquées dans ce travail ont donc été déterminées directement et non par le calcul.

Aussi bien les indications reçues de l'appareil immergé que les signaux transmis du pont pour déterminer la grandeur à mesurer ou la position de l'obturateur sont transmis par un câble d'acier inoxydable électro-porteur recouvert de polyéthylène. Ce câble a été éprouvé à une tension de 1270 kg.

3° *Récoltes biologiques.* Le ramasseur utilisé était un filet à plancton d'un mètre d'ouverture en gaze de nylon à mailles de 40 et 56. Il pouvait être ouvert et fermé à la profondeur désirée au moyen d'un mécanisme de LEAVITT (1935). Ce mécanisme avait été modifié de façon à pouvoir être attaché au câble électrique isolé portant le bathyphotomètre. En utilisant le photomètre comme lest, il est possible d'obtenir à bord un enregistrement continu et précis de l'immersion du filet pendant un trait.

L'équipement électronique utilisé au cours de ces recherches était installé dans un petit laboratoire portatif (2 m. × 2 m. × 2 m.) qui ainsi qu'un treuil portatif et une génératrice de courant alternatif actionnée par un moteur à essence fut transporté par avion de Californie en France et installé à bord du « Lacaze-Duthiers » à Port-Vendres.

RÉSULTATS

Il n'est pas possible d'utiliser des explosifs pour la détection des couches diffusantes quand le photomètre est immergé en raison des risques de l'endommager ou de l'écraser. De ce fait, les observations exposées ici sur les variations d'immersion de la couche diffusante d'une part et les conditions de la lumière d'autre part n'ont pas été faites simultanément mais à des intervalles de temps aussi rapprochés qu'il fut pratiquement possible. Nous ne pensons pas que la valeur de nos résultats puissent être suspectée de ce fait, car en deux occasions séparées par un intervalle de temps de neuf jours, nous avons obtenu exactement les mêmes aspects pour la migration de la couche diffusante, les conditions de la lumière à la surface de la mer (observées sur le pont au moyen d'une cellule photoélectrique) étant aussi exactement les mêmes.

La figure 1 donne les variations d'immersion de la couche diffusante pendant une remontée vespérale ainsi que celle de l'isolume 5×10^{-3} microwatts-cm². Les mesures ont été faites les 8, 17 et 19 septembre 1955 dans le Golfe du Lion. L'isolume fut obtenue en descendant le bathyphotomètre le 19 septembre jusqu'à ce qu'il soit à la même profondeur que le sommet de la couche diffusante observée les 8 et 17 septembre. L'intensité de la lumière à cette profondeur étant déterminée, le photomètre fut alors un peu relevé et maintenu à profondeur constante jusqu'à ce que l'intensité à la nouvelle immersion fut la même qu'à la première. L'instrument était alors de nouveau remonté et l'opération répétée ainsi jusqu'à la fin du crépuscule. La courbe de températures en fonction de la profondeur obtenue le 19 septembre en même temps que la mesure des intensités de la lumière est aussi reproduite sur la figure 1.

Il ressort de ces résultats que pendant la migration vespérale, vers la surface, la courbe d'immersion de la couche diffusante coupe celle de l'isolome à laquelle elle est associée. Ceci s'est produit à 19 h. 05 au moment où la remontée de la couche était la plus rapide. Vers 19 h 22 la couche était à 35 m. au dessus du niveau de l'isolome.

On peut voir qu'après que la couche a atteint la profondeur de 46 mètres, sa migration verticale cesse assez brusquement. Ceci peut être dû à la présence d'une thermocline dont la base était à 48 mètres. Au

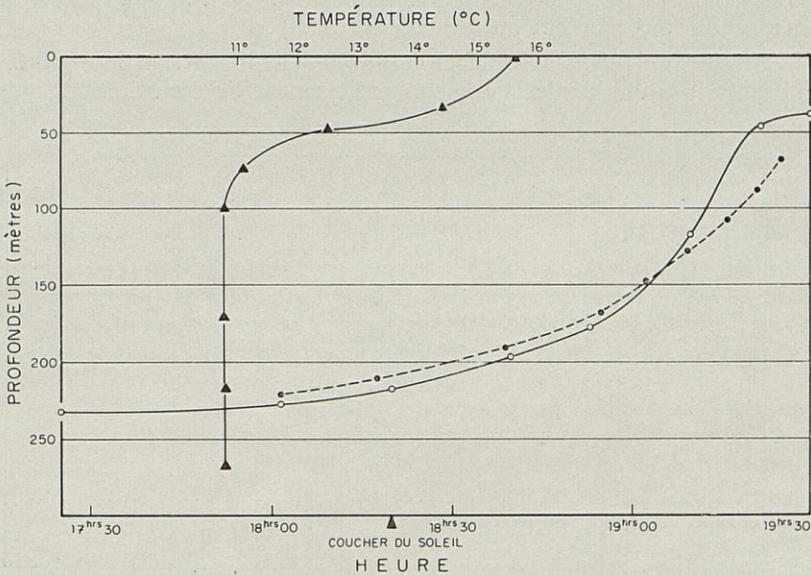


Fig. 1. — Relation entre la couche diffusante et l'isolome $5 \times 10^{-3} \mu W/cm^2$ pendant une remontée vespérale.

La ligne en trait plein (o) représente les immersions successives du sommet de la couche diffusante, la ligne en tireté (.) représente celle de l'isolome. La répartition des températures à profondeurs, sur le lieu de l'observation est donnée par la courbe joignant les Δ .

dessus de cette profondeur la température augmentait de $2^\circ C$. pour une variation d'immersion de 13 mètres. Au dessous de la thermocline, l'eau était homogène du point de vue thermique et ne présentait aucune discontinuité pouvant, dans la limite des profondeurs étudiées, jouer un rôle de barrière pour des migrations verticales.

Les relations entre l'irradiance totale calculée d'après l'équation (2) et la profondeur à environ 16 heures le 19 septembre sont mises en évidence

ce par la figure 2. A l'immersion d'environ 180 mètres la courbe présente une inflexion. L'eau au dessus de cette profondeur était beaucoup moins transparente que celle de la couche sous-jacente.

Une discontinuité semblable a été rencontrée et décrite dans les eaux continentales californiennes (KAMPA, 1955) à une profondeur d'environ 100 mètres. L'extension verticale de la couche supérieure dans cette région coïncide avec l'extension verticale de la zone euphotique. Le golfe du Lion est une région relativement peu profonde à fond vaseux. La station d'observation était située dans un large canyon sous-marin. Il est probable que l'augmentation d'épaisseur de l'eau optiquement dense est due aux écoulements d'eau dans ce canyon.

Un seul prélèvement de plancton fut réussi à l'immersion de la couche diffusante. Comme il n'existe aucun prélèvement de comparaison nous

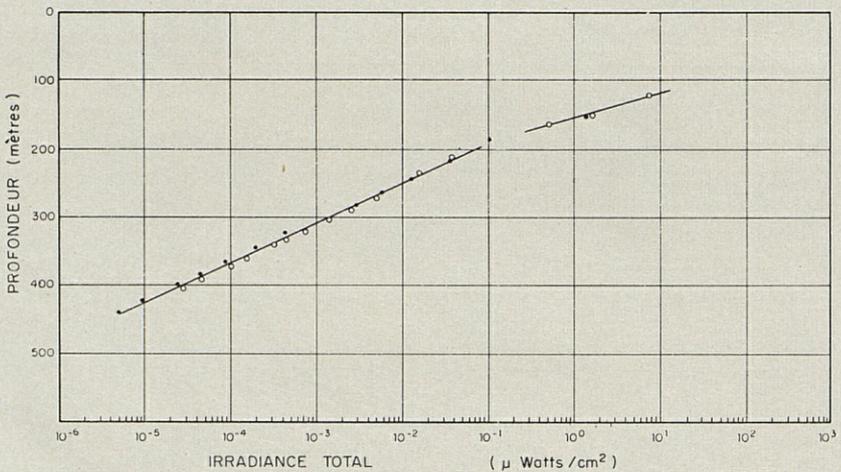


Fig. 2. — Relations entre l'irradiance totale et la profondeur. Ces renseignements furent obtenus le 19 septembre 1955 entre 15 h. 30 et 16 h. 30.

considérons comme sans valeur le comptage des organismes par espèce. La détermination des organismes les plus communs ou les plus caractéristiques (et en général seulement jusqu'au genre) fut regardée comme suffisante. Le plancton était rare en comparaison de celui d'autres régions, mais la Méditerranée est notoirement pauvre en plancton. Il était surtout composé de Copépodes du sous-ordre des *Calanoida* (*Acartia* sp.), plusieurs spécimens de *Candacia aethiopica* étaient présents. Il y avait aussi trois ou quatre Amphipodes (*Vibelia* sp.), alors que les *Sagitta*, Siphonophores et Salpes étaient moyennement nombreux. Un seul adulte

d'Euphausidé fut capturé — un mâle d'*Euphausia krohnii* — mais plusieurs larves d'*Euphausia* sp. furent trouvées. Les poissons étaient représentés par deux petits spécimens de *Cyclothone* sp. et un autre individu déchiqueté non identifiable.

DISCUSSION

Le croisement bien apparent des courbes de variation d'immersion de la couche diffusante et de l'isolome qui lui est associé marque une différence très nette entre ce qui se passe en Méditerranée et ce qui a été observé dans les eaux continentales californiennes (KAMPA et BODEN, 1954). En Californie, nous avons trouvé que les éléments diffuseurs du son et le niveau de constante intensité de lumière migraient avec la même vitesse.

CLARKE et BACHUS (1956) ont montré que dans l'Atlantique Nord, la couche diffusante coupe aussi l'isolome à laquelle elle est associée. Dans la Méditerranée, l'association entre les diffuseurs sonores et l'isolome semble être beaucoup plus intime dans la première partie de l'ascension que celle observée dans l'Atlantique. L'accord est cependant assez bon entre les distances maxima au dessus de l'isolome, atteintes par les couches dans ces deux régions (35 m. dans la Méditerranée et 40 m. dans l'Atlantique).

Il a été montré (BODEN et KAMPA, 1957) qu'une activité bioluminescente considérable était associée avec la présence de couches diffusantes et que cette activité augmentait au moment du maximum de vitesse de migration des couches (KAMPA et BODEN 1957). Des portions de tracé des enregistrements de la lumière obtenus dans le golfe du Lion le 19 septembre 1955 ont été reproduites sur la figure 3. Dans l'après-midi et durant la première partie de la migration liée au coucher du soleil, un crochet isolé occasionnel indiquant un éclat bioluminescent apparaît sur le tracé. L'activité bioluminescente s'accroît fortement durant la période de migration rapide à mesure que la couche approche de la surface. Il est possible que les diffuseurs du son en mouvement de migration soient eux-mêmes responsables de cet accroissement d'activité. Mais le phénomène peut être dû aussi à des organismes de surface luminescents qui ne migrent pas du tout ou n'entreprennent que des mouvements migratoires beaucoup moins étendus que ceux des organismes composant les couches diffusantes profondes.

Cette activité accrue, quelle qu'en soit la cause, peut expliquer le croisement apparent des courbes d'immersion de l'isolome et de la couche diffusante. Le photomètre mesure l'irradiance totale et, sans filtre, il ne peut séparer les composants de la luminosité ambiante. De ce fait, durant la période de rapide migration des diffuseurs dans les couches d'eau superficielle, il mesure à la fois la lumière venant du ciel et la bioluminescence, l'intensité lumineuse cesse alors d'être une fonction de la seule lumière

du ciel. En Californie, nous avons observé un accroissement de l'intensité de la lumière avec la profondeur durant des périodes d'active bioluminescence (KAMPA et BODEN, 1957). L'association étroite de la couche diffusante et de l'isolume pendant les migrations crépusculaires observée par KAMPA et BODEN (1954) était peut être explicable par le fait que le photomètre

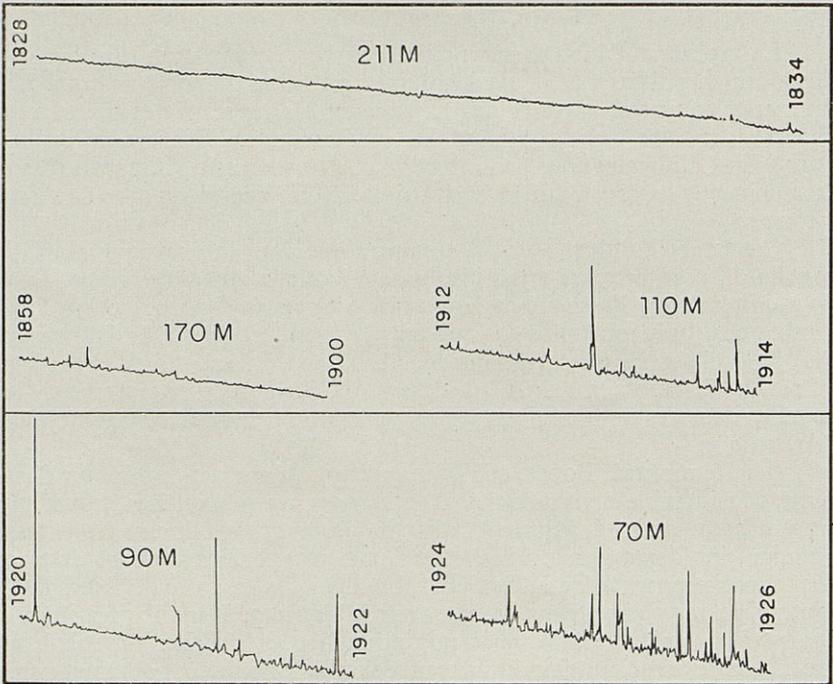


Fig. 3. — Reproduction de fragments de l'enregistrement ayant permis de suivre l'isolume de la figure 1. L'heure est indiquée au début et à la fin de chaque partie du tracé. Un accroissement de la bioluminescence put être reconnue à mesure que l'isolume approche de la surface.

alors utilisé était de réponse plus lente que l'actuel et que cet instrument ancien ne pouvait déceler les éclats luminescents. De ceci, on peut déduire soit que les organismes de la couche diffusante répondent si lentement à des stimulations lumineuses qu'ils ne sont pas affectés par des éclats luminescents transitoires ou qu'ils possèdent quelque mécanisme discriminatoire qui leur permet de suivre une intensité céleste constante quels que soient les effets d'accroissement de luminescence survenant dans l'eau qui les entoure.

REMERCIEMENTS

Un don de la « National Science Foundation » permet de réaliser ce travail (NSF-G1701).

Nous remercions le colonel M. THOMPSON et le major J. GOODHART, 7373 Transport Group, U.S.A.F.B., Chateauroux, France, pour nous avoir accordé avec courtoisie toute facilité de transport de notre équipement à Banyuls-sur-Mer. M. F. DWYER, Assistant Naval Attaché, Paris, nous aida également avec efficacité.

Nous sommes reconnaissants à M. le professeur G. PETIT, directeur du Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, pour sa cordiale hospitalité. Il nous a généreusement accordé le temps de travailler à bord du bateau de son Institut ainsi qu'une place dans son laboratoire. Les membres de son personnel, M. C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, P. BOUGIS, et J. PARIS accordèrent leur assistance, ainsi que le Capitaine et l'équipage du « Lacaze-Duthiers ».

Avant de retourner aux États-Unis, le bathyphotomètre fut recalibré à l'Université Exeter, Angleterre, sous le contrôle de M. I.-J. LINN. Nous tenons à le remercier, ainsi que M. J. WARREN et M. F.-S. RUSSELL, F.R.S., et le laboratoire de Plymouth, qui rendit possible cette assistance.

ENGLISH SUMMARY

1. The presence of a migratory sonic-scattering in the Golfe du Lion was established.

2. This layer was found to be associated with the $5 \times 10^{-3} \mu$ watt/cm² isolume during its twilight migration toward the surface.

3. As the layer approached the surface, during its period of most rapid migration it appeared to overtake this isolume. Numerous bright flashes of bioluminescence were recorded at this time, and these may have obscured the true relationship between the depth of the scattering layer and the amount of transmitted skylight. The possibility that scattering-layer organisms possess discriminatory mechanisms which enable them to distinguish components of ambient light is discussed.

4. The layer did not rise above a depth of about 48 meters. A sharp thermocline was present at this depth and it is suggested that this may have been a barrier to further migration.

BIBLIOGRAPHIE

- BODEN (B.-P.), 1950. — Plankton organisms in the deep scattering layer. U. S. Navy Electronics Lab. Report, 186, 1-29 (unpublished manuscript).
- BODEN (B.-P.), and (E.-M.) KAMPA, 1957. — Records of bioluminescence in the ocean. *Pacific Science*, II, 229-235.
- BODEN (B.-P.), E.-M. KAMPA, J.-M. SNODGRASS, and R.-F. DEVEREUX, 1955. A depth telerecording unit for marine biology. *J. Mar. Res.*, 14 (2), 205-209.
- CLARKE (G.-L.) and G.-K. WERTHEIM, 1956. — Measurements of illumination at great depths and at night in the Atlantic Ocean by means of a new bathy-photometer. *Deep-Sea Research*, 3, 189-205.
- CLARKE (G.-L.) and R.-H. BACKUS, 1956. — Measurements of light penetration in relation to vertical migration and records of luminescence of deep-sea animals. *Deep-Sea Research*, 4, 1-14.
- COUSTEAU (J.-Y.), 1950. — To the depths of the sea by bathycaphe. *Nat. Geog. Mag.*, 106, 67-79.
- JOHNSON (H.-R.), R.-H. BACKUS, J.-B. HERSEY, and D.-M. OWEN, 1956. — Suspended echo-sounder and camera studies of mid-water sound scatterers. *Deep-Sea Research*, 3, 266-272.
- JOHNSON M.-W, 1946. — Stratification of sound scatterers in the ocean. University of California, Division of War Research. *Report No. M 397* (1946).
- KAMPA (E.-M.), 1955. — A discrepancy between calculation and measurement of submarine illumination. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 41, (11), 938, 939.
- KAMPA (E.-M.), and B.-P. BODEN 1954. — Submarine illumination and the twilight movements of a sonic scattering layer. *Nature*, 174, 869-870.
- KAMPA (E.-M.), and B.-P. BODEN, 1957. — Light generation in a sonic-scattering layer. *Deep-Sea Research*, (4) 2 : 73-92.
- KANWISHER (J.) and G. VOLKMANN, 1955. — A scattering layer observation. *Science*, 121, (3134) : 108-109.
- HARDY (A.-C.), 1956. — *The open sea. The world of plankton*. Collins. London.
- HERSEY (J.-B.) H.-R. JOHNSON, and L.-C. DAVIS, 1952. — Recent findings about the deep scattering layer. *J. Mar. Res.*, 11 (1) : 1-9.
- LEAVITT (B.-B.), 1935. — A quantitative study of the vertical distribution of the larger zooplankton in deep water. *Biol. Bull. Woods, Hole*, 68, 115-130.
- TCHERNIA (P.), 1952. — Quelques considérations sur l'état actuel du problème de la couche diffusante profonde (D.S.L.), *Bulletin d'Information du Comité Central d'Océanographie et d'Etude des Côtes*, IV, 10 décembre 1952.

LES MOLLUSQUES TERRESTRES
DANS LE CADRE
DES RELATIONS BIOGÉOGRAPHIQUES
ENTRE L'AFRIQUE DU NORD ET L'ITALIE

par C. F. SACCHI

Centro di studio per la Biologia del C. N. R.
Stazione Zoologica di Napoli (Italia).

Je résume dans cet article le résultat de mes recherches publiées en 1955 (SACCHI, 1955-a). J'accepte ainsi le conseil de quelques-uns de mes collègues non spécialistes en escargots; mais je renvoie les malacologistes à mon travail original, pour la bibliographie, et pour une discussion complète des données systématiques, faunistiques et paléontologiques. L'iconographie est ici limitée à peu de cas standard, pouvant intéresser par leur aspect typique l'équipe de plus en plus nombreuse de chercheurs méditerranéens qui s'occupent des problèmes biologiques et historiques du littoral de notre mer.

Deux années sont d'ailleurs passées depuis la fin de ma dernière campagne nord-africaine; depuis, j'ai parcouru encore des pays de la Méditerranée orientale, l'Espagne méditerranéenne, les Baléares et une bonne partie de l'Italie péninsulaire et de Sicile; j'ai consulté d'autres collections et j'ai pris connaissance de publications et de matériel nouveaux. En vérité le « résumé » que je donne dans ces pages apparaîtra plutôt comme une mise au point de mes vues d'ensemble sur ces problèmes. Je ne peux que confirmer, somme toute, mes conclusions précédentes, mais quelques questions de détail ont été abordées d'une façon plus complète; des précisions ont pu être apportées sur l'écologie et la répartition d'espèces intéressantes; certaines hypothèses maintenant se trouvent consolidées. C'est pour moi un devoir de remercier avant tout les collègues italiens qui ont bien voulu apporter à mes problèmes le secours de leurs discussions et de leur critique. J'exprime donc ma reconnaissance à mes

amis les professeurs V. GIACOMINI (Catane), M. La GRECA (Naples), P. OMODEO (Sienne) et S. RUFFO (Vérone). J'espère grâce à leurs conseils avoir pu corriger quelques uns des défauts nombreux de mon travail de 1955 et surtout aborder quelques conclusions générales d'une manière plus sûre. Parfaitement convaincu en effet qu'il serait aujourd'hui impossible de quitter en biogéographie le terrain relativement solide de l'analyse objective pour des envolées fantaisistes, je ne crois pas moins nécessaire un aperçu synthétique du travail exécuté à fin de ne pas réduire celui-ci à une liste aride de données de campagne, de bibliographie, et d'opinions d'autrui. J'adresse enfin un remerciement particulier au Dr. J. de VILLALTA, paléomastologue de l'Université de Barcelone, avec lequel nous avons longuement discuté sur les rapports biogéographiques tertiaires entre l'Europe et l'Afrique.

Dans mes recherches sur la distribution des espèces et des groupements, et sur leur valeur historique, je n'abandonne jamais les critères associés de la microsystematique et de l'écologie: ils constituent ma technique habituelle d'étude, et je considère qu'ils sont absolument indispensables dans l'analyse de n'importe quel problème biogéographique d'actualité.

A. — GÉONÉMIE DE QUELQUES ESPÈCES INTÉRESSANTES

(fig. 1, 2, 3, 4)

Notre première carte de répartition (fig. 1) nous montre la dispersion circumtyrrhénienne », au sens large de l'expression, c'est-à-dire endémique de la Méditerranée occidentale, mais avec un prolongement en Cyrénaïque, des *Tudorella*, un groupe (genre ou sous-genre suivant les différents auteurs) de *Cyclostomatidae* (Prosobranches terrestres) dont on peut suivre les origines, avec une discrète approximation, jusqu'au Tertiaire médio-inférieur. Ces *Tudorella* sont des animaux thermophiles, assez xérorésistants pour des Prosobranches de nos pays; mais inertes, peu mobiles, peu résistants au défrichement de leurs biotopes typiques. Ils sont calcicoles et presque toujours pétricoles; on les retrouve sous les pierres ou d'autres corps opaques, sortant par des pluies ou par un temps très humide et frais. Leur répartition est nettement de type résiduel; en plusieurs localités on connaît des *Tudorella* seulement fossiles. Une répartition assez semblable est toutefois reconnaissable pour des formes d'écologie beaucoup moins limitée, comme les *Helicella* (*Trochoidea*) *elegans* Gm., rares en Italie et dont on a essayé l'introduction sur le littoral atlantique français. Ce sont des hélicelles rudécoles, bien rarement dunicoles, mais assez fréquentes dans les milieux d'arrière-dune, qui s'accommodent très bien des milieux humains. Au Maghreb, *H. elegans*



Fig. 1. — Zones noires = répartition actuelle des *Tudorella* (*Prosobranchia Cyclostomatidae*).

Les numéros indiquent les races et les petites espèces du groupe :

- 1 = *Cyclostoma* (*Tudorella*) *sulcatum sulcatum* Drap. (Provence)
 2 = *C. (T.) s. reticulatum* Rössm. (Sicile sudoccidentale, îles Aegades, sud de Sardaigne, Maghréb de NE., Cirénaïque).
 3 = *C. (T.) s. panormitanum* Sacchi. Montagnes de la province de Palerme (répartition limitée par un croissant blanc).
 4 = *C. (T.) s. melitense* Sow. Race insulaire maltaise bien raccordée au *reticulatum* de Sicile par un chronodème intermédiaire néolithique.
 5 = *C. (T.) s. mauretanicum* Pallary, de l'Oranie occidentale et du Rif oriental. On rattache à cette race (parfois considérée comme une espèce) du matériel pliocène fossile de la province de Murcia (Levant espagnol).
 6 = *C. (T.) s. ferrugineum* Lam. Petite espèce insulaire des Baléares (Majorque, Minorque et Cabrera).
 7 = *C. (T.) s. ferrugineum* : présence fort douteuse aux Pythiuses (adventice ? coquilles introduites ?).

O = *C. (T.) s. sulcatum* Drap. Chronodème peu différencié fossile du pliocène de Palau Sacosta, en province de Gérone. Du matériel fossile pliocène attribué au *Formenkreis sulcatum*, mais très peu différencié, est encore connu de l'Hérault.

Le petit cercle noir au sud du Portugal correspond à la présence (adventice ? casuelle ? résultat d'une introduction non fortuite ?) de *C. (T.) s. sulcatum* près de la Lagoa (Portimao).

Ligne à traits : diffusion ibéro-orano-marocaine des *Leonia* (*Prosobranchia Cyclostomatidae*).

Ligne pointillée : dispersion méditerranéo-occidentale du *Formenkreis* d'*Helicella* (*Trochoidea*) *elegans* Gm.

Ligne à points et traits, et cercles sur Capri, Bône et Bougie : répartition des formes turriculées du *Formenkreis* d'*H. elegans*. Le petit cercle sur Malte indique le chronodème turriculé connu seulement du Pléistocène, et aujourd'hui éteint.

Toutes les aires représentées dans cette figure ont été dessinées un peu plus grandes que les données connues jusqu'ici ne permettent de les établir, à moins de contrôles effectués sur le terrain par l'Auteur.

s'étend jusqu'à l'est d'Alger, et au Cap Bon en Tunisie. Sur les côtes européennes elle atteint Malaga, mais bien plus discontinue en Espagne méridionale qu'en France méditerranéenne.

Au groupe *elegans* se rattachent des formes très turriculées, connues dès le Quaternaire de la Sicile, des îles Aegades, de Malte (seulement fossiles) et de deux biotopes du littoral est algérien, et encore de Capri (probablement introduites). En Sicile et en Afrique du Nord, on peut considérer leur distribution comme du type relique; ce sont des formes très calcicoles qui paraissent résister moins bien que les véritables *elegans* à l'action modificatrice du milieu exercée par l'homme.

Une répartition encore sensiblement parallèle à celles que nous venons d'analyser nous est offerte par *Leucochroa candidissima* Drap. C'est un escargot caractérisé par sa coquille épaisse, blanche, crétacée, doué d'une xérorésistance formidable, absolument calcicole et adapté à supporter la présence de l'homme seulement dans des biotopes moins dérangés. Cette espèce, encore assez fréquente en Provence, Sardaigne méridionale, Sicile sud-occidentale et surtout Maghreb et Espagne méditerranéenne (on rattache à *L. candidissima* des populations steppiques syriennes, dont l'attribution est toutefois fort douteuse), appartient à un genre déjà connu du Tertiaire et dont certaines lignées, jadis plus répandues, sont actuellement limitées à des régions dont les caractères faunistiques sont assez conservateurs (région bétique méridionale, Maroc-Oranie occidentale; certains massifs isolés de l'Algérie nord-orientale, djebel Ichkeul, près de Bizerte, Cyrénaïque, région syrienne *sensu lato*). *L. candidissima*, au contraire, n'a laissé de traces sûres que dans des gisements quaternaires; elle paraît avoir eu une diffusion en bonne partie pléistocénique; elle manque aux Baléares (où une espèce plus caractérisée et plus ancienne vit à Majorque : *L. cariosula* Mich., d'un Rassenkreis représenté dans la région de Malaga et dans la région rifaine s.l.), mais on la retrouve à Ivica, comme la seule *Leucochroa* présente.

*
* *

Notre fig. 2 nous donne la distribution méditerranéo-occidentale de *Chamaerops humilis* L., tirée de l'article de POTIER-ALAPETITE (1951). La correspondance précise entre l'aire du palmier nain et celle du stock d'escargots que nous avons suivi dans ces pages est remarquable. Mais ce n'est pas une simple coïncidence due à des facteurs historiques. En effet la garrigue à *Chamaerops* est le biotope le plus typique des *Leucochroa candidissima*, des *Tudorella*, des hélicelles turriculées du groupe *elegans*. Cette basse garrigue, développée le plus souvent sur le calcaire, aride, impitoyablement exposée au surpâturage, caractérise encore une bonne partie des régions arides de l'ouest méditerranéen, de plus en plus réduite pourtant par le travail humain qui, enlevant les pierrailles et détruisant les croûtes calcaires superficielles, défriche et utilise pour la culture les terres, rouges ou brunes, qui en résultent.

L. candidissima, donc, dont l'écologie paraît moins spécialisée et les capacités d'introduction moins limitées est connue seulement du Pléistocène ou de niveaux jadis attribués au Pliocène supérieur que bien des Auteurs comprennent aujourd'hui dans les bas niveaux du Pléistocène.

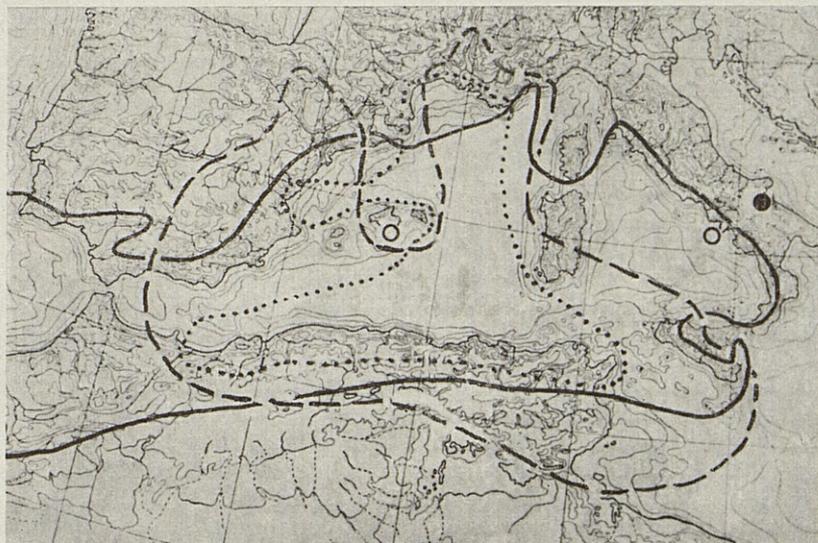


Fig. 2. — Ligne continue : répartition du palmier nain, *Chamaerops humilis* L. D'après POTTIER-ALAPETITE, 1951, légèrement modifiée en Sicile sur la base de recherches personnelles.

Ligne à traits : répartition de *Leucochroa candidissima* Drap. (*Helicidae Leucochroinae*) autour du bassin ouest-méditerranéen. Cercle noir : population de *L.c.* isolée au sud du Gargano (province de Foggia). Cercles blancs : trouvailles de *L.c.* mortes (El Arenal, Majorque, et Capri). Les citations de *L.c.* pour le sud de Grèce sont trop anciennes et incertaines pour être acceptées comme éléments de cartographie zoogéographique.

Pointillé : aire des *Jacosta* (*Helicidae Helicellinae*).

Des Mollusques nus, doués d'une capacité très limitée de déplacement actif, fort hygrotropes et photophobes, comme les *Testacella* (carnivores et surtout lumbricivores) répètent les lignes distributives « circumtyrrhéniennes » *s. l.* que nous venons de retracer. Les *Testacella*, toutefois, débordent de la Méditerranée pour atteindre d'un côté les îles Britanniques, de l'autre la Macaronésie. Très semblable la répartition de *Milax (Lallemantia) gagates* Drap., un Limacide qui est aussi surtout sublittoral, et qui atteint également, de la Méditerranée occidentale

(avec d'importantes lacunes en Italie du Sud) l'Europe occidentale atlantique et les îles Atlantides. On doit toutefois considérer *Milax gagates* comme une espèce d'introduction passive assez facile, par des produits d'origine végétale (il a l'écologie largement rudéricole de bien des Mollusques terrestres nus de nos pays) vu qu'il a été à l'époque moderne introduit jusqu'en Australie.

D'autres Cyclostomatides ont une répartition qu'on pourrait considérer comme un peu complémentaire de la dispersion des *Tudorella* (voir fig. 1), par exemple les *Leonia*. Elles vivent au Maroc méridional, dans le Rif oriental, en Oranie et en de rares stations de l'Ouest algérois. En Espagne, on les retrouve en province d'Alicante et au sud de Valence. Malgré leur fidélité aux terrains calcaires, les *Leonia* n'intéressent pas l'Andalousie. C'est une répartition sûrement résiduelle : de nombreuses traces fossiles paléoquaternaires témoignent de la réduction actuelle de leur aire, que nous pouvons définir comme ibéro-orano-marocaine. Liées, comme les *Tudorella*, surtout aux sols pierreux, les *Leonia* trouvent dans le défrichement leur cause peut-être essentielle de destruction. Leur diffusion sur des régions très sèches, bien que surtout littorales, leur laisse toutefois un plus long avenir.

Un type de dispersion limité à la partie la plus occidentale du littoral méditerranéen d'Europe, mais comprenant presque toute la zone côtière du nord du Maghreb à l'est du Rif, bien qu'avec de très larges discontinuités, est présenté par les hélicelles du groupe *Jacosta*, c'est-à-dire par les hélicelles les plus aplaties et carénées connues. Les *Jacosta* n'ont en Europe (en France méditerranéenne et en peu de stations espagnoles, notamment au sud de Valence) qu'un représentant : *J. explanata* Müll., strictement dunicole. En Berbérie vivent quelques espèces d'écologie moins étroite ou différente, même extralittorale : en Tunisie par exemple, le groupe a des représentants cantonnés à la base de plusieurs massifs calcaires, c'est-à-dire en situation nettement de refuge, la plaine étant occupée par d'autres Hélicellines. *H. explanata* elle-même, bien que ses peuplements soient encore nombreux, eut dans un passé non reculé une distribution plus étendue. L'aire actuelle des *Jacosta* est donc le résultat d'une rétraction relativement récente. On n'oubliera pas que, dans les vieux ouvrages faunistiques, le groupe *Jacosta* apparaissait beaucoup plus riche qu'il n'est en réalité, parce que de nombreuses formes le grossissaient, dont la coquille est plus ou moins déprimée et carénée. Cette morphologie du test, résultat d'une évolution parallèle en plusieurs lignes phylétiques d'Hélicellines (voir au chapitre synécologique) n'a aucune valeur systématique, et l'anatomie comparée a permis de réduire les *Jacosta* dans leur limite actuelle. La présence de *Jacosta explanata* à Majorque est elle-même le produit d'équivoques anciennes. On ne connaît des *Jacosta* fossiles que du « Pliocène supérieur » (ou Quaternaire inférieur) maghrébin. Quelques auteurs ont considéré

l'*Helicella praedepressula* Fontannes, du Pontien de l'Isère (France) comme un possible ancêtre du groupe, mais la morphologie coquillière étant si ambiguë, on ne peut rien affirmer avec certitude.

On remarquera enfin, pour se borner à des groupes systématiques dont on a l'habitude de souligner les affinités distributives avec les Mollusques, que plusieurs plantes parmi des groupes à répartition même extralittorale et quelques Lombrics ont une aire méditerranéo-occidentale comparable aux dispersions illustrées par nos figures (voir p. ex. ARENES 1951 ; POTTIER-ALAPETITTE, 1951 ; OMODEO, 1954). Une recherche récente de CONSIGLIO (1956) met en évidence une répartition parallèle dans les Plécoptères du genre *Stroblieella*. Bien que liés à l'eau, les Plécoptères se prêtent assez bien à des comparaisons avec la malacofaune terrestre, ne paraissant pas avoir la banalité écologique qui nous fait considérer avec méfiance les données tirées d'autres groupes dulçaquicoles (y compris les Mollusques limnobies).

Le cas des *Murella* (Hélicines caractéristiques de rochers et de murailles) est différent. C'est dans l'ouest sicilien, dans les provinces de Palerme, de Trapani et d'Agrigente que les *Murella* déploient leur très grand polymorphisme. En dehors de la Sicile, *Murella muralis* Müll. seule représente le genre, par des populations clairsemées le long du littoral tyrrhénien, de la Calabre à la Toscane, dans quelques petites îles (Capri, Giglio, Elbe) jusqu'en Provence, à Minorque et en peu de stations portugaises, toujours localisées dans des milieux humains, au moins comme point de départ de leur naturalisation. Ces Murelles ont parfois reçu par de vieux auteurs des noms « spécifiques » : mais en réalité il ne s'agit que de populations ayant parfois une valeur — plutôt douteuse, en réalité, mais justifiée par un isolement topographique très net — de races géographiques. Deux stations de *Murella muralis* sont connues aussi de Tunisie. L'espèce, qui est la seule, au sein du genre, dont l'écologie n'est pas limitée à des substratums calcaires, a donc une répartition qui ressemble un peu aux dispersions méditerranéo-occidentales que nous venons d'analyser. Mais nous avons ici une répartition « pseudo-circum-tyrrhénienne » dans sa signification paléogéographique, parce que l'aire de *Murella muralis* est évidemment en expansion très récente, actuelle, et ses fortes discontinuités ne sont pas dues à une rétraction, mais au contraire à une colonisation *in fieri* certainement liée, dans la plupart des cas, aux constructions et aux trafics de l'homme.

Si, par contre, au lieu de considérer le genre *Murella* seul, nous considérons tout le groupe d'animaux qu'on appelle vulgairement des Murelles, c'est-à-dire, en plus de *Murella*, les genres étroitement apparentés : *Opica* (des Apennins calcaires centro-méridionaux, et des massifs que l'on appelle des Préapennins; pénétrée çà et là dans la Sicile péloritaine), *Tyrrheniberus* (Sardaigne centro-orientale) et *Marmorana* (Provence, Toscane, Corse et Sardaigne), c'est une distribution franche-

ment péripyrrhénienne que nous dessinons. Dès l'aube du Quaternaire les couches fossilifères nous livrent des coquilles de ces escargots bien différenciées à un niveau générique et souvent aussi au niveau des Rassenkreisen actuels (voir SACCHI, 1955).

On a prétendu reconnaître aux murelles un ancêtre tertiaire, anté-pontien, du Marseillais (*Praemurella*), mais la coquille étant fort peu caractérisée, bien des doutes sont légitimes à ce sujet.

Comme pour *Murella muralis*, mais sur une échelle plus grande, les murs construits par l'homme et des milieux semblables hébergent en situation périphérique au Maghreb et en Espagne méditerranéenne, des populations très discontinues de *Papillifera bidens* L. Cette clausilie, si commune sur les murs de l'Italie, des Balkans et de la Provence, dont l'écologie, plus que muricole, est souvent vraiment rudérale, est connue de plusieurs stations littorales de Tunisie et d'Algérie centro-orientale; de Cyrénaïque et (douteuse) du Rif oriental. Aux Baléares elle est très commune; elle est bien plus localisée à Ivica et rare sur le littoral voisin de l'Espagne continentale.

La géonémie des *Mauritanica*, qui sont des Clausiliidés endémiques du Maghreb, est complètement différente. Les *Mauritanica*, toutes rupicoles et presque exclusivement cantonnées dans les massifs calcaires internes de l'est algérien et de la Tunisie (des traces signalées plus à l'ouest sont fort peu sûres) sont apparentées, suivant les vues phylogéniques les plus modernes (voir BRANDT, 1956) avec les *Barcamia* de Cyrénaïque, faisant partie du grand groupe des anciennes *Delima*. On considéra jadis les *Mauritanica* comme connexes dans leur phylogénie avec les *Lampedusa* du SE sicilien, des îles Maltaises et des Pélagiennes; mais aujourd'hui ces dernières sont rapprochées du groupe des *Albinaria* surtout diffusé aux Balkans, et dans le Levant, fort peu représenté en Italie, et disparaissant plus à l'ouest. Les *Lampedusa*, localisées en des régions à sol dérivé de calcaires tendres, marneux et gréseux, ont d'ailleurs une écologie plutôt rudérale et muricole que rupestre. Au contraire, dans l'ouest sicilien, les Délimes, *s. l.* sont fort bien représentées par des *Siciliaria*, très localisées, parfois, endémiques des massifs secondaires des provinces de Palerme et de Trapani, donc vivant dans la même situation écologique que les *Mauritanica*. Ces *Siciliaria* se poursuivent sur les noyaux mésozoïques des îles Aegades, dont la plus éloignée des côtes sicilienes, Marétimo, abrite une forme (*S. confinata* Ben.) qui a d'étonnantes analogies conchyliologiques avec les *Mauritanica*. La systématique des Clausilies est, toutefois, encore trop suffisamment connue pour nous permettre des synthèses hypothétiques trop larges. Mais la présence au Maghreb, des Délimes, c'est-à-dire d'un Gattungenkreis qui a le maximum de développement en Italie et surtout dans les Balkans, est un exemple brillant de cette répartition « transversale » dans la Méditerranée centrale qui est également typique des *Cochlostoma* (*Cyclophoridae Cochlostominae*)



Fig. 3. — Dispersions « transversales » en Méditerranée des *Rupestrella* (*Chondrimidae*) rupicoles (ligne à petits traits); des *Cochlostoma* (*Cyclophoridae Cochlostominae*) dont la présence en Corse serait très localisée et est fort douteuse (ligne à gros traits) et des Clausiliidés, dont la ligne à gros points marque la limite occidentale d'expansion (*Papillifera bidens* L. n'a pas été considérée dans le dessin). La figure ellipsoïdale que la ligne à petits points marque autour du détroit de Gibraltar correspond à l'aire de diffusion des Chondrinidés rupicoles du groupe de *Chondrina tingitana* Kob.

et des Chondrinidés rupicoles de la section *Rupestrella* (ou genre *Rupestrella*, suivant des auteurs différents). Notre figure 3 schématise le type de distribution de ces Mollusques rupicoles et calcicoles, via Atlas Tellien, jusque parfois aux bords septentrionaux du Grand Atlas calcaire, avec toutefois d'immenses discontinuités dans leur aire.

Une répartition un peu analogue, se raréfiant de l'est maghrébin vers l'ouest peut être tracée aussi pour les *Mauronapaeus*, des Énidés également rupicoles et liés aux calcaires, qui n'ont pas d'équivalent écologique dans nos faunes ouest-européenne, à l'exception, peut-être de notre commune *Ena montana* Drap., qui est souvent pétricole, mais dont la répartition, fréquente sur les Alpes, se raréfie de plus en plus dans les montagnes méridionales. Dans les régions est-méditerranéennes, à partir de la Grèce, d'autres Énidés de rocher, les *Petraeus*, sont de bons remplaçants des *Mauronapaeus*, alors que les endémiques de Macaronésie (*Macaronapaeus*) ont toute autre écologie, humicole et détriticoles.

La grande fidélité de ces entités rupicoles à un substratum correspondant à une morphologie de montagne très découpée détermine, avec un morcellement microallopatrique parfois extrême, aboutissant à la localisation de certaines races topographiques ou petites espèces, à une seule montagne et même à un seul rocher (voir SACCHI, 1955-b) une grande confusion systématique : aussi ce sont les grands groupes, genres ou sections, qu'il faut considérer pour avoir un bon dessin zoogéographique des phénomènes de distribution de ces animaux.

On remarquera, enfin, que les *Mauritanica* + *Barcamia* représentent l'une des trois poussées (tertiaires, suivant les points de vue que nous discuterons plus loin) des Clausiliidés de l'Eurasie vers la masse africaine. Une pénétration plus orientale est celle des *Macroptychia* en Éthiopie; plus à l'ouest, les *Boettgeria*, apparentées à de vieilles souches dont les survivants subsistent aujourd'hui dans la région pyrénéenne, ont intéressé Madère. Les autres Clausiliidés de Macaronésie, les *Baleinae*, sont en général considérées comme d'introduction récente.

Les Clausiliidés, en effet, ont souvent de grandes facilités d'acclimatation : une riche bibliographie existe sur cette question, qui nous apprend, par exemple, l'essai d'introduction, près d'Alger, d'une *Cristataria* libanaise (*C. boissieri* De Charp.). Toutefois, seule la présence de *Papillifera bidens* au Maghreb comme aux Baléares et dans l'est espagnol nous paraît interprétable par des introductions passives. Les *Mauritanica* sont sûrement immigrées au Maghreb d'une façon active, tout comme les *Barcamia* en Cyrénaïque, malgré le fait que ces dernières paraissent supporter le voisinage de l'homme beaucoup plus que celles-là, qui ne peuvent pas survivre à la destruction de leurs biotopes naturels.

Une dispersion « transversale » dans la Méditerranée est également le propre de quelques espèces non liées à la montagne, ni spécialisées en écologie calcicole (voir fig. 4). L'un de ces derniers escargots, est même anthropophile, comestible et apprécié : *Helix (Cantareus) aperta* Born.

Limitée à des zones plus méridionales, la distribution de *Mastus pupa* Brug., Énidé mésobie qui estive enfoncé dans le sol, exactement comme *Helix aperta*, intéresse, en plus de la Grèce, l'Italie méridionale du Gargano au sud, la Sicile, la Sardaigne méridionale et une bonne partie d'Algérie et de Tunisie. On en connaît quelques stations du Rif oriental; d'autres trouvailles dans le Maroc centro-occidental apparaissent fort suspectes. *Poiretia algira* Brug., qui appartient aux Oléaciniidés, pouvant donc être considérée comme un "fossile vivant", vu que sa famille eut un grand essor au Tertiaire pour disparaître ensuite presque complètement de la Méditerranée, a une répartition transversale nettement résiduelle (voir sa curieuse aire très discontinue, et apparemment non liée à d'importants facteurs climatiques actuels, en Italie). *Poiretia algira*, dont les populations du NE italien, un peu différentes en morphologie coquillaire, ont reçu la dénomination de *P. poireti* Fér., est hygrobie, très sciaphile et carnivore. *H. aperta*, *Mastus pupa* et *Poiretia algira* vivent tous les trois en Cyrénaïque.

Dans cet ordre de phénomènes zoogéographiques on doit encore considérer la répartition des *Daubebardia*. Ce sont des formes à coquille très réduite, donc pouvant entrer, comme les *Testacella*, dans la catégorie écologique des formes nues; elles sont apparentées par leur anatomie aux *Zonitidae*, dont elles constituent, selon la taxonomie moderne, la sous-famille des *Daubebardiinae*. Les Daubebardies sont dispersées depuis la région syrienne (groupe *Libania*) jusqu'à l'Europe centrale, par l'Asie



Fig. 4. — Dispersion « transversale » en Méditerranée de quelques éléments de la malacofaune terrestre non rupicole. *Helix (Cantareus) aperta* Born. (ligne à traits et cercles noirs dans le Rif oriental); *Poiretia algira* Brug. (ligne à points) *Mastus pupa* Brug. (ligne à traits et points, et triangle noir sur Séville, correspondant au « *Mastus hispalensis* West. », topodème de *M. pupa* dont la trouvaille n'a plus été confirmée).

mineure et les Balkans. C'est donc une distribution un peu semblable à celle des *Mastus*, qui, en plus de *M. pupa*, ont des représentants dans les Balkans orientaux et dans la région caucasienne. Les *Daubebardia* intéressent plusieurs régions d'Italie, jusqu'en Calabre; la Sardaigne et la Sicile. On retrouve en Kabylie, la *D. platystoma* Let. Nous rapprochons, au point de vue zoogéographique, les Daubebardies de *Poiretia algira*, car la répartition des Zonitidés nus est également pleine de lacunes aujourd'hui, mais dût être bien plus étendue et continue dans le passé. Si l'attribution au genre *Poiretia* de quelques formes miocènes de l'Europe centrale

n'est pas sûre, des coquilles astiennes du NO d'Italie sont sûrement des Poireties. Les Daudebardies, de leur côté, ont laissé des traces pléistocènes dans le SE français, où le genre n'est plus représenté de nos jours.

On pourrait enfin reconnaître des liaisons phylogéniques entre les lignées ouest-siciliennes (provinces de Trapani et Palerme) et les lignées algéro-tunisiennes des *Cryptomphalus* lithophages et saxicaves. Le représentant typique des *Cryptomphalus* est l'escargot gris commun, *Helix* (*Cryptomphalus*) *aspersa* Müll., édule et fréquent dans les maquis, les cultures, les milieux rudéraux des pays sud-européens et méditerranéens. Les lignées saxicaves, beaucoup plus hygrobie et évidemment strictement inféodées aux rochers calcaires, creusent à l'intérieur de la pierre des tunnels où l'animal habite, ne sortant que par temps très humide.

Les répartitions « transversales » que nous venons d'étudier montrent des espèces qui n'intéressent point la France du SO et l'Espagne ; ou bien (Clausiidés, *Cochlostoma*) sont dispersées seulement dans les régions septentrionales ibériques. Elles n'intéressent donc pas l'Espagne centroméridionale, ni l'Andalousie, ni les Baléares (à l'exception d'une *Rupestrella* que je viens de décrire comme distribuée dans toute la montagne de Majorque et sûrement liée au cycle « oriental ») dont on connaît les affinités biologiques marquées, dans presque tous les groupes d'organismes, avec le sud espagnol. Si à cette constatation fondamentale nous ajoutons leur distribution au Maghreb, limitée à la partie orientale, ou de plus en plus raréfiée vers l'ouest, nous sommes forcés à admettre leur immigration en Barbarie le long de la route « centrale » de la Méditerranée pontienne semi-desséchée, c'est à dire des Balkans au Maghreb via l'Italie méridionale et la Sicile (voir aussi SACCHI, 1957).

Nous croyons, au contraire, que la voie ibérique a été empruntée pour la pénétration maghrébiennne des *Orcula*, qui sont de grosses Pupes de la microfaune humicole et détriticole. Bien qu'inconnues de l'Espagne centroméridionale, elles sont cantonnées dans le Rif (mais avec des traces fossiles quaternaires dans le présahara algérien, qu'elles ne purent évidemment atteindre qu'en des phases d'humidité ambiante élevée) et ne vivent ni en Algérie ni en Tunisie; elles sont également inconnues du passé de ces pays, malgré leur répartition actuelle dans la Sicile méridionale. Le groupe cyrénaïque est différent, se raccordant aux riches souches orientales du Gattungenkreis des *Orcules* (1). Il est fort possible que la répartition des *Orcula* n'ait intéressé l'Europe méridionale que dans des phases relativement froides et pluvieuses quaternaires, bien que les Pupes en général (non les *Orcula* en particulier) comptent parmi les Mollusques terrestres les plus anciens, représentés dans la faune européenne par des lignées qui remontent au Mésozoïque. Il est fort possible que des obstacles écologiques puissent interrompre assez facilement l'expansion des *Orcula* typiquement liées aux milieux de forêts. Mais le groupe oriental (*Orculella*) est, aujourd'hui encore, représenté en cer-

taines régions (l'Antiliban, par exemple) par des populations vivantes dans des broussailles bien peu touffues, en conditions de remarquable aridité.

B. — LES PETITES ILES VOISINES DE LA SICILE

Nous nous bornerons à considérer les îles du Canal de Sicile (ou canal de Tunis) sans nous occuper des îles Eoliennes. Celles-ci, volcaniques, n'ont d'ailleurs que des peuplements malacologiques du type — appauvri — du littoral sicilien voisin. On peut répéter ces observations pour Ustica, face à la côte de Palerme, également basaltique et dont la malacofaune n'a aucune caractéristique spéciale, vis-à-vis de la Sicile occidentale, dont elle répète la physionomie faunistique, sans toutefois en héberger les escargots plus calciphiles. Ustica est toutefois intéressante par la présence d'une Hélicelle du groupe *Xeroamanda* (voir p. 31).

LES ILES AEGADES ont quelques endémiques — à un niveau presque exclusivement sous-spécifique — mais leur malacofaune est du type des zones calcaires de l'ouest sicilien, dans les deux îles moins éloignées de la côte de Sicile : Favignana et Levanzo. Ces deux îles, reliées à ce littoral par l'isobathe de — 50 m., ont eu certainement, au cours du Pléistocène, des rapports territoriaux avec la région de Trapani, qui se sont probablement répétés plusieurs fois. Marétimo, au contraire, l'île la plus éloignée, séparée de la Sicile par une fosse assez profonde, héberge une faune défférente, sans *Euparypha pisana* Müll. sans Hélicelles des groupes *Cernuella* et *Trochoidea*, sans les *Cochlicella*, ni *Leucochroa candidissima*. *Papillifera bidens* est également absente; *Murella muralis* n'a à Marétimo qu'une race très peu différenciée par rapport au littoral de Trapani : on dirait qu'elle a été introduite récemment à Marétimo, où elle est encore assez rare. Marétimo héberge par contre une *Xeroamanda*; un *Oxychilus* et une *Siciliaria* endémiques. Mais bien des massifs calcaires de la Sicile occidentale ont des *Oxychilus* endémiques, appartenant, comme l'espèce de Marétimo, à cette section à tours serrés et nombreux, qu'on appelle des « polygyrés ». Les *Siciliaria* aussi, qui sont des Clausilies faisant encore partie des Délimes, manifestent dans la province de Trapani un polymorphisme si étendu, que presque chaque montagne a sa forme. On peut en conclure que Marétimo a une faune du type siculo-occidental ancien, probablement paléoquaternaire, et qu'elle n'a pas été intéressée par l'immigration des escargots xérophiles « panméditerranéens » (c'est-à-dire d'écologie plutôt banale pour nos régions littorales) ni par d'autres espèces dont la propagation passive est moins facile.

LES ILES MALTAISES abritent une faune riche en endémiques mais, à part une lignée spéciale de *Trochoidea* (Hélicellines), toujours du type de la Sicile méridionale. Les affinités maltaises s'établissent surtout avec la région de Syracuse et Raguse (Sicile hybléenne), à travers la présence des

Lampedusa, les *Clausilies* dont nous avons rappelé les relations phylogéniques avec les *Albinaria*. Le plateau de Raguse a une faune rupicole beaucoup moins riche que la dorsale septentrionale sicilienne, d'où



Fig. 5. — Sicile, canal de Sicile (ou de Tunisie) et petites îles.

1 = archipel éolien.

2 = Ustica.

3/5 = îles Aegades. 3 : Levanzo; 4 : Favignana; 5 : Marétime.

6/7 = îles Maltaises. 6 = Malta; 7 = Gozo (les îles plus petites, Comino, Cominotto, Filfolà n'ont pas été indiquées).

8 = Pantelleria.

9/11 = îles Pélagiennes. 9 : Lampione; 10 : Lampedusa; 11 : Linosa.

12 = archipel de la Galite (Galita, Galitone, Aguglia, Gallina). Le numéro occupe l'emplacement du petit archipel.

13 = îles Kerkenna.

Les petits îlots trop près de la côte pour avoir de l'intérêt biogéographique pour nous, tels l'Isola della Femmine, près de Palerme; les îles dello Stagnone, devant Marsala (Trapani); l'îlot du Cap Passero, à l'extrême pointe sud de la Sicile; Zembra et Zembretta, au nord du Cap Bon, n'ont pas été compris dans cette carte très schématisée.

La bathymétrie du canal de Sicile est fort simplifiée. A partir de la ligne de côte, les isobathes -50; -100; -200; -1.000; -2.000; -3.000; -4.000 mètres sont indiquées. Au NE de Linosa, on distingue une aire circulaire dessinée par l'isobathe de -1.000 mètres. D'autres fosses plus profondes que 1.000 mètres sont représentées immédiatement au SE de Pantelleria et au NO de Gozo. Les autres aires fermées par des courbes dans le canal de Sicile sont des bas-fonds. Tout à fait à droite de la figure, un bref segment dans la zone centrale, à l'intérieur du pourtour de l'isobathe -3.000 mètres correspond à la partie occidentale de la fosse ionienne encerclée par l'isobathe -4.000.

elle a été séparée pendant le Pliocène transgressif, et comprend une orographie beaucoup moins variée, donc moins idoine à favoriser des phénomènes de spéciation géographique parmi les Mollusques terrestres.

LES ILES PÉLAGIENNES, sans compter Linosa, qui est volcanique, de formation récente, très petite, et dont la faune de Mollusques, très appauvrie, a des caractères qui nous forcent à la considérer d'introduction fort récente, partagent avec Malte et le sud-est sicilien des peuplements de Lampedusa, dont chacune des deux îles calcaires, Lampedusa et l'îlot de Lampione, abrite une espèce endémique. Lampedusa a également une lignée spéciale de *Trochoidea*, non aplaties, dont la direction évolutive est pourtant très différente de la lignée maltaise. Mais la faune des Pélagiennes est beaucoup moins riche que celle de l'archipel maltais. Pas de *Murella*, pas de *Tudorella*, pas d'Hélicelles du groupe turriculé voisin d'*elegans*. *Leucochroa candidissima* ne vit qu'à Lampione; elle y a l'air d'une espèce récemment introduite, et ne se retrouve pas à l'état fossile dans les sables pléistocènes de la région centrale de Lampedusa, où sont au contraire fréquentes des traces de plusieurs espèces actuellement encore vivantes. Ces gisements fossilifères ne livrent toutefois pas les Hélicides xérobies littorales ni plusieurs espèces anthropophiles qui vivent actuellement dans l'île: ce qui constitue un puissant argument en faveur d'un peuplement tout récent d'espèces communes tant en Sicile qu'en Tunisie, superposé à un stock plus ancien, à caractères siculo-méridionaux malgré le fait que Lampedusa et Lampione surgissent du socle continental tunisien, à l'intérieur du tracé de l'isobathe — 100 m. On a l'impression que ces îles ont été longtemps isolées, au moins en peuplements animaux, et que la collaboration de l'action humaine ne doit pas être négligée dans l'introduction des espèces banales récentes tant d'animaux que de plantes.

PANTELLERIA, constituée pour la plupart de laves acides, a une malacofaune pauvre et banale pour la région biogéographique de la Méditerranée centrale. Deux espèces seulement (une forme de *Murella muralis*, et une Hélicelle du groupe de *Cernuella subprofuga* Stab.) révèlent leur origine sicilienne. La lithologie de Pantelleria, peu favorable à beaucoup d'espèces d'escargots (voir SACCHI 1956) explique l'absence d'espèces tunisiennes, les rapports humains ayant vraisemblablement aussi leur influence dans l'aspect faiblement sicilien des escargots pantèques.

Quant au petit ARCHIPEL DE LA GALITE, sa faune est du type nord-tunisien littoral. Des *Xeroamanda* y vivent, mais les formes strictement calcicoles y manquent, l'archipel étant volcanique à l'exception d'un peu de travertin — avec des fossiles du type de la faune actuelle — dans l'îlot principal.

LES KERKENNA, enfin, ont une faune du type assez pauvre du littoral méridional tunisien. Une race naine d'*Eobania vermiculata* Müll. y a été décrite, mais nous ne considérons ces races insulaires de petite taille,

si fréquentes même dans plusieurs des îles que nous venons d'examiner (Maltaises, Pélagiennes, Pantelleria, Galite...) que comme le résultat commun d'une microévolution écologique parallèle, sans y attribuer aucune sérieuse valeur zoogéographique (voir SACCHI, 1956).

C. — APERÇU SYNÉCOLOGIQUE

(fig. 6)

Nous allons considérer maintenant les variations et les différences fondamentales entre la malacofaune du Maghreb méditerranéen et la siculo-apenninienne sur la base des *groupements* de Mollusques, nous bornant à ceux qu'on peut mieux caractériser sur le terrain. L'adjectif siculo-apenninien justifie ici son emploi par la constatation que les différences entre la malacofaune de Sicile et celle de la dorsale italienne, ou du moins de sa partie la plus méridionale, se retrouvent surtout à des niveaux sous-spécifiques ou, au plus, au niveau de quelques Rassenkreise. Des différences génériques (portant toujours sur des genres strictement apparentés) sont bien plus rares. Des absences intéressantes de Sicile ou d'Italie méridionale peuvent s'expliquer par des différences climatiques; la seule absence significative se réduit alors à *Helix* (*Helicogena*) *ligata* Müll., un gros escargot comestible qui, bien qu'atteignant la Calabre, ne vit pas en Sicile, malgré des possibilités écologiques bonnes sur les montagnes siciliennes. Cette espèce a probablement rejoint la limite méridionale de sa répartition alors que la Sicile n'avait plus de connexions territoriales avec la péninsule, son écologie trop liée au milieu de la forêt montagnarde l'empêchant de franchir ensuite le détroit de Messine.

LE GROUPEMENT DES DUNES comprend dans toute la Méditerranée occidentale quelques espèces banales : *Euparypha pisana* Müll., presque panméditerranéenne, est une Hélicine fort xérorésistante, connue seulement du Quaternaire, qui atteint aussi le littoral Atlantique de l'Europe occidentale et une partie des littoraux britanniques. C'est l'espèce la plus commune de nos dunes. Le genre eut probablement son berceau au Maroc, et c'est aussi au Maroc méridional qu'il a son centre de polymorphisme actuel (voir SACCHI, 1955-b). Banales encore nous pouvons considérer les *Cochlicella*, alors que notre *Helicella* (*Trochoidea*) *conica* Drap. est remplacée en Algérie et Tunisie par *H. (T.) trochoidea* Poir., peut-être différente seulement en tant que race géographique.

Toutefois le groupement dunicole comprend aussi, au Maghreb, quelques espèces endémiques, comme des *Ceriuella* et des *Xeromagna* (1); et naturellement des *Jacosta*. En plus de ces entités franchement xérorésis-

(1) *Helicella* (*Ceriuella*) *acompsia* Bourg, surtout en Algérie centrale ; *H. (Xeromagna)* *oranensis* Mor., surtout dans l'ouest algérien, etc.

tantes, des répartitions intéressantes peuvent être reconnues dans un autre groupe physiologique d'Hélicelles, composé par des formes qui, bien qu'exclusives des dunes, estivent ensablées. Remarquables surtout les *Xeromunda*, groupe d'Hélicelles voisines en taxonomie des *Cermuella*, distribuées sur plusieurs littoraux d'Afrique du Nord; dans la région hellénique, sur le littoral syrien s. l. et, peut-être, en Corse et en Sardaigne (*Helicella pellucens* Shuttl.). L'aire des *Xeromunda* paraît en rétraction. On trouve un peu partout des traces fossiles quaternaires, et peut-être pliocènes, de ce groupe dans les régions où il habite encore. En décembre 1955 j'en ai trouvé une station au Liban, mais seulement avec des subfossiles, dans la dune (1). En Algérie occidentale et au Maroc oriental vivent encore aujourd'hui, des formes, dont l'anatomie est inconnue, qui paraissent devoir être rattachées aux *Xeromunda*, mais d'écologie extradunicole et extralittorale. En Sicile, on connaît une espèce faisant sûrement partie des *Xeromunda* : c'est l'*Helicella (Xeromunda) turbinata* De Christ. et Jan, limitée aux dunes du Faro (Messine) et probalement introduite.

Plus importante est la répartition actuelle des *Polloneriella*. Ce groupe comprend *Helicella (P.) contermina* Shuttl., dont notre figure 6 indique la répartition limitée aux chaînes duneuses du littoral tyrrhénien d'Italie, à la Sardaigne du SO et aux littoraux nord orientaux du Maghreb, jusqu'à Bône vers l'ouest. Aucune trouvaille fossile n'est jusqu'ici connue.

On considérera, enfin, que pour bien des escargots, la dune peut parfois constituer un équivalent du milieu rudéral, donc un milieu où des espèces adventices pour une région déterminée peuvent se localiser d'abord, et d'où elles peuvent ensuite commencer leur expansion vers des milieux plus typiques.

DANS LE MILIEU PLUS PROPREMENT RUDÉRAL, et dans l'arrière-dune qui peut être assimilée à celui-ci, par des conditions de microclimat et de végétation, la faune de Mollusques est plus riche et commence à présenter d'intéressants phénomènes de différenciation microsystematique. En effet, en arrière-dune, les mécanismes d'évolution allopatrique peuvent jouer avec plus de facilité que dans le milieu dunal, qui est uniforme et peu découpé. On pourrait peut-être reconnaître, à côté de ceux-ci, des mécanismes sympatriques, vu que nous donnons le nom de « milieu rudéral » à un complexe souvent très compliqué, sur une faible étendue topographique, de milieux différents entre eux en facteurs microclimatiques et en d'autres facteurs (nitrophilie, calciphilie, sol couvert de décombres, etc...) et mêlés en mosaïques difficilement analysables.

Le « milieu » rudéral a, en tout cas, un intérêt remarquable pour nos problèmes. Bien des espèces non indigènes y sont cantonnées, en partie, comme nous avons vu, en attendant des possibilités d'expansion; en partie,

(1) A Damour, entre Sidon et Beyrouth.

au contraire, parce que le milieu est de formation récente, qu'il n'a pas encore pu être colonisé par des entités typiques de la faune locale. Bien souvent, dans les milieux rudéraux de la Méditerranée, l'importance directe de l'action humaine peut être documentée aussi pour les Mollusques.

J'ai réuni une riche documentation sur ces phénomènes. Les exemples de *Papillifera bidens* et de *Murella muralis* sont importants. Mais la zone la plus intéressante à ce point de vue est le littoral du Liban. Ce littoral n'est qu'une série presque ininterrompue de milieux rudéraux, les ruines de bourgs, de villes et de forteresses de tous les temps se succédant les unes aux autres dans cette terre qui est l'un des berceaux de notre ancienne civilisation méditerranéenne. On y voit cantonnées des espèces étrangères à la faune lavantine, celle-ci s'entremêlant à ces espèces, parfois, ou restant au contraire localisée à la base des collines calcaires qui bordent, très près de la mer, ces littoraux. Mais le plus intéressant c'est que seulement dans ces milieux humains vivent des espèces qui, pour la faune du bassin oriental, doivent être considérées comme banales. On rencontrera en effet dans ce stock « étranger » *Eobania vermiculata* (Müll.), des Cochlicelles, des Hélicelles d'arrière-dune (*H. apicina* Lam., *H. conspurcata* Drap.), des Hélicelles typiquement non rudériques (*H. pyramidata* Drap.), la commune Hélicodontine des murs et des ruines *Caracollina lenticula* Fér., *Helix aspersa* et *Limax flavus* L. font également partie de ce stock anthropophile, mais leur écologie plus banale leur permet de rares naturalisations — toujours en milieux humains ! — sur la montagne. *Euparypha pisana* elle-même, que trop d'auteurs de faunes de l'Europe occidentale ont l'habitude de définir « ubiquiste dans la Méditerranée », se limite au Liban aux plus grandes régions de dunes, toujours mêlée à une Hélicelle — faisant partie du cycle d'*H. vestalis* (Parr.) — qui partage sa grande résistance à la sécheresse ambiante et qui remplace complètement ailleurs les Euparyphes.

Ce ne serait pas facile, pour les ruines au moins, de méconnaître l'importance de l'homme dans ces naturalisations : matériel de construction, produits commerciaux, végétaux et leurs parties ont sûrement une fonction essentielle comme véhicules des espèces rudérales.

Dans les régions qui nous intéressent plus directement, il est intéressant de remarquer dans les milieux d'arrière-dune et rudéraux médiocrement arides, le grand polymorphisme du groupe d'*Helicella* (*Cernuella*) *subprofuga* Stab., remplaçant dans le SO italien et en Sicile l'*H. (C.) profuga* Schm. de la région padane et des deux littoraux adriatiques, oriental et occidental. On a fragmenté ces deux cycles en plusieurs formes (que de vieux auteurs ont considérées à tort comme des « espèces » différentes), où l'on peut parfois reconnaître une certaine signification zoogéographique. L'anatomie comparée et les comparaisons biométriques de gros stocks d'individus choisis en différentes populations naturelles permettent toutefois d'établir l'unité fondamentale du Formenkreis (voir, p. ex., SACCHI, 1955-c).

Au Maghreb, d'autres Hélicelles habitent ces mêmes biotopes. Pour nous limiter aux régions littorales méditerranéennes, nous citerons surtout le Formenkreis d'*Helicella* (*Cermuella*) *maritima* Drap., qui peuple aussi le NO italien, la France du Sud (et ses littoraux atlantiques) et l'Espagne méditerranéenne, toujours fidèle aux sols sablonneux littoraux. C'est encore un excellent matériel pour le divisionnisme systématique d'autrefois ; alors qu'aujourd'hui certains auteurs voudraient, au contraire, supprimer l'espèce *maritima* pour n'en faire qu'une race du cycle d'*H.* (*C.*) *virgata* Da Costa (= *variabilis* Drap.), l'escargot xérobie très commun dans les garrigues et les landes, même loin de la côte, de la Méditerranée centro-occidentale. En Algérie, *H. maritime*, qui, en tout cas, a une excellente caractérisation écologique par rapport à *H. virgata*, est fort fréquente sur les littoraux bas ; d'autres « espèces » la remplacent en partie en Tunisie, parfois bien différentes en coquille, mais faisant toujours partie de ce cycle pour les caractères anatomiques.

Au Levant, à côté de quelques Hélicelles d'écologie semblable, dans des milieux d'arrière dune et rudéraux, c'est surtout *Theba olivieri* Fér. qui pullule, plus encore qu'en Égypte ; et beaucoup plus qu'en Italie méridionale et en Sicile qui constituent la limite occidentale du grand cycle de cette Thébine très variable en forme, taille et couleurs. D'ailleurs, c'est la sous-famille des Thébines dans son ensemble qui, si fréquente avec bien des représentants dans les Balkans et dans la région apenninienne (Sicile comprise), s'appauvrit de plus en plus vers l'Europe occidentale. En Espagne méditerranéenne, seule *Theba carthusiana* Müll. (qui est aussi la Thèbe la plus commune en Italie centro-septentrionale et en France) représente les Thébines, installée dans des milieux médiocrement arides et assez riches en herbes. Elle ne rejoint pourtant ni les Baléares (*s.l.*) ni l'Andalousie ; elle n'intéresse pas non plus le Maghreb, où la sous-famille n'est plus du tout représentée, alors que la présence égyptienne du Formenkreis de *Th. olivieri* se rattache au Levant syrien.

Aux Baléares, comme au Maghreb, c'est une grosse Fruticoline, *Fruticicola lanuginosa* Boissy, qui prend un peu la place des Thèbes. Du Rif elle arrive jusqu'en Tripolitaine, non en Cyrénaïque : encore une différence entre les deux régions méditerranéennes de Libye. *F. lanuginosa* se rencontre également près d'Algesiras. Sa présence si localisée dans l'extrême sud de l'Andalousie peut être la conséquence d'une introduction (ou réintroduction) relativement récente à partir du Tangérois, où l'espèce est commune.

LES PRAIRIES A THÉROPHYTES et les milieux analogues (et aussi les faciès les plus xérophytiques du maquis bas méditerranéen, des garrigues et des landes) se caractérisent en malacofaune par la présence (de plus en plus rare vers le SO espagnol et le Maroc) de *Helicella* (*Trochoidea*) *pyramidata* Drap. Encore commune en Grèce, cette Hélicelle n'apparaît plus au Levant qu'en populations très sporadiques ; c'est encore un élément qui doit être rangé parmi les « anthropophiles » au Liban. La

lignée de *Trochoidea* spéciale au Levant est d'ailleurs celle d'*H. (Tr.) syrensis* Pf. qui aboutit à des formes aplaties et plus ou moins lenticulaires et carénées, souvent bien localisées dans leur topographie, soit dans les îles grecques, soit sur le continent. Une Hélicelle qui dans nos pays accompagne bien souvent *H. pyramidata* est *H. (Cernuella) virgata*. Les *Cernuella* sont remplacées au Levant par d'autres Hélicelles des milieux arides

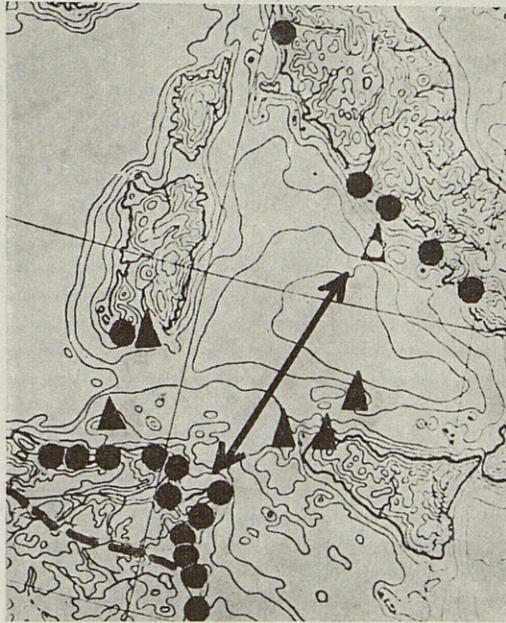


Fig. 6. — Présence d'*Helicella (Polloneriella) contermina* Shuttl. (= *psammoica* Mor. pour le matériel algéro-tunisien). Cercles noirs.

Limite SE de la répartition des *Xeroamanda (Helicidae Helicellinae)*. Ligne à traits. Localisations circum-tyrrhéniennes de *Xeroamanda*. Triangles. Le triangle où un petit cercle blanc est inscrit correspond à Ponza (îles Pontiques) où une *Xeroamanda* fossile est connue d'une dune d'âge quaternaire récent.

La flèche double indique l'une des routes les plus fréquentées par les Oiseaux migrateurs sylvains (Cailles surtout).

pélobies, notamment par les *Xerocrassa* qui intéressent aussi la Cyrénaïque. Les *Cernuella* constituent l'un des groupes les plus critiques d'Hélicelles. Même les révisions biométriques les plus modernes et complètes sont souvent impuissantes à démêler le chaos microsystematique des cycles reconnus dans ce terrible sous-genre. L'on est alors obligé d'accepter les points de vue de certains auteurs qui, considérant les *Cernuella*

comme un groupe moderne d'animaux en plein épanouissement (on ne connaît aucune de ces Hélicelles qui puissent être sûrement datées de niveaux préquaternaires) en admettent l'évolution actuelle comme le résultat d'une fragmentation potentielle ou *in fieri* sur la base d'un pool génétique immense, qui permettrait de ne reconnaître que le sous-genre comme entité réellement saisissable en taxonomie. Il est possible que certaines entités décrites par les vieux auteurs aient une certaine base géographique, mais, le Maghreb et la Sicile comptant parmi les régions où les *Cernuella* ont servi de palestre au divisionnisme de plusieurs générations de malacologistes, la géonémie du groupe ne peut pas nous être utile.

Bien plus intéressantes, au point de vue historique, sont d'autres Hélicelles qui, comme celles que nous venons d'étudier, sont limitées presque seulement à des régions à climat méditerranéen, mais non littorales. Ce sont des formes liées à la montagne ou du moins à la topographie accidentée, et présentant, de ce fait même, des phénomènes de fragmentation sous-spécifique bien marqués et d'une bonne valeur biogéographique. Parmi ce stock nous comptons les *Xeroplexa* ibéro-rifaines, qui au sud de l'Espagne et aux Baléares ont souvent des petites espèces spéciales de chaque montagne ou massif. Ce sont des petites Hélicelles plus ou moins déprimées et costulées, souvent carénées. On y rattache parfois, mais avec pas mal de doutes, l'*Helicella meda* Porro, qui fait partie de la faune sicilienne et est signalée aussi de Sardaigne. A l'autre extrême du Maghreb, des phénomènes analogues de microévolution allopatrique se retrouvent avec une belle évidence dans les *Xeroamanda*. Ce sont des Hélicelles, non limitées aux calcaires comme les *Xeroplexa* auxquelles elle ressemblent en morphologie conchyliaire, tout en ayant une anatomie très différente mais peuplant aussi des massifs silicieux (dans le Bônois, par exemple). Leur répartition est, çà et là, tellement discontinue qu'on est forcé de la considérer comme résiduelle. Les *Xeroamanda* sont connues aussi de quelques stations circumtyrrhéniennes (voir fig. 6). Malgré la présence fossile dans le Quaternaire récent de Ponza, il faut toutefois remarquer que ces stations se rangent assez bien le long des routes migratoires des Oiseaux, (surtout des Cailles), dont certains des îlots siciliens abritant les *Xeroamanda* sont des localités d'étape bien connues des chasseurs.

L'évolution vers une morphologie de la coquille carénée, aplatie, striée, est encore caractéristique d'autres Hélicelles pétricoles et montagnardes; par ex. de certaines *Candidula* calcicoles du centre et du sud apenninien. Ces convergences morphologiques, auxquelles nous ajouterons les formes de *Trochoidea* des îles maltaises et de l'Archipel grec, ont provoqué plusieurs équivoques systématiques et faunistiques avant les contrôles de l'anatomie comparée. Nous rangeons ces phénomènes parmi les analogies microévolutives des milieux montagnards et microinsulaire, que nous avons analysées et discutées dans un travail récent (SACCHI 1955-b).

De nombreux groupes d'Hélicelles sont encore connus pour le Rif, et pour le Maroc en général, qui n'intéressent pas directement les problèmes que nous traitons (*Xeroplana*, *Trochula sensu* Pallary, *Polytrichia* p. p.) Quelques-unes de ces Hélicelles (des *Xeroplana*, p. ex.) ont été parfois signalées, peut-être introduites par l'homme, dans l'extrême sud espagnol. Ce sont toutefois des Sections trop mal connues dans leur anatomie comparée.

Plus intéressantes sont les *Xeroleuca*, endémiques des steppes marocaines, tant au NE qu'au SO du pays. Ce sont des formes relativement anciennes, souvent subfossiles, à répartition en quelque sorte parallèle aux vieilles Leucochromes marocaines, à la coquille desquelles elles ressemblent un peu, cette analogie de forme biologique étant fonction de la même écologie extrêmement xérobie. Les *Xeroleuca* sont sûrement les plus xérorésistantes des *Helicellinae*.

Au sud des bords maritimes de la Meseta marocaine, au sud de Mazagan où la plaine de Rabat-Casablanca se termine, et où commence une zone à haute caractérisation faunistique, d'autres Hélicelles apparaissent, parmi lesquelles on compte des endémiques de la région, et, de Mogador et Agadir jusqu'aux frontières de Mauritanie, quelques formes à affinités canariennes.

Nous soulignerons enfin le type intéressant de répartition des *Xeromagna*. De l'Espagne centrale et septentrionale — communes dans les régions méditerranéennes jusqu'à la région de Murcia — et du sud de la France, elles atteignent la Ligurie, le sud piémontais et la Toscane; on les signale encore — quoique avec de vieilles incertitudes sur les limites précises de leur présence — de la Calabre, de Sicile, de Corse, de Sardaigne. Leur présence est plus discontinue au Maghreb. En Oranie-Rif oriental les *Xeromagna* ont même développé une lignée dunicole (*X. oranensis* Mor.); mais la plupart des formes maghrébienes sont, comme les européennes, caractéristiques de milieux pélobies, ainsi que la plupart des *Cernuella*. Toutefois, dans la région d'Alger on trouve des fossiles quaternaires, mêlés à des formes encore aujourd'hui franchement psammicoles, et appartenant à des espèces qui survivent cantonnées à l'intérieur du pays. Bien que les traces fossiles indiquent une répartition plus continue que l'actuelle, ces Hélicelles sont encore fréquentes dans les steppes du sud tunisien, d'où elles atteignent, depuis longtemps, puisqu'elles ont pu y donner des formes locales, la Tripolitaine, mais non la Cyrénaïque. Les *Xeromagna* n'intéressent pas le Levant.

LES GROUPEMENTS HYGROBIES ont en général une bonne physionomie biogéographique, des faciès plus anthropophiles exceptés, dont la faune est évidemment plutôt banale, comme les groupements des maisons et des caves. Nous avons déjà examiné la dispersion «transméditerranéenne» de *Poiretia algira* et de quelques formes nues. Nous soulignerons encore des cas intéressants de *Zonitidae*, comme les *Oxychilus* du groupe «polygyre», c'est-à-dire à coquille pourvue de tours nombreux, serrés et un peu planorbiformes, endémiques des massifs de la Sicile occidentale et de

quelques petites îles voisines; et les cas d'endémismes parmi les *Oxychilus* et les *Vitraea* de l'est maghrébin. Très intéressante est la distribution des grandes *Retinella* qui font partie du groupe de *R. olivetorum* Gm. Très bien représenté en Italie, et assez bien en Sicile, d'un côté, en France méridionale et dans les Pyrénées de l'autre, ce Formenkreis ne fait pas partie de la faune méditerranéenne espagnole, tout en réapparaissant près de Tétouan, dans le Rif occidental. Aucune forme n'est connue d'Algérie et de Tunisie, ni de Lybie. Il nous reste quelques mots à dire sur les *Ferussaciidae*. Représentée au Levant par les *Calaxis*, cette famille montre en Tunisie et en Algérie orientale un grand polymorphisme dans le genre typique, *Ferussacia*, qui comprend des petites formes — humicoles, pétricoles, rudérales à test mince, lisse, brillant — formant plusieurs sous-genres. Au Maroc le polymorphisme diminue; en Europe, à peu d'exceptions (à contrôler) près, (1) on pourra très probablement reconnaître un seul Formenkreis, celui de *F. vescoi* Gron. L'origine géographique des *Ferussacia* paraît sûrement maghrébinne; mais le groupe est ancien, et la coquille peu solide a laissé des documents paléontologiques insuffisants.

DANS DES MILIEUX GÉNÉRIQUEMENT MÉSOBIES (phytiques, rudéraux etc...), *Helix aspersa* et *Rumina decollata* L. (le commun escargot tranché) sont partout communes dans nos pays. *R. decollata* est même saharienne; au Levant, toutefois, elle est sporadique et parfois sa présence est tout à fait douteuse. *Cyclostoma* (*Cyclostoma*) *elegans* Müll., qui est le Proso-branche terrestre le plus commun en Europe occidentale, humicole et détriticoles et assez calciphile, a été signalé quelquefois en Algérie orientale et en Tunisie. Il n'en reste aujourd'hui qu'une ou deux stations contrôlables, y compris celle de Tanger. Les autres n'étaient probablement que des trouvailles de coquilles dans les débris de la mer. En réalité *C. elegans* est plutôt rare dans la Sicile méridionale; n'a jamais été signalé des petites îles voisines; manque également de l'Andalousie. Le groupe est toutefois ancien et, dans son ensemble, le sous-genre *Cyclostoma* s.s. a une aire, étendue depuis les Canaries jusqu'en Syrie, mais avec d'immenses discontinuités, sûrement résiduelle.

Eobania vermiculata Müll., est un escargot comestible de la Méditerranée centrale, qui rejoint au Maghreb l'Algérie orientale et centrale jusqu'à l'est d'Oran. En Espagne sa limite ouest correspond *grosso modo* à la frontière NE d'Andalousie; ne vit pas au Portugal. Dans les régions les plus occidentales de son aire de dispersion, tant en Algérie qu'en Espagne et aux Baléares (et aussi çà et là en Roussillon) *Eobania* forme des peuplements mixtes avec d'autres grosses espèces édules, du genre *Archelix*, qui en partagent l'écologie, sensiblement moins photophobe du stock mésobie que nous

(1) Exceptés, naturellement, quelques cas d'introductions évidemment récentes et passives de formes denticulées nord-africaines dans quelques points littoraux de l'Europe méditerranéenne.

avons analysé plus haut. *Archelix*, dont bien des trouvailles fossiles tertiaires indiqueraient le Maghreb comme région d'origine, remplace plus à l'ouest complètement *Eobania* dans tous ses biotopes ; le genre *Archelix* a donc, pourrait-on affirmer, une répartition assez « complémentaire » d'*Eobania*. *Archelix* comprend plusieurs espèces au Maroc du NE et dans l'ouest algérien. Ce polymorphisme se réduit vers les extrémités de l'aire de distribution, tant au Maroc sud-occidental qu'en Algérie centrale et au nord de l'Andalousie. Enfin, dans la plus grande partie de l'Algérois, en Catalogne et au Roussillon, le genre n'est représenté que par le Formenkreis d'*A. punctata* Müll., signalé aussi d'un point de Corse, d'une petite station près d'Alguer, en Sardaigne, et du mont Argentario en Toscane.

Eobania n'est connue sûrement à l'état fossile que du Pliocène supérieur italien et on remarquera que son polymorphisme, très étendu dans les Balkans, en Italie centro-méridionale et en Sicile, en Tunisie et dans l'est Algérien (où l'on a créé plusieurs « races » et « espèces » qui souvent ne sont que de simples phénotypes différemment mêlés dans les populations naturelles) se réduit beaucoup dans le SO de la France, en Catalogne, et dans l'Algérois, comme en Libye et en Égypte. On devrait donc considérer l'ensemble des pays centroméditerranéens comme la zone d'origine d'*Eobania*, sans autres précisions possibles. Au Levant elle est assez largement introduite ; son écologie relativement large et son grand pouvoir de s'accomoder aux milieux humains en facilite la diffusion passive. Éthologie qu'elle partage avec les *Archelix*, qui, en effet, ont été introduites jusqu'en Amérique du sud et, d'ailleurs, avec *Hélix aspersa*, introduite jusqu'en Australie.

Au Roussillon, comme en Catalogne, à Majorque et dans la région de Valence, encore une espèce partage sensiblement l'écologie d'*Eobania* et d'*Archelix*. C'est *Pseudotachea splendida* Drap., qui vers l'est franchit le Rhône ; vers le sud s'arrête à la province d'Almería (rare). C'est un escargot apparenté au vieux groupe des *Cepaea*. Dans le genre *Pseudotachea* on a placé une autre espèce, *Ps. coquandi* Mor. (= *litturata* Pf.) du Rif occidental. Elle vit aussi dans la région d'Algésiras, peut-être réintroduite récemment. C'est encore plus semblable, en morphologie comme en caryologie, aux *Cepaea*. Des pénétrations plus méridionales des Cépées au Maroc nous paraissent, bien que considérées comme probables par certains paléontologues, peu prouvées. Quant à l'origine géographique des *Pseudotachea*, par la grande étendue que les Cépées *s. l.* eurent en Europe pendant des phases humides-froides du Tertiaire supérieur et du Quaternaire, il est possible que ce genre représente le résultat de l'évolution vers une physiologie moins phyticole (*Ps. splendida* est souvent rudérale et parfois franchement rupestre) et plus xérorésistante, d'une branche détachée vers le SO des Protocépées. En effet, *Cepaea nemoralis* L. forme encore, çà et là, des peuplements mixtes avec *Ps. splendida*, mais seulement dans des biotopes que l'on

peut considérer comme « de frontière » entre les habitats des deux espèces (Pyrénées orientales et massifs sub-littoraux humides de la Catalogne septentrionale et de la France sud occidentale). En tout cas, la localisation actuelle de *Ps. coquandi* nous permet de considérer le Rif comme un véritable appendice marocain de l'aire européenne des Cépées *s. l.*, et d'établir une certaine analogie écologique (climatique) entre cette aire et celle que nous avons vu pour *Orcula*. Nous n'irons pas jusqu'à établir des analogies historiques (âge du passage en Afrique), car *Ps. coquandi* nous paraît beaucoup mieux individualisée que *Orcula tingitana* Pall., tout en tenant compte du temps d'évolution qui est en général très bref dans les Hélicines par rapport aux *Orthuretra* en général.

Au Levant nous ne connaissons aucune Hélicine typique de cette faune qui ait l'écologie des *Cepaea* ou des *Archelix*. Les Hélicines mésobies y sont représentées par des *Helicogena*, qui pénètrent dans le sol pour estiver et pour hiberner, et ne sont pas phyticoles. Ce groupe est encore représenté au Maghreb par *H. melanostoma* Drap. qui atteint largement la Tunisie via la Libye. En Algérie orientale, elle est en train de s'éteindre; elle est presque disparue de l'Oranie et n'est pas connue de l'Algérois, qui forme ainsi une grande discontinuité dans son aire. Elle est encore distribuée dans le sud de France, ici aussi en rétraction, peut-être anciennement introduite, car cet escargot est comestible et très apprécié. *H. melanostoma* ne vit ni en Espagne, ni en Italie; ses traces fossiles sont nombreuses dès les limites entre le Pliocène et le Pléistocène d'Algérie. Nous considérons *H. nucula* Parr. comme une race naine de *H. melanostoma*. La capacité de s'enfoncer dans le sol permet, à *H. melanostoma*, comme aux *Helicogena* du groupe oriental, de peupler aussi les arrière-dunes sablonneux non excessivement secs. Le groupe *Helicogena* est bien représenté en Asie Mineure, dans les Balkans et en Italie péninsulaire. Il n'intéresse ni la Sicile ni les grandes îles tyrrhéniennes, et en France (à part des introductions d'*H. lucorum* L.) n'est représenté que par l'escargot de Bourgogne (*H. pomatia* L.). Les *Helicogena* n'ont pas franchi les Pyrénées, les souches européennes n'ayant pas développé des formes adaptées aux climats franchement méditerranéens: *H. ligata* Müll., qui peuple la dorsale apenninienne jusqu'en Calabre, est montagnarde.

LA MICROFAUNE DU SOL devrait enfin trouver sa place parmi les groupements plus ou moins mésobies. Encore insuffisamment connue dans la plupart des régions qui nous intéressent ici, à côté de formes à géonémie intéressante, comme les *Orcula* que nous venons de rappeler, et les *Oestophora*, qui sont des Hélicodontines généralement d'assez grande taille, ibéro-orano-marocaines, elle comprend même au Maghreb plusieurs entités paléarctiques largement distribuées. Il faut remarquer que bien des petites formes du sol ont des ancêtres fort anciens. On connaît par exemple, dès le Crétacé, certaines Pupillidés semblables à des formes encore vivantes. Nous insistons sur le fait que le sol doit être considéré comme un milieu à équilibres écologiques tamponnés, peu

actif du point de vue de l'évolution de sa faune. Il est donc peu probable qu'une connaissance plus profonde de la microfaune du sol puisse demain nous donner des éléments fort significatifs en biohistoire.

Le cas de *Granopupa granum* Drap. peut servir comme exemple. Cette Chondrinidé des sols médiocrement secs de garrigue calcaire a une répartition immense, de la Macaronésie au Moyen orient, le long de toute la région qu'on peut considérer, sur des bases biotiques plus que climatiques, comme méditerranéenne. *G. granum* fait également partie de la faune des massifs sahariens (Hoggar, p. ex.) où elle représente un stock paléarctique appauvri, mêlé par endroit d'éléments paléotropicaux, suivant une physionomie faunistique mixte déjà bien établie pour plusieurs groupes d'Arthropodes.

Si le sol est un moyen conservateur, peu favorable aux phénomènes de spéciation géographique, il en est tout autrement des MILIEUX RUPESTRES.

En réalité les rochers calcaires (les seuls intéressants pour les escargots) peuvent aussi avoir une fonction conservatrice. Nous avons signalé la répartition de type sûrement ancien, des *Rupestrella* (fig. 3). *Pyramidula* est également un genre de Valloniidés panméditerranéen et paléarctique, *P. hierosolymitana* Bourg. du Moyen Orient n'étant qu'une vicariante géographique, à un niveau probablement racial, de *P. rupestris* Stud. d'Europe et de l'ouest méditerranéen. Encore, liées plus ou moins au rocher calcaire nous trouvons les *Massylaea* du Maghreb. Leur aire est actuellement disjointe entre le SE algérien et le Moyen Atlas (*Massylaea* s. s., dont l'espèce *punica* Bourg. est comestible) et l'Oranie-Rif oriental (genre pétricole *Alabastrina*, qui, d'après les recherches de JODOT (1955) aurait vécu au Tertiaire jusque dans la région de Constantine). Les *Levantina* également paraissent établies depuis longtemps dans leurs régions actuelles, et avoir eu une répartition plus étendue : en plus du Moyen-Orient (et de la Grèce, avec le genre *Codringtonia* qui fait partie du même Gattungenkreis) elles peuplent des montagnes Tripolitaines (inconnues de la Cyrénaïque). Enfin, elles paraissent à plusieurs auteurs apparentée (sur une base phylétique qui serait donc « paléoméditerranéenne », tertiaire) avec les *Hemicycla* macaronésiennes et avec les *Atlasica* marocaines. Au Maghreb, encore, non seulement ces *Atlasica*, mais aussi *Maurohelix* paraît avoir une dispersion résiduelle (et peut-être aussi les *Rossmassleria* de l'ouest rifain et de quelques montagnes calcaires atlasiques).

Mais d'autres formes — les *Murella* et genres apparentés de la région italienne et de Provence; les *Iberus* du sud espagnol; les *Tingitana* marocaines — offrent une variabilité immense au niveau sous-générique (Rassenkreise et races géographiques). Chaque montagne, presque chaque rocher a sa race; les traces fossiles (malheureusement seulement récentes

et limitées à des lumachelles formées à la base des rochers) nous montrent souvent les traces d'une microévolution rapide conduisant à des populations à morphologie de plus en plus différenciée. Souvent, la localisation de petites races sur des murs et des ruines humaines nous permet d'établir l'âge tout récent de cette différenciation; nous pouvons en conclure que ces groupes sont en plein épanouissement d'une évolution dirigée par des facteurs multiples, environnementaux et historiques (voir étude détaillée en SACCHI, 1955-b).

Nous avons vu les éléments rupestres de la malacofaune maghrébiennne d'origine orientale de plus en plus dilués vers l'ouest. En Kabylie a été également repérée la seule Campylée connue d'Afrique : *Campylaea schlerotricha* Bourg. (*Helicogoninae*). Cette trouvaille serait due à une introduction récente, puisque les Campylées, par leur habitat non seulement pétricole, mais aussi rudéicole et détriticoles, sont assez susceptibles de propagations passives; ainsi que des apparitions — suivies d'extinctions — dans plusieurs petites îles italiennes (Capri et Ustica comprises) du Formenkreis de *Campylaea planospira* Lam., dont *C. schlerotricha* fait partie, pourrait le prouver.

Il est probable que certaines localisations maghrébiennes de *Pyramidula rupestris* soient également le résultat d'introductions récentes, et possiblement répétées dans le temps; la densité particulière des stations de *Pyramidula* aux bords orientaux (Est Algérien) et occidentaux (Rif) de l'Afrique mineure ne nous paraît pas complètement fortuite; car aucun obstacle sérieux n'existerait à sa diffusion en d'autres points du Maghreb calcaire.

D. — PROBLÈMES FAUNISTIQUES PARTICULIERS

I. — FAUNE DE LA SARDAIGNE MÉRIDIONALE.

Quelques-unes de nos cartes et plusieurs des données que nous venons d'exposer montrent les fortes analogies malacofaunistiques entre le sud de Sardaigne, l'ouest sicilien et le NE de l'Afrique mineure. Il n'est pas possible, tout en considérant l'étendue relativement faible des massifs calcaires en Sardaigne, de considérer ces correspondances comme le produit de diffusions récentes et occasionnelles. La faune des Mollusques de Sardaigne n'est pas encore complètement étudiée d'un point de vue moderne, mais il est évident qu'au caractère « méridional » de la région de Cagliari s'oppose la physionomie du reste de l'île, qui présente des affinités indiscutables avec les îles voisines, Corse et archipel toscan. Nous ne citerons que le cas trop connu des *Tacheocampylaea*, considérées parfois, par leur origine non complètement éclairée, mais sans doute ancienne, comme des fossiles vivants, et qui constituent précisément une base commune à la malacofaune de Sardaigne, des Corse et des îles toscanes.

Et pourtant, d'autres groupes peu mobiles, comme les lombrics (voir OMODEO, 1954) ont des répartitions englobant à la fois le sud de la Sardaigne et le NE maghrébin. Les vers de terre de la faune méditerranéenne, ayant, d'après OMODEO, une origine ancienne, (Tertiaire inférieur), nous renoncerons à bâtir par une architecture de fantaisie, des digues quaternaires à travers la fosse maritime (profonde de plus de 1.000 mètres) qui sépare la Sardaigne de la Tunisie; ce qui nous obligerait, d'ailleurs, à supposer une configuration du bassin méditerranéen pléistocène énormément différente de l'actuelle: sans aucun argument en faveur d'un bouleversement à l'époque récente. Là encore, c'est à la cicatrisation pontienne que nous pouvons peut-être avoir recours, qui, d'après les opinions de plusieurs paléogéographes (voir fig. 7) aurait comblé aussi la fosse au sud de Cagliari.

Nous remarquerons, enfin, qu'une autre énigme nous est proposée par les grandes îles tyrrhéniennes: la présence d'une *Hélix* (*Tyrrhenaria tristis* Pf.) tout près d'Ajaccio, qui appartient à un groupe inconnu ailleurs. Son origine n'a jamais été expliquée par des hypothèses convaincantes; sa localisation étroite, au contraire, dans la petite plaine côtière des torrents Prunelli et Gravone s'explique par la présence, tout autour de ce lambeau pléistocène, des terrains granitiques corses qui donnent des sols très mauvais pour les escargots.

II. — FAUNE CYRÉNAÏQUE.

La péninsule du Barca jouit notoirement d'un climat beaucoup plus méditerranéen, plus humide et tempéré, non seulement du front saharien qu'elle limite vers la mer, mais aussi de la Tripolitaine et du sud tunisien. Le « gebel » cyrénaïque protège à la fois l'étroite lisière littorale des influences excessivement chaudes et sèches du désert et permet le cantonnement d'une certaine humidité macro et microclimatique sur son versant externe. Sur les bords maritimes barciens une garrigue méditerranéenne, bien qu'appauvrie, est en effet représentée, où vivent des espèces animales, en bonne partie faisant partie de la faune du Levant, mais en partie douées d'un cachet typiquement occidental, inconnues en Tripolitaine et disparaissant de la Tunisie au sud de Sfax ou de Gabès. Nous avons examiné un gros stock de Mollusques terrestres qui ont une répartition pareille. Nous avons retrouvé en Cyrénaïque, mais non en Tripolitaine, *Mastus pupa*, *Helix aperta*, *Poiretia algira*, *Tudorella sulcata*; les Délimes; des Mollusques nus et des *Oxychilus* paraissent également intéresser le NE libyen et non l'ouest. Pour expliquer les discontinuités d'aire dans bien d'autres groupes d'animaux plusieurs biologistes ont invoqué le dessèchement saharien. Pour les Mollusques les maigres données paléontologiques dont nous disposons ne nous apportent aucun élément en faveur de ces hypothèses, le sud tunisien n'ayant pour le moment livré que des dépôts pléistocènes dont la faune est banale

et semblable à l'actuelle. En tout cas, pour la plupart des escargots que nous venons de citer, appartenant à des cycles représentés également en Grèce, des hypothèses supposant la soudure pontienne entre le sud de la Grèce et la Cyrénaïque, avancées par plusieurs auteurs, pourraient suffire. Il n'en est pas de même pour *Tudorella*, que notre fig. 1 nous a montré circumtyrrhénienne. Les affinités mêmes acceptées par BRANDT(1956) entre les *Mauritanica* et ses *Barcania* témoigneraient d'ailleurs des relations biogéographiques entre la Cyrénaïque et le Maghreb. Or, si c'est toujours au Pontien qu'il faut recourir et cela suffit pour expliquer les éléments tyrrhéniens et orientaux au Maghreb, l'hypothèse la plus satisfaisante et la plus simple, capable d'interpréter les coïncidences cyrénaïques nous paraît, sans besoin d'invoquer des ponts problématiques, l'existence d'une région littorale plus au nord de l'actuelle, commençant au niveau du cap Bon et remplissant le golfe de la Syrte actuelle. La

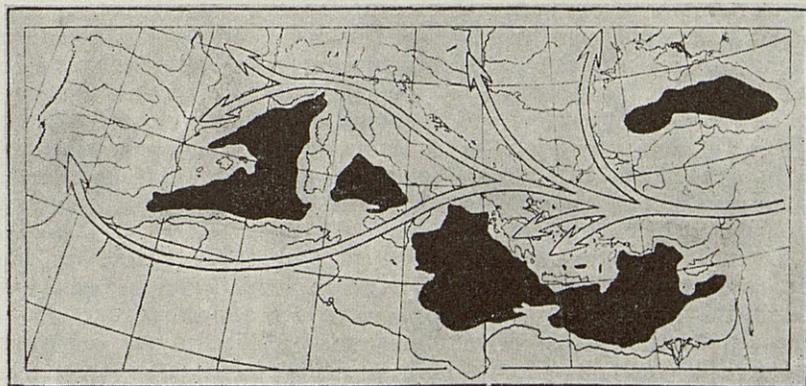


Fig. 7. — Lignes de migration des Mammifères pontiens sur le bassin de la Méditerranée, d'après VILLALTA & CRUSAFONT, 1945 ; un peu simplifié.

bathymétrie de la Méditerranée d'aujourd'hui, avec la grande plate-bande tunisienne (limitée par l'isobathe de -200 mètres) pourrait encore présenter des traces de ces terres submergées; la grande régression pontienne aurait évidemment poussé beaucoup plus au nord cette région tuniso-libyenne et les traces de la continuité faunistique entre l'est maghrébin et la Cyrénaïque auraient été effacées par les phases successives de transgression. A remarquer que l'arrière-pays libyen n'a pas dû être nécessairement intéressé par la faune qui nous occupe. En effet, même si les conditions présahariennes furent au Tertiaire supérieur bien plus humides que les actuelles (la plupart des paléogéographes s'accordant pour les considérer du type savane) la différence entre les régions baignées encore par la petite Méditerranée pontienne et les régions continentales

et subcontinentales de Libye n'en fut sûrement pas moins marquée. Au contraire, la réduction si forte de la surface de la mer (voir fig. 7) ne put qu'exagérer la méditerranéisme nordmaghrébien et cyrénaïque (ces deux régions étant encore relativement littorales) par rapport à la Tunisie centroméridionale et à la Tripolitaine, tout à fait continentalisées.

Les éléments orientaux de la faune cyrénaïque, c'est-à-dire les éléments qui appartiennent à des groupes levantins, sont en partie sûrement anciens (tels les *Orculella*, les *Jamimia*, les *Paramastus*...) la Cyrénaïque ayant toujours joué, tout comme la Grèce, un rôle géographique intermédiaire entre les faunes centro- occidentales et les faunes orientales de la Méditerranée. En partie, au contraire, elles sont quaternaires et peut-être d'introduction très récente : comme les Hélicelles du groupe *Xerocrassa* ; *Helicella* (*Xeroptychia*) *philammia* Bourg. et *H.* (*Xeroptychia*) *tuberculosa* Conrad, tous animaux assez xérorésistants et d'acclimations relativement facile. De la même façon *E. p.*, ou bien des Hélicelles « occidentales » comme *H. virgata* et *H. pyramidata* ont pu assumer activement, ou par des populations sporadiques localisées, comme au Liban, en des milieux humains, une diffusion panlybienne. Mais l'assèchement du littoral de la Syrte a joué un rôle indiscutable comme facteur de disjonction faunistique entre Cyrénaïque et Tripolitaine. Nous avons vu que certaines espèces à écologie méso-hygrobie, comme *Fruticicola lanuginosa* et des Férussaciés ont été bloquées en Tripolitaine : tout comme les Hélicelles du groupe *Xeromagna* dont l'écologie est bien xérobie, mais les capacités invasives sont bien moins fortes que pour *H. virgata* ou *H. pyramidata*. La Cyrénaïque n'a pas même livré, jusqu'à présent, des Cochlicelles, que nous avons considérées parmi les formes « anthrophobes » au Liban et qui n'auraient, pourtant, aucun sérieux concurrent écologique dans leurs milieux rudéraux littoraux. A leur tour, certaines Hélicelles, que nous avons nommées plus haut, et les Leucochroines orientales sont restées cantonnées en Cyrénaïque.

A remarquer que le Sahara central (dont la Syrte représente un front maritime) a exercé une action de séparation sur des formes beaucoup plus adaptées à des conditions éremiques que les escargots méditerranéens que nous étudions ici : les *Eremina* elles-mêmes sont inconnues plus à l'ouest de la frontière libyco-tunisienne (qui représente la poussée la plus occidentale du grand aréal continu arabo-égyptien du genre) et ne se retrouvent qu'au sud-ouest marocain et au Rio de Oro.

Une énigme moins facilement encore encadrable dans les suppositions que nous venons de faire est la répartition libyenne des *Levantina*. Ces grosses Hélicines rupestres du Levant sont inconnues en Cyrénaïque, mais peuplent des « gebels » tripolitains avec un grand polymorphisme racial. On doit supposer, non seulement qu'elles aient franchi le désert libyen dans des conditions beaucoup plus humides que les actuelles (sub-steppiques au moins, vu que des lévantine peuplent encore l'Antiliban dans des régions qui ne reçoivent que 200 mm de pluie par an) mais aussi

qu'elles ne purent envahir la Cyrénaïque, non par des raisons lithologiques (sur des chaînes littorales calcaires comparables aux bords septentrionaux du plateau cyrénaïque, le Liban héberge de fréquents peuplements de levantines) mais par d'autres obstacles, si non topographiques, du moins écologiques, qui distinguèrent la Cyrénaïque du reste de la Libye à une époque qu'on pourrait estimer autour du Tertiaire prépliocène. Une introduction casuelle ne pouvant pas expliquer la bonne localisation des formes de *Levantina*, très bien différenciées, sur les montagnes mésozoïques tripolitaines, il est possible que la Cyrénaïque ait été isolée par une barrière écologique (par exemple par des conditions prohibitives de la plaine qui s'étend derrière le plateau barcien) à l'époque de la poussée occidentale des *Levantina*. Ou bien, à cette époque même, le « gebel » cyrénaïque aurait pu avoir un climat ne convenant pas à ces Hélicines rupestres (trop froid-humide, par exemple).

On remarquera, cependant, que seules les entités « occidentales » du type écologique humicole, pélobie ou pétricole-rudéral sont représentées en Cyrénaïque, tandis que le stock maghrébin vraiment rupestre (avec les *Cochlostoma*, les *Mauronapaeus* et les Chondrinidés) n'y est pas présent. Cela nous fait penser que les conditions de la bande littorale que nous aurions reconstruite pour lier le NE tunisien à la Cyrénaïque auraient été temporaires, peut-être intermittentes et lacuneuses, et réalisées, non par l'émersion de dorsales montagneuses offrant des milieux aptes à de véritables peuplements rupestres, mais plutôt par l'apparition de régions à type de plaine alluviale ou de bas plateaux, comme celles qui ont dû relier, à des époques relativement récentes, Malte à la Sicile hybléenne ou les îles Aegades à la côte ouest-sicilienne.

Quant aux formes mésobies qui ne paraissent rencontrer aucun obstacle en Syrté, étant réparties tant en Tripolitaine qu'en Cyrénaïque, nous les retrouvons parmi ces espèces (*Eobania vermiculata*, *Helix aspersa*, *Rumina decollata*, *Helix melanostoma*...) dont nous avons noté la distribution large, la banalité écologique, la grande tolérance aux troubles ambients et l'« anthropophilie »; mêmes considérations pour *Caracollina lenticula*, des murs et des pierrailles.

L'émersion récente de la Cyrénaïque, considérée comme très probable par bien des zoologistes italiens (voir p. ex., COLOSI, 1923) nous permettrait d'expliquer assez aisément la plupart des phénomènes que nous avons examinés jusqu'ici. Le passage des *Levantina* en Tripolitaine aurait pu se réaliser avant l'assèchement pontien de la Méditerranée, en conditions insulaires du Barca néoémergé, ou encore à Barca (en partie, au moins) submergé; la dualité de la faune cyrénaïque s'expliquerait par l'apport de formes « tyrrhéniennes » pendant les époques les plus reculées du Pliocène (pontien); des formes les plus anciennes orientales par des immigrations dans la même époque; des plus banales, soit orientales soit circumméditerranéennes (au sens même « anthropophile » du mot) par l'établissement de nouveaux équilibres biotiques pendant le Quaternaire et jusqu'à l'heure actuelle.

Le Pliocène marin étant inconnu en Cyrénaïque, la transgression pliocène sur la Basse-Égypte peut bien nous rendre compte de l'arrêt des éléments « occidentaux » au seuil même de la Marmarique. Cet « arrêt » pourrait n'être, en effet, que le simple résultat d'une disparition secondaire de ces animaux des régions submergées. L'immigration sur ces régions, réémergées au Pléistocène, mais en partie (régions du delta du Nil) très récentes, a pu reprendre dans des temps modernes, mais seulement avec des espèces banales, à haute valence écologique, soit qu'elles atteignent l'Égypte à partir de la région syrienne, soit qu'il s'agisse de formes venant, le long du littoral, de Libye ; ou, encore (*Eremina* atteignant la mer jusque près d'Alexandrie) descendues de la Moyenne Égypte.

III. — INFLUENCE ZOGÉOGRAPHIQUE DES GLACIATIONS.

La physionomie de base de la malacofaune circumméditerranéenne — et, d'ailleurs, de la plupart de la faune de nos pays — devait être bien précisée dès la fin du Pontien, à l'exception du stock parvenu ou évolué sur le bassin de notre mer au cours du Quaternaire. Les transgressions du Pliocène modelèrent dans cette faune des physionomies régionales plus précises : nous avons vu, pour ne choisir qu'un exemple parmi ceux qui touchent de plus près nos problèmes, que le SE sicilien ne put recevoir la plupart des escargots montagnards de la dorsale nord de Sicile, retenus par la présence d'un sillon submergé correspondant à la plaine de Catane actuelle. Isolements, modifications climatiques provoquées par la pénétration de la mer à l'intérieur de terres jusqu'alors continentales ; morcellement de masses de terre en archipels (ce fut le cas du sud d'Italie et de la Sicile) déterminèrent assurément parmi les Mollusques les plus sensibles aux facteurs du climat et du sol, et les plus statiques, de profonds rajustements. Nous trouvons encore des traces évidentes de ces remaniements, car ils sont trop récents pour que les régressions successives aient pu en effacer la valeur : et seulement, en tout cas, dans des régions restées relativement calmes pendant le Pliocène transgressif.

Tout en supposant, pourtant, que l'arrivée des crises climatiques glaciaires ait trouvé le monde méditerranéen de nos escargots en plein bouleversement, certaines répartitions actuelles nous paraissent la conséquence directe de ces dernières graves modifications du climat paléarctique. Le cantonnement actuel de certaines espèces « circumtyrrhéniennes » au sens large ou au sens étroit du mot, coïncide avec trop de précision avec des zones que la généralité des biogéographes interprètent comme des districts de refuge. La localisation des *Tudorella*, des *Leucochroa*, des petites espèces turriculées du cycle d'*Helicella elegans*, etc... intéresse des zones européennes (Ligurie occidentale-Provence; partie de la Toscane; extrêmes pointes méridionales des péninsules; sud-est espagnol; îles) qui encore actuellement jouissent

d'un climat privilégié, et surtout plus chaud (voir fig. 1, 2, 6). Ces zones sont considérées par la généralité des biogéographes comme des régions qui gardèrent une considérable douceur de climat pendant les phases froides du Pléistocène : c'est-à-dire un climat plus semblable aux conditions du méditerranéisme actuel. Ce sont, enfin, des zones qui offrent ces particulières répartitions pour bien des plantes (voir notre fig. 2, et la bibliographie citée de TURMEL, ARÈNES, POTTIER-ALAPETITE...) et pour quelques autres groupes d'animaux, notamment des Insectes. Sur ces répartitions discontinues et sur la signification d'« abris » climatiques qu'on attribue à la lisière littorale méditerranéenne, notre discussion ne se prolongera pas, car un travail tout récent de LA GRECA (1956) fait le point de la question.

Bornons-nous à remarquer que si ces *discontinuités* sont sans doute l'effet de la fragmentation d'aires originelles plus continues pour nos escargots, il nous paraît au contraire difficile de reconduire à la continentalité climatique et froide de l'Europe glaciaire la *limitation à des régions littorales* de ces espèces. Le peu de fossiles dont nous disposons nous en indiquent parfois, il est vrai, des pénétrations vers l'intérieur des terres, plus poussées que les actuelles, qui ne sont pas toujours en relation précise avec des oscillations des lignes de côte. Mais nous croyons que certaines espèces (*Helicella elegans*, les *Tudorella*, bien des formes rudérales et, évidemment, les espèces dunicoles) ont dû toujours se ranger, en Europe du moins, le long de la bande littorale, — plus ou moins large et bien délimitée vers l'intérieur, suivant l'orographie régionale, — qui gardait, quelle que ce fût l'allure momentanée des lignes de rivage, des caractères climatiques « marins ». Bien que l'écologie, et la microclimatologie surtout, des régions méditerranéennes ne soit qu'amorcée, et qu'il ne nous soit partant facile d'analyser les composants climatiques qui ont le plus d'influence sur les faunes terrestres de notre bassin, sans doute bien des escargots ont dû, dès leur origine, se montrer si franchement *méditerranéens* qu'ils le sont aujourd'hui, incapables de supporter des conditions ambiantales continentales.

Il est donc très probable qu'on puisse considérer les parties discontinues dont se composent ces aires fragmentées de distribution, comme des régions qui ont gardé toujours des rapports intimes avec la mer. Ces rapports, d'ailleurs confirmés par les données plus directes de la paléogéographie, ont permis précisément ce climat plus doux, avec la collaboration du relief qui abritait bien ces bandes côtières des masses d'air froid d'origine continentale, tout en les ouvrant aux masses chaudes et humides venant du sud. Ce sont ces mêmes facteurs topographiques et météorologiques qui, aujourd'hui, font de la Riviera, de la côte méridionale tyrrhénienne, des environs de Malaga et d'Algésiras, des Baléares, de la Sicile, de la Corse-Sardaigne des paradis touristiques pendant l'hiver. Car on a lieu de souligner, ici, que, sur le bassin méditer-

ranéen surtout, l'homme n'a fait, en tous temps, que répéter d'une copie très fidèle dans ses phénomènes géographiques, les faits de l'écologie animale.

Nous ne pourrions évidemment pas prétendre que des superpositions parfaites soient possibles, entre les aires discontinues des différentes espèces d'escargots que nous venons de considérer, ni entre les dispersions des Mollusques et celles des plantes ou d'autres animaux. L'extension actuelle des distributions est en relation étroite, non seulement avec l'âge paléontologique de chaque espèce, et avec ses possibilités évolutives; mais aussi avec la valence écologique, la résistance à la colonisation humaine, et la facilité de propagation. Nous avons des preuves que *Helicella elegans* est une espèce en expansion (des essais d'acclimatation sur les côtes de la Manche ont même réussi) alors que les petites espèces turriculées de son cycle; les *Tudorella*; les Leucochroines sont en rétraction, tout comme le palmier nain, car c'est à son paysage biologique, de plus en plus réduit par le défrichement, que ces espèces sont liées. *Helicella contermina* nous paraît statique; mais elle ne peut pas peupler des littoraux sablonneux grossiers qui ne lui offrent pas de véritables chaînes de dunes; les *Xeromunda* sont assurément en rétraction, tout comme les *Jacosta* et comme *Helix melanostoma*. Mais les *Xeroamanda*, qui sont très cantonnées en Tunisie, montrent de remarquables capacités d'invasion ailleurs; etc...

Il faut, enfin, remarquer que même pendant les phases de « refuge » en période froide, dans ces régions tous les escargots n'ont pas dû se trouver dans les mêmes conditions de survivance, une espèce dunicole ayant toujours habité un milieu plus « chaud » qu'une forme montagnarde littorale.

E. — CONSIDÉRATIONS ZOOGÉOGRAPHIQUES ET CONCLUSIONS

(fig. 7)

Au cours de notre travail nous avons plusieurs fois souligné le fait que la base faunistique de la région méditerranéenne doit s'être constituée en grande partie pendant le Pontien, tant pour les escargots que pour bien d'autres groupes d'animaux de nos régions. Dans le Tertiaire médio-inférieur, en effet, l'Europe eut une faune typique des climats tropicaux, dont les Mollusques, indicateurs de choix pour la paléoclimatologie, nous ont laissé de bonnes traces. La faune malacologique européenne appartenait alors à des familles qui sont encore bien représentées en Asie, en Amérique et en Afrique (*Eulotidae*, *Endodontidae*, etc...) De rares Leucochroines; fort peu d'Hélicelles; quelques ancêtres des *Cepaea s.l.* et probablement des Campylées représentèrent alors les Hélicidés sur notre continent et autour de notre mer. Des traces en apparaissent en plusieurs gisements antépontiens, en général associées encore à la faune tropicale.

Des Clausiliidés, des Pupillidés (s. l.), de la microfaune du sol, quelques Prosobranches appartenant aux mêmes lignées qui survivent à nos jours, faisaient déjà partie de la faune de nos pays : on remarquera, d'ailleurs, que les *Cochlostominae* ne sont que la sous-famille représentante, en Europe, de l'énorme famille des *Cyclophoridae*, pour la plupart habitant aujourd'hui des pays à climat tropical. Mais la grande virence des Hélicides fut sûrement néotertiaire et est encore actuelle. Nous ne disposons pas pour le moment de trouvailles paléontologiques assez abondantes et bien datées pour nous permettre des synthèses compréhensives. Dans la plupart des cas, nos documents nous suffisent pour poser des problèmes, non pour les résoudre. Certaines répartitions nous restent énigmatiques. Les cadres que d'autres groupes, à évolution plus lente, nous proposent encore d'une façon si évidente dessinant des répartitions européo-macaronésiennes ou européo-atlasiques (comme les lombrics, voir OMODEO, 1954) ne peuvent être reconstruits pour les Mollusques terrestres qu'en tenant compte des aires actuelles rapprochées des aires paléogéographiques. Ainsi, des répartitions des types d'OMODEO, ou des types « paléoméditerranéens » de RUFFO peuvent être reconnues : dans les *Hemicycla sensu latissimo*, fossiles spécialement du Tertiaire européen sud-occidental, et dont des souches sont encore représentées aux Canaries, et apparentées selon plusieurs Auteurs aux *Levantina*; dans les Leptaxines, fossiles également en Europe du SO, et vivantes encore dans les archipels macaronésiens; dans les *Laminifera-Boettgeria*, constituant un groupe de Clausiliidés qui aujourd'hui se trouve cantonné aux Pyrénées et à Madère; dans les Énines (groupe oriental, *Ena* européen, *Mauronapaeus*, *Macaronapaeus*) dans les Craspédospomatines, vivants en Macaronésie et affines à des formes tertiaires de l'Europe occidentale; dans *Cyclostoma* (*C.*) *laevigatum* Webb. et Berth. des Canaries, dont le parent le plus proche est *C.* (*C.*) *olivieri* Fér. du Levant méditerranéen.

Mais en limitant notre essai aux Hélicides, et aux régions d'un intérêt plus précis pour nos recherches, afin d'éviter le plus possible des arguments qui ne sont trop souvent que tautologiques, nous voyons que les Hélicides furent précédées, dans presque tous leurs biotopes actuels, par les Eulotidés. Cette famille, qui nous a laissé comme seul survivant *Eulota fruticum* Müll. de l'Europe centrale — il est intéressant de remarquer qu'aucun Eulotidé n'a été encore découvert, ni vivant ni fossile, en Afrique du nord — remplace encore les Hélicides dans les régions asiatiques de la Paléarctide, dans la Néarctide et ailleurs, en des régions différentes par le climat général (comme l'Ethiopie, par ex.). C'est donc tout autour de la Méditerranée que la grande crise s'est produite, et que la succession des deux grandes familles hélicomorphes a eu lieu.

Les trouvailles maghrébiennes confirment l'allure générale de cette crise. Le Maghreb connut jusqu'au Pontien des faunes de type africain chaud-humide, analogues aux faunes actuelles de l'Afrique noire. Toutefois, à la veille du Pliocène vivaient en Afrique du nord des Leucochromes

(aujourd'hui cantonnées en des zones très limitées de leur aire) et, ainsi que nous l'avons vu ailleurs, des Archélices et des *Massylaea* sur une étendue plus grande que l'actuelle, là encore parfois mêlées à des formes aujourd'hui limitées à l'Afrique chaude-humide. Les opinions des auteurs nord-africains relatives à la fonction conservatrice de l'ouest oranais et de l'est rifain nous paraissent bien établies; sans doute nous avons à faire, dans le bassin de la Moulouya, avec un paysage qui n'a pas été profondément bouleversé depuis longtemps. L'Est algérien a, au contraire, subi une révolution aussi profonde que la Tunisie et l'Europe centrale, par l'arrivée des stocks « orientaux ». Par ce mot, nous comprenons les stocks que JEANNEL (1951) appelle « angariens ». Nous acceptons en principe les conclusions de ce coléoptérologue éminent sur les questions qui nous intéressent ici, mais l'adjectif « angarien » ne pourrait être adopté par nous. Il est vrai que l'aire de certaines espèces rupestres, des *Mastus*, des *Helicogena*... s'étend jusqu'au Caucase, et qu'il est possible que cette chaîne en ait été l'origine géographique. Mais d'autres espèces, n'ayant pas une répartition autant prolongée vers le Levant, ont été probablement entraînées vers l'ouest par les vagues « angariennes » déferlantes sur la Méditerranée occidentale. Encore, l'adoption du concept « angarien » risquerait, selon notre opinion, de ne représenter qu'un seul moment, sans doute initial, d'un mouvement grandiose de déplacement des faunes, qui dut être bien prolongé dans le temps et reprendre en plusieurs phases successives.

Quels furent donc, depuis le Tertiaire supérieur, les rapports faunistiques de l'Europe méditerranéenne avec le Maghreb? Sûrement, si l'on considère la faune maghrébienne *dans son ensemble*, les rapports avec la région ibérique méridionale apparaissent des plus certains et intimes. Sans entrer dans la question passionnante (mais pour les Mollusques, peu documentable, vu l'ancienneté des faits discutés : seules des Leucochromes, des Cyclostomatides, peut-être des *Archelix* peuvent nous donner des traces fossiles appréciables dans ce but) de l'origine, de la persistance, de la fin de l'« île bético-rifaine » et sans reconstruire des liaisons territoriales plus récentes entre Ibérie et Maroc, les affinités ibéro-orano-marocaine sont toutefois remarquables. Nous en avons passé en revue plusieurs cas; l'extension tertiaire de la faune occidentale maghrébienne vers l'est algérien nous dit qu'autrefois le cachet « rifain » a pu être imprimé sur une large étendue de l'Afrique mineure. Mais aujourd'hui il serait impossible de partager les idées exprimées par BOURGUIGNAT dans son jeune âge, d'après lesquelles il existerait une « faune algérienne » étroitement liée à la faune d'Ibérie, et toute différente de la faune « centro-européenne ». PALLARY lui-même, en principe sceptique, admit en 1939 que la faune tunisienne a des affinités avec l'Europe centrale méditerranéenne. Il nous est donc possible de résumer nos conclusions de la façon suivante :

a) l'Algérie n'a aucune individualité en malacofaune. Ce n'est pas une « région » biogéographique; pas plus, par exemple, que la France ou l'Italie.

b) Sa partie la plus occidentale (Oranie) participe de la faune, d'aspect ancien, et parfois assurément relicté, de l'est rifain. Bien des éléments, au niveau du Gattungenkreis, du genre, de l'Artenkreis, et parfois de l'espèce sont communs à la région rifaine et à l'Andalousie; peu de ces formes remontent plus au nord, pour intéresser encore la Catalogne et parfois une partie de la France méridionale (SACCHI, 1957).

c) L'Algérie orientale (correspondant à peu près aux territoires des départements de Bône et de Constantine) a une faune de type « tunisien » contenant de vieux éléments à affinités siculo-apenniniennes et balkaniques, à répartition « transversale » en Méditerranée (fig. 3 et 4). Toutefois, le sud constantinois abrite encore des *Massylaea*, relictés d'une répartition tertiaire continue qui liait ce groupe au reste du Gattungenkreis, aujourd'hui orano-marocain. Il est possible que l'exploration plus complète de l'Aurès, qui s'est révélé un réservoir de vieilles formes, puisse enrichir ce stock relicté d'ancienne origine occidentale. Quant à la province d'Alger, sa situation géographique en fait une région de faune « mixte » où les influences extrêmes rifaines-oranaises et orientales-tunisiennes viennent s'éteindre, et où des formes d'origine différente mais d'écologie semblable peuvent exister dans les mêmes biotopes (cas *Eobania-Archelix*, p. ex.).

d) Les éléments strictement circumtyrrhéniens doivent évidemment leur dispersion est-maghrébiennne à d'anciennes présences; là encore, c'est au Pontien que nous pensons comme à l'époque la plus probable de ces rapports biogéographiques.

e) Mais des éléments plus banaux (des Hélicelles, des formes mésobies ou muricoles) comme des groupes à répartition trop particulière (les phyticoles *Xeroamanda*, p. ex.) doivent avoir eu d'autres opportunités de migrations plus récentes; ou, au moins, de réimmigrations successives; d'échanges fréquents des deux côtés du canal de Sicile — et, nous l'avons vu, aussi des deux côtés du détroit de Gibraltar.

Lorsque nous manquons de traces fossiles bonnes, il est presque impossible de démêler, dans la faune actuelle telle que nous la voyons, le résultat de l'action humaine sur la Méditerranée centro-occidentale, mer historiquement bien « petite », toujours parcourue par l'homme, colonisée et recolonisée maintes fois. L'évidence directe, le peuplement d'îles volcaniques, les exemples du littoral levantin peuvent nous conduire à identifier le stock le plus capable de ce type de dispersion; et puisque la plupart de ces escargots et de ces limaces sont banaux pour l'Italie méridionale et pour la Sicile, ainsi que pour la Tunisie, nous sommes forcés d'admettre que l'homme a dû être un des facteurs les plus importants pour le peuplement de Mollusques méditerranéens pendant le quaternaire, en synergie ou en antagonisme avec des phénomènes plus anciens et plus « naturels ». Nous employons ce dernier mot pour complaire les tendances de quelques biogéographes, car, pour nous-mêmes, l'homme n'est qu'un vecteur naturel, tout comme les oiseaux migrateurs, par

exemple. L'intervention de l'action humaine a été postulée par plusieurs malacologues de la Méditerranée. Parmi les plus insignes et les plus récents, nous devons citer JAECKEL (1952) dans sa belle étude sur les Baléares. Pour un gros stock d'escargots (parmi lesquels comptent nos « anthropophiles ») il invoque l'homme navigateur et colon, comme transporteur. Il est intéressant de remarquer qu'aux inventaires des spécialistes locaux du Quaternaire, sur la faune terrestre d'âge tyrrhénienne, publiés après JAECKEL (et qu'en partie nous avons pu personnellement contrôler) manquent précisément (à l'exception des niveaux tout superficiels que nous devons considérer comme subfossiles) les espèces les plus banales pour l'est espagnol ou « panméditerranéennes ».

f) Quant à la direction de ces migrations récentes, nous avons remarqué que les formes muricoles et rudérales se sont déplacées, pour les régions que nous avons spécialement étudié, d'Europe en Afrique. Sans doute le type de trafic humain a son intérêt dans cette direction préférentielle; mais la Tunisie et l'est algérien, avec leur faible charge en Mollusques rupestres par rapport à la grande densité sicilienne doivent représenter un « vide » écologique bien capable d'« aspirer » vers lui des formes douées de capacités remarquables de propagation et n'ayant pas d'excessives nécessités écologiques. Ce n'est pas, pourtant, une circulation biologique s'accomplissant toujours à sens unique. Les données que nous avons exposées, et d'autres, que nous analysons ailleurs, nous ont permis de mettre en évidence qu'aux environs d'Alger les migrations récentes de Mollusques paraissent se produire d'Afrique en Europe. Là, encore, nous avons un Rif très riche en malacofaune en face d'une Andalousie occidentale bien pauvre : et le phénomène, confirmé par cette contre-épreuve, sort de ses limites particulières pour acquérir la valeur d'une loi biogéographique générale (SACCHI, 1957).

g) La Cyrénaïque a une faune en bonne partie d'origine orientale; mais tout un stock est certainement lié à des éléments occidentaux. C'est un pays qui doit avoir une date d'émersion définitive assez récente; et dont l'isolement, peut-être topographique et assurément écologique, fut long, et continue de nos jours aggravé par la désertification saharienne en acte. La Cyrénaïque est, par sa topographie, une péninsule; mais par son climat elle est en situation insulaire, encerclée partout par la mer et par le désert. Ce pays ne fut pas toujours intéressé par d'anciens rapports orientaux (*Eremina*); il est actuellement fermé aux éléments tant « occidentaux » (Sud tunisien/Tripolitaine) qu'« orientaux » (Syrie/Basse Egypte) moins xérobies ou moins banaux. Partant ses éléments évolués sur place à partir de souches communes à l'est (*Énidés*; *Orculidés*; *Leucochroines*, des *Helicogena*...) ou à l'ouest (*Tudorella*, *Délimes*, des *Hélicines*...) doivent également être arrivés en Cyrénaïque durant le Pliocène géocratique. Nous considérons comme probable, soulignant l'écologie plutôt littorale ou sublittorale des formes communes à la Cyrénaïque et à la Méditerranée centrale/Maghreb de l'Est, que l'aire cyrénaïque de ces genres et de ses

espèces ait été soudée à l'aire plus occidentale et plus massive tunisienne par une zone émergée au nord du littoral libyen actuel. Un « pont » de la Grèce à la Cyrénaïque via Crète, que quelques biogéographes supposent, ne reçoit de la malacologie terrestre aucun argument en sa faveur, est en désaccord avec bien des paléogéographes (voir, p. ex., notre fig. 7) et ne saurait expliquer les affinités *Mauritanica-Barcania* et la présence des *Tudorella* en Cyrénaïque.

C'est, enfin, encore au Pontien que nous pensons pour la faune de la Sardaigne du sud, affine à l'ouest sicilien et au NE maghrébin, soit pour l'ancienneté des formes qui offrent cette distribution, soit parce que la fosse actuelle entre la région de Cagliari et la Sicile et la Tunisie nous empêche de poser raisonnablement au Quaternaire l'époque des relations territoriales entre les deux grandes îles italiennes et le Maghreb. Ces espèces peuvent avoir rencontré un obstacle à leur diffusion ailleurs en Sardaigne par la présence de grandes étendues granitiques peu ou non propices à la vie des escargots.

h) On pourrait chercher parmi les Mollusques terrestres des arguments en faveur des hypothèses relatives à la Sud-Égée et au sillon transégéen. Certaines formes (Artenkreise, genres, cycles de genres) ont en effet une répartition, non seulement transméditerranéenne du type illustré au point c), mais aussi, en Grèce comme en Italie, limitée aux régions les plus méridionales; et sont apparentées à des groupes d'Asie mineure. C'est le cas des *Mastus*, des *Rupestrella*, de certaines *Albinaria* (groupe sud-hellénique-crétois-égéen-anatolique et *Lampedusa* sud-siciliennes) des *Levantina-Codringtonia* (affinités limitées à la Grèce et au Levant), du groupe des formes de *Theba olivieri* Fér., de *Goniodiscus flavidus* Rm., un *Endodontidé* qui, du Levant et de la Grèce, atteint la Calabre, la Sicile, Malte... et de quelques autres éléments encore. Mais nous avons souligné que les extrémités méridionales des péninsules méditerranéennes et les îles ont fonctionné comme zones à climat plus favorable, comme des « paradis » pour des formes « méditerranéennes » au sens climatique du mot, pendant le Quaternaire froid. Jusqu'au moment où une documentation paléontologique abondante et bonne sera à notre disposition, il nous paraît donc difficile de ne pas attribuer le cantonnement de plusieurs Mollusques dans des latitudes basses, au résultat d'une action (ou, au moins, d'une puissante collaboration) des facteurs mésologiques passés et actuels. De telle sorte, que, sans évidemment prétendre généraliser nos conclusions à d'autres groupes d'animaux, plus nombreux, plus anciens, ou moins fidèles aux conditions stationnelles, nous considérons les Mollusques terrestres comme un matériel non favorable à la discussion des problèmes de la paléogéographie balkanique.

i) Quant aux distributions indiquées par les fig. 1, 2 et 6, n'atteignant pas la Balkanie, elles peuvent être l'expression géographique des préférences typiques de ces animaux pour des régions maritimes ou sublittorales dans leur climat (y compris les milieux de la montagne méditer-

ranéenne côtière). A travers une Méditerranée réduite comme celles que notre fig. 7 nous montre, où les terres laissées loin des flaques maritimes résiduelles durent souffrir d'une forte continentalité climatique, la masse tunisienne-sicilienne-sud-italienne peut avoir constitué un isthme assez large et au climat assez continental, pour avoir été infranchissable (1). Nous ne voyons dans cette hypothèse aucune interférence nécessaire avec les phénomènes que nous avons considérés au point *g*), puisque nous avons souligné le fait que les liaisons lybico-maghrébiennes doivent avoir été plutôt éphémères, et probablement réalisées après la destruction de grand barrage siculo-tunisien, ainsi que l'absence de quelques vieux stocks « transversaux » et franchement rupicoles en Cyrénaïque nous l'a suggéré (voir fig. 3).

Cette interprétation peut également être valable pour toutes les Hélicelles que nous avons vu limitées au pourtour occidental, ou aux régions centro-occidentales de notre mer. En effet, bien que leur ubiquité actuelle complique énormément la question des origines géographiques, nous croyons pouvoir confirmer que c'est autour de la Méditerranée de l'ouest que bien des groupes d'Hélicelles largement diffusées (les *Xeromagna*, les *Cernuella*, une grande partie des *Trochoidea*, les *Xeromicra*, les *Cochlicella*...) sans compter des sections à dispersion plus limitée (les *Xeroplexa*, les *Xeroamanda*, des groupes de *Candidula*...) alors que les *Xeromunda* nous paraissent plutôt se ranger parmi les formes « transversales », leur appendice cyrénaïque pouvant s'expliquer suivant les considérations du point *g* ont eu leur berceau.

Leur expansion vers l'est, vers des espaces presque vides, (puisqu'au Levant les Hélicelles autochtones sont relativement rares et en tout cas bien moins fréquentes que chez nous) se poursuit de nos jours, parallèle aux migrations d'*Euparypha pisana*, qui nous a paru originaire de l'ouest maghrébién, si récente dans son apparition méditerranéenne, qu'elle n'a donné de véritables races géographiques qu'à l'extrémité occidentale de son aire actuelle, au Maroc, aux Canaries, en Andalousie occidentale (les espèces somaliennes ne sont vraisemblablement que des écodèmes).

Cette voie vers l'est a été encore empruntée par des espèces mésophiles et hygrobies, à haute valence écologique (*Eobania*, *Caracollina*,

(1) Sans compter les facteurs lithologiques. On remarquera que les espèces, calcicoles, manquent nécessairement du NE sicilien, qui est fort siliceux. Le bloc sudcalabrien-nordsicilien peut donc avoir joué le même rôle d'arrêt que, pour ce même stock de formes, nous avons reconstruit au nord de Cagliari pour interpréter la localisation de la faune méridionale sarde, apparentée à la malaco-faune de l'est maghrébién et de la Sicile occidentale, et bloquée vers le nord par les régions granitiques de Sardaigne.

Helix aspersa, *Rumina decollata*, des *Limacidae*...) qui n'ont pas d'équivalent indigène levantin, ou qui rencontrent, dans leurs biotopes caractéristiques, des formes orientales plus inertes et moins adaptées au voisinage de l'homme.

BIBLIOGRAPHIE CITÉE

Note. Pour la bibliographie jusqu'à 1955, pour les critères de nomenclature adoptés — la nomenclature de GERMAIN (vols. 21 et 22 de la Faune de France) ayant été suivie, à l'exception de quelques groupes sérieusement révisés par des auteurs plus modernes — pour les limites des régions considérées, voir notre mémoire de 1955-a. Nous ne cataloguons ici que des ouvrages récemment parus, ou des articles que nous avons directement rappelés dans cette synthèse. Les collections principales que nous avons consultées jusqu'à 1955 sont également citées dans notre travail précédent. Après la publication de celui-ci, nous ont été particulièrement utiles la collection espagnole et rifaine du Musée municipal de Zoologie de Barcelone, la collection de matériel de Dalmatie du Musée municipal d'Histoire naturelle de Venise et d'intéressantes collections locales de faune baléarique. Nous remercions les Directeurs et les Conservateurs de ces Musées pour leur amabilité.

- ARÈNES (J.), 1951. — A propos des connexions ibéro-marocaines et sicilo-tunisiennes. *C.R. Soc. Biogéogr.* 28, 67-72.
- BRANDT (R.-A.), 1956. — Zur Clausiliidenfauna der Cyrenaika. *Arch. Molluskenk.*, 85, 120-144.
- COLOSI (G.), 1923. — Rapporti faunistici fra la Cirenaica, l'Egitto e le regioni limitrofe. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Torino*, 38 (12 p.).
- CONSIGLIO (C.), 1956. — Note sul genere *Strobliella* Klapalek (*Plecoptera*). *Mem. Soc. Entom. It.*, 35, 81-91.
- DAVID (L.) et JODOT (P.), 1955. — Quelques précisions sur la transgression miocène dans les environs de Gambetta (Est-Constantinois). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 46, 121-131.
- JAECKEL (S.), sen. 1952. — Die Mollusken der Spanischen Mittelmeer-Inseln. *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 28, 53-143.
- JEANNEL (R.), 1952. — A propos des origines du peuplement de l'Afrique du nord. *C.R. Soc. Biogéogr.*, 29, 90-94.
- LA GERCA (M.), 1956. — Significato biogeografico di ripartizioni disgiunte in Ortoterri non montani d'Italia. *Arch. Biogeogr.*, 113-129.
- MENOZZI (C.), 1940. — Contributo alla fauna della Tripolitania. *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 31, 244-273.
- OMODEO (P.), 1954. — Problemi faunistici riguardanti gli Oligocheti terrestri della Sardegna. Suppl. al vol. 61 degli *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat.* (15 p.).
- PALLARY (P.), 1939. — Les milieux zoologiques au Maroc et en Afrique du nord : les peuplements malacologiques. *J. de Conch.* 83, 60-69.
- POTTIER-ALAPETITE (M.), 1951. — Peuplement de la dorsale tunisienne. *C.R. Soc. Biogéogr.*, 28, 82-92.
- RUFFO (S.), 1955. — Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della regione pugliese. *Mem. Biogegr. Adriat.*, 3, 1-143.

- SACCHI (C.-F.), 1955-a. — Il contributo dei Molluschi terrestri alle ipotesi del « ponte siciliano. » Elementi tirrenici ed orientali nella malacofauna del Maghreb. *Arch. Zool. It.*, 40, 49-181.
- 1955 b. — Fattori ecologici e storici nel polimorfismo delle *Euparypha* (Helicidae Helicinae) del Marocco occidentale. *Studia Ghisleriana* (3) 2; 43 6 .
- 1955-c. — Sulla sistematica di alcune Elicelline (Stylcmm. Helicidae) della fauna italiana. *Ann. Mus. Ist. Zool. Univ. Napoli*, 7 (6) (16 p.).
- 1955-d. — Fattori ecologici e fenomeni microevolutivi nei Molluschi della montagna mediterranea. *Boll. di Zool.*, 22, 563-652.
- 1956. — Sulla malacofauna terrestre di Pantelleria. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 95, 33-44.
- 1957. Lineamenti biogeografici della Spagna méditerranéa su basi malacofaunistiche. *Publ. Inst. Biol. Aplicada*, 25, 5-48.
- TURMEL (J.-M.), 1951. — Liaisons Europe-Afrique et biogéographie des *Eryngium* (Ombellifères). *C.R. Soc. Biogéogr.*, 28, 57-60.
- VILLALTA de (F.-J) et CRUSAFONT (M.), 1945. — La paleomastol già espanola en los últimos años. *Arbor*, 3, 322-335.

NOTES SUR QUELQUES DIATOMÉES
APPARTENANT
AU GENRE *PSEUDOHIMANTIDIUM*

par M. VOIGT (1)

KRASSKE nous a donné (1941), dans une étude consacrée au plancton littoral du Chili, la description d'une Diatomée marine, ressemblant quelque peu au genre *Eunotia* d'eau douce.

Cette Diatomée porte à chaque extrémité de la valve une série de pores, constituant, d'après quelques auteurs, une phase intermédiaire dans le développement d'un raphé.

Il est possible de constater les phases de ce développement, dans certaines espèces fossiles. Ainsi, KOLBE (1956) nous illustre la phylogénie du raphé dans le cas d'une *Eunotia* fossile, commune dans les dépôts du tertiaire mexicain, nommée *Eunotia eruca* Ehr.

Dans l'étape la plus primitive, elle présente à chaque extrémité, une aire parsemée de pores très fins ; on constate ensuite un stade dans lequel on trouve, dans cette aire, un alignement plus ou moins allongé et arqué de pores majeurs, pour aboutir enfin au fusionnement de ces pores en une fente nettement développée, constituant une forme primitive des deux branches d'un raphé. KOLBE mentionne aussi que, dans les *Eunotia*, le pseudoraphé, ligne longitudinale interrompant le pointillé des stries transapicales, aboutit toujours aux extrémités dorsales des deux branches du raphé ou des lignes de pores qui les remplacent.

En se basant sur la similitude des extrémités de la valve de la Diatomée chilienne au stade intermédiaire du développement des *Eunotia* (synonyme *Himantidium* Ehr.), HUSTEDT et KRASSKE ont créé un nouveau genre *Pseudohimantidium*, avec comme unique espèce, *Pseudohimantidium pacificum* Hust. et Krasske (1941).

(1) Manuscrit reçu le 15 janvier 1958.

Dans la figure accompagnant la diagnose de cette espèce, nous voyons en effet le pseudo-raphé, aux extrémités crochues, dissemblables, se terminant toutes deux aux extrémités dorsales des arcs de pores remplaçant les branches du raphé.

Nous avons pu examiner un matériel d'origine marine, très obligeamment fourni par le D^r E. ROGALL, de Hambourg, et provenant du système digestif d'un poisson (*Box Salpa*) commun dans l'Adriatique et qui se nourrit presque exclusivement d'algues.

Nous avons eu la chance d'y trouver des valves de Diatomées correspondant apparemment à la description donnée par KRASSKE. Elles sont cependant beaucoup plus petites et constituent vraisemblablement une variété de l'espèce « *pacificum* ».

***Pseudohimantidium pacificum* v. *minor* n. v.**

Differt praesertim valvis minoribus 31-35 μ longis 3.5-7.5 μ latis. Pseudoraphe terminat extremis adversis linearum spiramentorum.

Habitat in aquis marinis Adriae.

Dans cette variété, le pseudoraphé se trouve également dans une position médiane sur la plus grande partie de son parcours, en quoi il correspond exactement au dessin de KRASSKE ; mais, en examinant de plus près l'un des crochets terminaux, on trouve qu'il se recourbe de telle façon, qu'il finit par aboutir à l'extrémité opposée de la ligne de pores représentant la branche du raphé. (fig. 1).

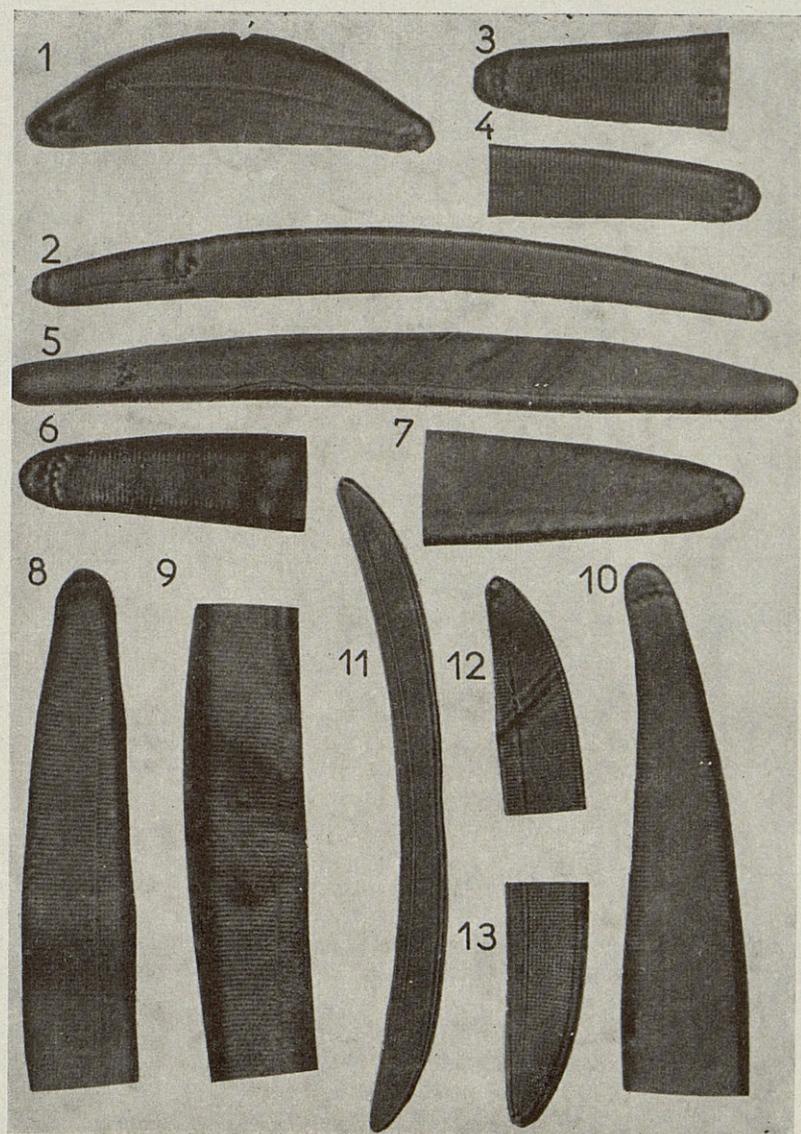
La récolte susmentionnée renferme, à côté de quelques autres formes très intéressantes et dont l'étude n'a pas encore été achevée, une seconde espèce, plus commune que la variété « *minor* » et qui doit aussi être classée parmi les *Pseudohimantidium*, puisqu'elle porte, aux pôles, les rangées de pores majeurs qui caractérisent ce genre.

***Pseudohimantidium adriaticum* nov. spec.**

Valvae elongatae, lanceolatae, aliquid clavatae et arcuatae, 85-106 μ longae, 8-10 μ latae ; apicibus obtusis, rotundatis, subproductis. Striae transapicales parallelae, 27-28 in 10 μ , subtiliter punctatae ; puncta lineas longitudinales leviter undulatas formantes. Apices nudi, quisque linea transversa curvata spiramentorum majorum notati. Pseudoraphe angusta, linearis, ad polos iterum inflexa et extremis adversis linearum spiramentorum terminans.

Habitat in aquis marinis Adriae.

Cette espèce diffère de l'espèce « *pacificum* », par sa forme, plus symétrique et par la position généralement plus excentrique de la partie médiane du pseudoraphé ; elle montre les mêmes inflexions dissemblables aux



Figs 1-13. — 1, *Pseudohimantidium pacificum* v. *minor* n. v. (X env 1850) montrant la striation et l'allure du pseudoraphé. — 2, *Pseudohimantidium adriaticum* n. sp. (X env. 1060), montrant l'allure du pseudoraphé. — 3-4, *Idem* (X env. 1850). Détails des stries et extrémités de la valve. — 5, *Idem* autre exemplaire (X 1060). — 6-10, Détails d'autres exemplaires (X env. 1850). — 11, Diatomée non identifiée de Banyuls (× 760). — 12-13, Détails des extrémités de la même (× 1450).

extrémités du pseudoraphé ; aussi y observe-t-on plus facilement que ces déviations se terminent toujours aux extrémités opposées des lignes de pores majeurs qui ornent les pôles ; donc, du côté dorsal de la valve à une extrémité et du côté ventral à l'autre. (fig. 2-10).

Le fait que, dans tous les exemplaires examinés, aussi bien de la variété « *minor* » que de l'espèce « *adriaticum* », l'allure du pseudoraphé diffère de celle montrée dans le dessin de KRASSKE, semble indiquer que cette allure est commune à toutes les espèces du genre *Pseudohimantidium* et suggère la pensée que le dessin accompagnant la diagnose ait pu avoir été exécuté d'après un exemplaire anormal en ce qui concerne ce détail de la structure.

La membrane relativement épaisse et étendue des aires apicales de l'espèce « *adriaticum*, permet mieux de constater la nature des pores qui constituent le raphé primitif.

Quoiqu'il semble que ces pores servent encore, comme c'est le cas dans beaucoup de Diatomées, à l'émission du coussinet muqueux qui sert d'attache entre frustules ou entre le frustule et son support, leur apparence diffère beaucoup de ce que nous trouvons, par exemple, dans les genres *Synedra*, *Eunotia*, *Licmophora*, ou *Actinella*.

Dans les Diatomées appartenant à ces genres, le pore est généralement petit, une simple ouverture ronde ou elliptique, ayant tout au plus une petite lèvre un peu épaissie, alors que dans les *Pseudohimantidium*, nous avons une série de véritables canaux, en forme d'entonnoirs, traversant obliquement l'épaisse membrane et s'ouvrant à l'extérieur sur le petit pas transversal séparant le niveau de la partie striée de la valve de celui, un peu plus bas de l'aire hyaline apicale.

L'espèce « *pacificum* » a été découverte dans le plancton marin, ses frustules rectangulaires réunis en rubans semblables à ceux que forment couramment les *Eunotia*. Les frustules de la variété « *minor* » sont également rectangulaires, mais cette variété semble être rare et nous n'en avons pas rencontré de colonies.

De même les observations concernant l'espèce « *adriaticum* » sont basées sur l'examen de valves intactes, mais isolées. La récolte contenant ces valves est constituée, en grande partie, par des *Cocconeis*, des *Synedra*, *Licmophora* et autres genres appartenant à la flore épiphytique qui couvre les lagunes supérieures. Nous n'y avons rencontré que très peu d'exemplaires appartenant au plancton. Il est donc très probable que *Pseudohimantidium adriaticum* est aussi une Diatomée épiphytique.

Elle se trouve souvent accompagnée d'une Diatomée non encore identifiée, déjà mentionnée, ressemblant elle aussi, et plus encore à une *Eunotia*, aussi bien par la forme de la valve, par la striation et par la forme et allure du pseudoraphé. Cette Diatomée porte aussi, à la place d'un vrai raphé, un grand pore apical, mais qui ne ressemble en rien à ceux des *Pseudohimantidium* (fig 11-13).

Nous avons examiné des lavages d'algues provenant de Sète, de l'étang de Thau et de Banyuls, sans y trouver les formes qui nous intéressent.

Ayant fait part à M. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, du laboratoire Arago, de notre insuccès, celui-ci eut l'obligeance de nous faire parvenir les intestins de quelques *Box Salpa* et nous y avons trouvé, assez nombreuses, les Diatomées susmentionnées, mais aucune *Pseudohimantidium*. Nous en avons donc conclu que ce genre ne se trouve, dans la région méditerranéenne, que dans les eaux de l'Adriatique.

BIBLIOGRAPHIE

- KOLBE (R.W.) 1956. — Zur Phylogenie des Rapheorgans der Diatomeen. *Bot. Notiser*, **100**, 1.
- KRASSKE (G.) 1941. — Kieselalgen des Chilenischen Küstenplanktons. *Arch. f. Hydrobiologie*, **38**, p. 272.

SUR QUELQUES THECAMOEBIENS DES PYRÉNÉES

par L. DECLOITRE

*Laboratoire de micropaléontologie
Ecole Pratique des Hautes Etudes (1)*

En 1950, M. le docteur BOUSQUET faisait paraître dans les Annales du Laboratoire d'Ax-les-Thermes, une étude sur la Faune sphagnicole de la région d'Ax-les-Thermes dans laquelle il décrivait un certain nombre de Thécamoebiens (2).

M. A. VILLIERS, sous-Directeur au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris a fait pendant un séjour en 1957 dans la région pyrénéenne quelques récoltes qu'il a bien voulu nous confier pour la recherche des Thécamoebiens et nous l'en remercions bien vivement.

Il ne s'agit évidemment que d'une très courte note que nous avons rédigée en attendant une publication plus complète à paraître.

Les milieux de récolte étaient totalement différents. La récolte étudiée ici provient de mousses de ruissellement sur rochers à Py près de Vernet-les-Bains. Elle nous a fourni les espèces suivantes :

Centropyxis aerophila DEFLANDRE. Cette espèce créée par DEFLANDRE en 1929 est bien caractéristique des mousses aériennes où elle peut être abondante. Dans cette récolte, elle était plutôt rare.

Dimensions : longueur 67 μ
 largeur 54 μ

C'est une espèce cosmopolite.

(1) Remis le 30 janvier 1958.

(2) En 1953, BONNET faisait paraître « Thécamoebiens de quelques stations du midi de la France » et « Sur les Thécamoebiens de la région d'Orédon » dans le *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, tome 88, fascicule 1-2.

Centropyxis minuta DEFLANDRE. Cette espèce créée par DEFLANDRE en 1929 n'est pas spéciale aux mousses, où cependant on la trouve communément. Dans cette récolte, cette espèce était rare.

Dimensions : diamètre 40 μ
épaisseur 26-30 μ

C'est une espèce cosmopolite.

Corythion dubium TARANEK. Cette espèce était fréquente dans les mousses récoltées : ce qui est d'ailleurs un de ses milieux préférés.

Dimensions : longueur 45 μ
largeur 27 μ
pseudostome 10-11 μ

La thèque très transparente de cette espèce peut facilement passer inaperçue et il est fort probable que cette espèce est beaucoup plus fréquente qu'on pourrait le croire d'après la littérature la concernant.

C'est une espèce cosmopolite.

Euglypha acanthophora (EHRENBERG) PERTY var. **cirrata** WAILES. Cette variété est rare dans cette récolte dont le milieu ne lui est pas très favorable.

Dimensions : longueur 76 μ
largeur 43 μ
épines de 15 μ

Cette variété est connue d'Amérique du Nord et d'Afrique. Nous l'avons trouvée dans des récoltes venant d'Islande où elle semble fréquente. (Résultats non encore publiés).

Euglypha ciliata LEIDY. Bien que cette espèce ne soit pas caractéristique des mousses aériennes, elle s'y rencontre souvent et ce fut le cas dans cette récolte.

Dimensions : longueur 58-64 μ
largeur 35-43 μ
pseudostome 13-20 μ

Cette espèce est cosmopolite.

Euglypha ciliata LEIDY var. **glabra** WAILES. Cette variété, comme le note WAILES, est souvent mélangée au type. Elle est toujours rare. Dans les mousses aériennes, en général, les exemplaires sont moins larges à proportion que ceux trouvés dans un milieu plus humide.

Dimensions : longueur 58 μ
largeur 28 μ
pseudostome 10 μ

Cette variété est cosmopolite.

Euglypha rotunda WAILES. Cette espèce, relativement petite, est commune dans les mousses aériennes : c'était le cas dans cette récolte.

Dimensions : longueur	30-40 μ
largeur	23-24 μ
pseudostome	9-10 μ

Cette espèce est cosmopolite.

Euglypha tuberculata DUJARDIN. Cette grande espèce est fréquente dans des milieux très divers. Dans cette récolte, la fréquence était moyenne.

Dimensions : longueur	79-81 μ
largeur	40-48 μ
pseudostome	17 μ

Cette espèce est cosmopolite.

Paraquadrula discoïdes (PENARD) DEFLANDRE. Cette espèce signalée pour la première fois par PENARD en 1902 est extrêmement fréquente dans les mousses aériennes : ce qui était le cas dans cette récolte.

Cette espèce petite est caractérisée par ses écailles endogènes imprégnées de calcaire. L'examen en lumière polarisée nous a montré des exemplaires dans lesquels le calcaire était peu abondant.

Dimensions : diamètre	38-40 μ
épaisseur	20-24 μ

Sphenoderia splendida (PLAYFAIR) DEFLANDRE var. **longicollis** DEFLANDRE. Cette espèce a été créée en 1930 par DEFLANDRE. Les exemplaires sont nombreux dans cette récolte.

Dimensions : longueur	47-54 μ
largeur	22-30 μ
pseudostome	7-10 μ

Cette variété est connue de France seulement actuellement.

A signaler de très nombreuses thèques de **Trinema complanatum** PENARD, **enchelys** (EHRENBERG) LEIDY, **lineare** PENARD : ces espèces sont fréquentes dans les Mousses de tous les milieux. Elles sont toutes cosmopolites.

*
* *

Paraquadrula discoïdes (PENARD) DEFLANDRE. Grottes de Saint-Géry (Tarn-et-Garonne, canton de Caylus) : cupule de rocher pleine d'eau. Echantillons très abondants. La cupule étant située dans un endroit excluant tout apport extérieur, il convient de noter que les Thécamoebiens

sont présents dans de telles conditions. Nous avons déjà montré cette présence inconnue, par ailleurs, au sujet de récoltes faites dans des grottes en Guinée française par M. VILLIERS (1).

Mais il faut remarquer que se pose la question de la nourriture ingérée par des Thécamoebiens dans ces conditions : que mangent-ils dans un tel milieu, obscur en plus. Malheureusement, étudiant la récolte plusieurs mois après la collecte, nous n'avons rencontré que des thèques d'organismes morts. Une étude sur place, seule, permettrait peut-être de trouver la solution.

(1) *Speologica africana*. Thécamoebiens de la grotte des Singes à Ségéa, *Bull. Hist. Fr. Afr. Noire*, 12, série A, 1955, n° 4, p. 989-1.019, 25 fig.

NOTE SUR *PSEUDOTHYONE SCULPONEA*
NOUVELLE ESPÈCE
D'HOLOTHURIE DENDROCHIROTE
DE MÉDITERRANÉE

par Gustave CHERBONNIER (1)

La nouvelle Holothurie, qui fait l'objet de la présente note, provient des collections du Laboratoire Arago de Banyuls, où je l'ai découverte lors de mon séjour, en 1956. Son dragage au large de Blanès ne fait aucun doute mais j'ai attendu, pour en publier la diagnose, d'avoir exploré les fonds de la région de Banyuls, ceux du large de Rosas et une partie des côtes des Iles Baléares; aucun dragage n'a remonté d'exemplaire de cette espèce et je regrette vivement de n'avoir pu me rendre à Blanès, ce qui m'aurait peut-être permis de la capturer sur les fonds où elle fut trouvée, en 1912.

Pseudothyone sculponea n. sp.

(fig. 1, a-0; fig. 2, a-1)

Blanès, juin 1912, sable coquillier et gravier en bordure du plateau continental, 1 ex.

Cette petite holothurie a une forme très curieuse, rappelant un peu celle des Psolidès. On dirait un minuscule sabot de 7,5 mm de long, prolongé par un appendice de 3 mm, à l'extrémité duquel s'ouvre l'anüs; celui-ci est fermé par cinq petites dents calcaires triangulaires. Les tentacules, au nombre de dix dont deux ventraux bien plus petits, sont invaginés et l'ouverture péristomienne se trouve placée dorsalement au

(1) Reçu le 19 décembre 1957.

milieu de la partie tronquée de l'animal (fig. 1, g). Le tégument, de couleur blanc jaunâtre, présente deux aspects bien tranchés. La partie caudale est lisse et l'on aperçoit, par transparence, les grandes plaques calcaires imbriquées disposées concentriquement à l'axe longitudinal du tube.

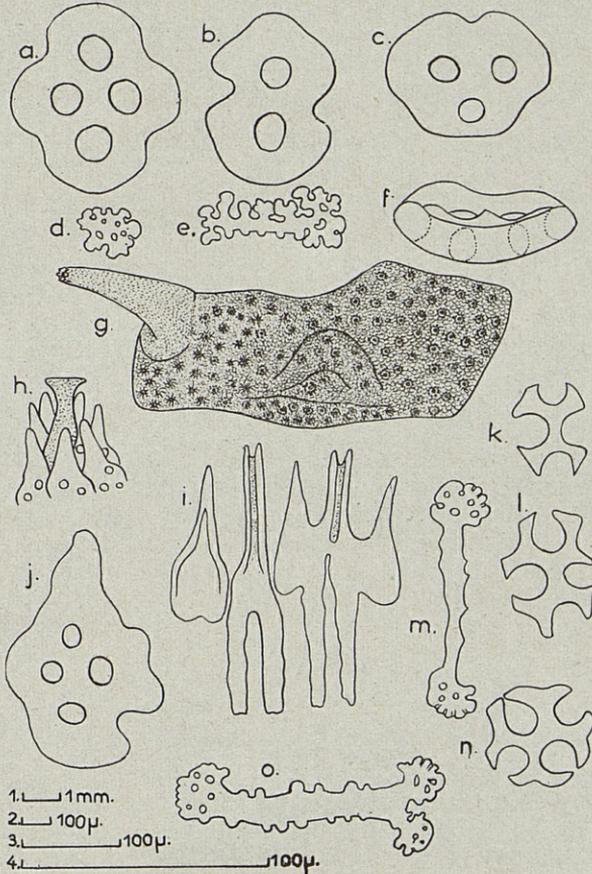


Fig. 1. — *Pseudothyone sculponea* n. sp. g : éch. 1; h, i : éch. 2; a, b, c, f, j, k, l, n : éch. 3; d, e, m, o : éch. 4.

Le reste du tégument est très rugueux par suite de la présence de nombreuses petites plaques calcaires imbriquées formant comme un revêtement finement écailleux. Certaines de ces plaques possèdent un assez long prolongement; elles se disposent verticalement en cercle pour former une sorte d'entonnoir d'où sort un petit pied cylindrique, terminé par

une très large ventouse marron foncé (fig. 1, h). Ces verrucosités pédieuses sont assez serrées et réparties sur tout le corps de l'animal, sauf sur la partie caudale qui en est absolument dépourvue; elles sont plus nombreuses sur le trivium que sur le bivium et les pieds ventraux sont plus

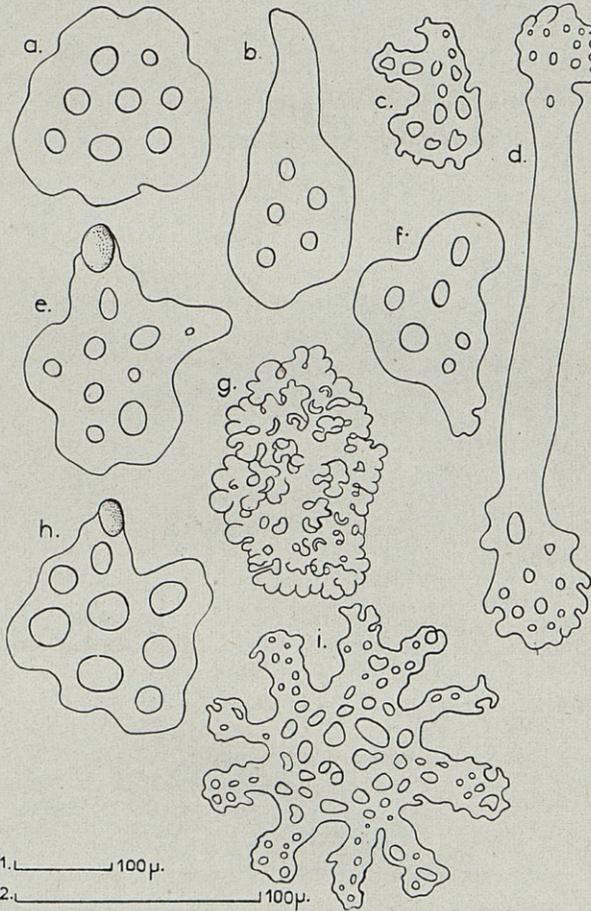


Fig. 2. — *Pseudothyone sculponea* n. sp. a, b, e, f, h : éch. 1; c, d, g, i : éch. 2.

grands que les dorsaux. Il est difficile de dire si cette holothurie possède ou non une sole ventrale; il se peut que, par suite de l'éviscération de l'animal, sa partie ventrale se soit affaissée, d'où cet aplatissement que l'on constate sur la figure; je crois que l'animal vivant devait, au contraire,

avoir le trivium fortement renflé, car celui-ci est très plissé et ne présente aucune ligne nette de démarcation avec le bivium telle qu'elle se présente chez les *Psolidium* et les *Psolus*.

La couronne calcaire est très petite et toutes ses pièces sont d'un seul tenant (fig. 1, i); les interradales se terminent antérieurement par une pointe assez effilée; les radiales sont étroites, bifides au sommet et leur bord postérieur porte deux longs prolongements; la radiale ventrale et les deux interradales adjacentes sont fusionnées. Muscles longitudinaux étroits et très plats; muscles rétracteurs cylindriques, s'attachant au tiers antérieur du corps, les dorsaux nettement plus courts que les ventraux. Une grosse vésicule de Poli.. Un très petit canal hydrophore. Le reste de l'organisation interne ne peut être précisé, l'éviscération de l'animal étant totale.

Les spicules de la partie caudale de cette holothurie se composent uniquement de très grandes plaques lisses, percées de 30 à 50 trous et à bord festonné; leur taille varie de 230 à 450 μ . Le reste du tégument est occupé par des plaques assez petites, les unes de forme régulière (fig. 1, a, b, c) dont certaines sont creusées en écuelles (fig. 1, f), les autres plus grandes et plus irrégulières (fig. 2, a, f); parmi ces dernières, les unes possèdent un prolongement dans le plan de la plaque (fig. 1, j; fig. 2, b) et se disposent en cercle autour des pieds (fig. 1, h); d'autres ont une sorte de crose dressée perpendiculairement au plan de la plaque (fig. 2, e, h) et contribuent à donner ce toucher rugueux au tégument de l'animal. Enfin, quelques corpuscules calcaires sont en forme de croix (fig. 1, k, l, n) et ne sont sans doute que des plaques en voie de développement et non pas des corbeilles, car leur surface est plane.

La ventouse des pieds ventraux est soutenue par un disque calcaire non pas circulaire, comme il est de règle, mais constitué d'une étroite partie centrale d'où partent une dizaine de prolongements (fig. 2, i); ceci semblerait indiquer que nous avons affaire à un animal jeune, le disque calcaire devant prendre la forme circulaire classique chez l'adulte. Ce disque calcaire n'existe souvent pas dans les pieds dorsaux ou est remplacé par 3-4 petites plaques imbriquées (fig. 2, c). La paroi de tous les pieds est totalement dépourvue de spicules.

Les tentacules possèdent à la fois des corpuscules crépus (fig. 1, d, e; fig. 2, g) et des bâtonnets (fig. 1, m, o) dont certains de grande taille (fig. 2, d) qui peuvent dépasser 700 μ de long.

Rapports et différences.

Par la forme de sa couronne calcaire dont les radiales et les interradales sont simples et non pas formées de plusieurs pièces et dont les radiales ont de longs prolongements caudaux, cette holothurie doit être

rangée dans la sous-famille *Sclerodactylinae* et dans le genre *Pseudothyone*, caractérisé par des spicules uniquement en forme de plaques. *Pseudothyone sculponea* présente des affinités avec *Pseudothyone raphanus* (Döben et Kören), à partie caudale également dépourvue de pieds, mais dont les plaques calcaires du tégument sont bosselées de nodosités et ne présentent jamais de prolongements. Elle diffère très nettement des autres espèces atlantiques *Ps. trachyplaca* (H. L. Clark) et *Ps. argillacea* (Sluiter), de la mer des Antilles, et *Ps. belli* (Ludwig), des côtes du Brésil.

QUELQUES DONNÉES SUR LA BIOLOGIE
DU *PHASCOLOSOMA GRANULATUM*

F.S. Leuckart 1828

[= *PHYSCOSOMA GRANULATUM* (F.S. Leuckart) auct.]

par Lucien LAUBIER (1)

Cette espèce de Sipunculide est classiquement dénommée *Physcosoma granulatum* (F. S. Leuckart 1828), le nom du genre ayant été proposé par SELENKA (1897). Deux travaux récents de W.K. FISHER (1950 et 1952) sur la systématique de ce genre démontrent l'antériorité et la priorité du nom générique donné par LEUCKART lui-même, soit de *Phascolosoma*, sur *Physcosoma*; le type de l'espèce *Phascolosoma granulatum* F. S. Leuckart a été décrit de Sète (1828).

La biologie de l'espèce est encore assez mal connue; PRUVOT ne semble pas l'avoir rencontrée à Banyuls, du moins ne l'y a pas citée (1895 et 1897); HÉRUBEL décrit deux séries d'expériences faites à Roscoff, relatives à l'habitat de quelques Sipunculides, dont le *Phascolosoma granulatum* (1907); CUÉNOT, dans sa Faune de France (1922), la cite de Banyuls et de Roscoff, et donne quelques indications sur les milieux où elle se rencontre; DELAMARE et BOUGIS (1951) signalent la présence de *Phascolosoma granulatum* dans le trottoir à *Tenarea* au cours d'un travail écologique; MOLINIER (1955) le retrouve dans des formations organogènes comparables au trottoir.

A Banyuls, le *P. granulatum* se rencontre dans de nombreux milieux mais sa présence n'a pas toujours la même signification écologique et éthologique; l'analyse quantitative des récoltes démontre que dans bien des cas les trouvailles doivent être considérées comme accidentelles. L'espèce se rencontre ainsi dans l'herbier à *Posidonia oceanica*, caché dans les bases des rhizomes; à l'intérieur des blocs à *Microcosmus sulcatus*

(1) Remis le 18 février 1958.

des fonds de vase; dans les 10 à 15 premiers mètres de profondeur, nous en avons récolté sous de gros *Codium bursa*, dans les canaux d'une *Hircinia variabilis*. ... Ces captures dans des milieux aussi disparates demeurent cependant en rapport, lointain il est vrai, avec l'éthologie normale du *P. granulatum*. Mais ses lieux d'élection sont à Banyuls les fonds coralligènes et le trottoir à *Tenarea*.

C'est sur les fonds coralligènes que les récoltes sont les plus abondantes : le triage de 1 à 2 dcm³ de blocs procure parfois une dizaine d'individus; dans le trottoir à *Tenarea*, les prises sont moins nombreuses : 30 dcm³ de trottoir donnent rarement plus d'un ou deux individus. Ces deux milieux, tous deux construits à partir de thalles de Corallinacées, représentent à Banyuls l'habitat normal du *P. granulatum*. La loge habitée par Sipunculien est identique dans les deux cas. Cette loge est plus ou moins enfoncée à l'intérieur de la masse calcaire; certaines loges du trottoir sont séparées de la surface libre par des épaisseurs de 10 à 15 cm de thalle calcaire; dans le coralligène, il n'est pas encore possible de préciser la profondeur maximale atteinte par le *P. granulatum*: la drague ramène très rarement des blocs de plus de 20 à 30 cm dans leurs trois dimensions; il est simplement possible d'affirmer que le *P. granulatum* descend souvent jusqu'à 20 cm de la surface libre des thalles.

Pour construire sa loge, le *P. granulatum* utilise les cavités de la masse calcaire, de taille et de forme très variables. C'est une couche de vase comprimée par le corps de l'animal qui détermine finalement la forme exacte de la loge. Elle se présente comme un tronc de cône de très petit angle; dans cette partie effilée se déplace l'introvert. A l'autre extrémité, une hémisphère accolée à la grande base du tronc de cône loge la partie postérieure du corps. Le bourrage de vase permet l'utilisation de cavités trois ou quatre fois plus vastes que le volume du corps; il fait disparaître les saillies des lames calcaires, redresse des coudes des cavités... Dans le trottoir à *Tenarea*, l'épaisseur de vase est toujours plus faible que dans le coralligène; parfois le *P. granulatum* élit domicile dans un trou abandonné de *Lithodomus lithophaga* ou de *Gastrochaena dubia*. Ces deux Lamelli-branches fouisseurs sont en effet abondants dans le trottoir. Le jeu subsistant entre les parois de vase de la loge et le corps de l'animal dépasse rarement 1 à 2 mm; seul l'introvert, grâce à ses mouvements de rétraction et d'allongement, jouit d'une relative aisance. Toutes les loges ne correspondent pas entièrement à ce type que l'on observe dans la majorité des cas et que l'on peut donc considérer comme habitat normal de l'espèce.

Entre l'habitat du *P. granulatum* dans le coralligène et dans le trottoir, on ne relève pas de notables différences; la rareté relative en individus du second milieu peu en effet s'expliquer par sa structure particulière.

La structure pétrographique du trottoir est assez bien connue, grâce principalement aux travaux de BLANC et MOLINIER (1955). *Tenarea tortuosa*, principale édifiatrice du trottoir, forme sur les rochers littoraux des croûtes largement étalées, d'où s'élèvent de nombreuses lamelles

dressées verticalement; entre ces lamelles sont ménagés d'étroits espaces sinueux. Dans ces espaces vides se surajoute alors une cimentation calcaire englobant de nombreux éléments détritiques. Ces éléments sont essentiellement des grains de quartz, accompagnés à Banyuls de feldspaths et de micas provenant de la décomposition des micaschistes. Ce dépôt de calcaire affecte une allure physico-chimique; en fait il s'agit d'une sédimentation biologique d'origine bactérienne : une nouvelle méthode de décalcification suivie de coloration a permis à NESTEROFF de mettre en évidence une trame organique bactérienne (1956). L'allure physico-chimique du dépôt est provoquée par une recristallisation secondaire du calcaire. Cet ensemble de processus biologiques et physico-chimiques donne une masse compacte et homogène.

Les blocs de coralligène sont au contraire beaucoup moins homogènes, les deux algues entrant principalement dans sa construction, le *Neogoniolithon mamillosum* et le *Pseudolithophyllum expansum* ont des thalles en lames planes de 1 à 2 mm d'épaisseur; les lamelles verticales de la *Tenarea tortuosa*, qui réduisaient beaucoup le volume des espaces vides, sont absentes pour ces deux algues. Les lames laissent entre elles un espace vide important qui peut atteindre 2 cm et plus de hauteur; dans ces feuillettes vides parfois très étendus, les éléments détritiques minéraux s'accumulent, accompagnés de débris d'origine biologique. Mais en lame mince, une différence importante avec le trottoir apparaît : il n'y a pas de cimentation calcaire d'origine biologique ou même d'origine physico-chimique. Les grains de quartz, de feldspaths, de micas, les débris de coquilles ou de loges de Bryozoaires sont libres, et seule la présence d'une vase fine leur donne une certaine cohésion. Les thalles des Corallinacées subissent cependant une recristallisation qui fait disparaître leurs cloisons, et donne une masse à peu près amorphe de calcaire; cette recristallisation ne s'observe que dans les parties profondes des blocs coralligènes.

C'est cette cimentation du trottoir qui explique la rareté relative du *P. granulatum* dans ce milieu; les loges naturellement ménagées par la croissance des thalles sont très rares, et très souvent le Sipunculien doit se contenter d'un ancien trou de Lamellibranche.

Les *P. granulatum* rencontrés accidentellement dans d'autres milieux occupaient des loges analogues; mais les parois sont alors très mal délimitées : des fibres de Posidonies, du tissu d'éponges même, n'offrent pas la même solidité qu'une masse de calcite. Les apports de vase sont généralement inexistantes, sauf évidemment dans les blocs de *Microcosmus sulcatus*. Mais, ainsi que nous le disions plus haut, compte tenu des difficultés inhérentes à chaque milieu, le mode d'habitat reste le même.

Dans tous les cas décrits ci-dessus, ils s'agissait de *P. granulatum* adultes. C'est-à-dire que leur taille variait de 2 à 8 cm en extension, les produits génitaux mâles et femelles étant déjà libérés dans la cavité générale. Les jeunes se développent en effet sur des fonds totalement

différents. En scaphandre autonome, on les récolte facilement sur le sable détritique d'origine biologique ou minérale, qui forme des lunules autour, et au milieu, des plateaux coralligènes. Sur la surface même de ce sable, les jeunes mènent une vie itinérante, protégés par des tubes de *Ditrupe arietina* ou de *Dentalium*, qui abondent dans ces fonds détritiques.

Ce genre de biologie les rapproche fort des *Aspidosiphon clavatus* (de Blainville); c'est dans de gros tubes de *Protula* ou d'autres Serpuliens qu'habitent ces derniers, sur des fonds de vase parfois très profonde (jusqu'à 500 mètres à Banyuls), et à l'échelle près, l'éthologie est strictement semblable.

Les jeunes *P. granulatum* sont logés dans ces tubes, leur introvert orienté vers la grande ouverture, leur extrémité postérieure dans la partie effilé de la coquille ou du tube; la petite ouverture postérieure est généralement obturée par un bouchon de vase et de déchets rejetés par le Sipunculien. Les tubes sont répartis à la surface du sable, leur densité peut parfois atteindre 1 au dcm^2 pour un espace pas trop étendu. En plongée, on surprend parfois les déplacements de l'animal : le minuscule introvert se dévagine dans toute sa longueur, et prenant appui sur les graviers, attire son tube ou, au contraire, le repousse.

Cette vie itinérante s'oppose à la vie sédentaire des adultes, et l'examen des régimes alimentaires vient renforcer cette opposition : le tube digestif des jeunes individus est rempli de grains de matière organique, et aucun débris de carapace ou de cellule n'est décelable. Ceci rappelle le contenu intestinal des *Mactra subtruncata* qui cohabitent ces fonds de sable côtiers; les jeunes *granulatum* apparaissent ainsi comme des « bottom feeders », ou mangeurs de sédiments.

Chez l'adulte, cette microphagie fait place à une macrophagie décidément omnivore : peu d'organismes convenant comme taille semblent rebuter l'appétit du *Phascolosoma*; les filaments d'algues sont couramment trouvés dans l'intestin, surtout des Rhodophycées spécialement abondantes sur le coralligène; les Foraminifères et les Diatomées abondent, mêlés à de grands spicules triaxones. Des Amphipodes de 1 mm et plus sont parfois avalés entiers. Le tout est mélangé à de nombreux débris minéraux, essentiellement du quartz en grains, et les minéraux rencontrés dans la vase du coralligène. Il est probable cependant que les grandes espèces comme les Amphipodes sont avalées mortes, leur mobilité étant trop grande par rapport aux lents mouvements de dévagination de l'introvert.

Cette « métamorphose » de nombreuses habitudes biologiques permettait déjà de pressentir des modifications anatomiques corrélatives. L'hypothèse suivant laquelle l'adulte est capable de creuser activement le calcaire (déjà formulée par SLUITER, 1890) a confirmé ces vues, au moins dans une certaine mesure, et une série d'expériences est venue les étayer.

Une vingtaine d'individus adultes ont été placés dans un bac dont le fond était recouvert d'une couche de sable fin, entièrement pur de calcaire; sur ce sable étaient posés des tubes vides de *Protula* ayant servi de logement à des *Aspidosiphon clavatus* et des tubes de verres coulés à la flamme, d'un diamètre comparable. Au bout de cinq jours, tous les SipunculienS étaient passés dans les tubes de *Protula*, aucun n'ayant choisi les demeures artificielles de verre; dans certains tubes particulièrement larges, deux *P. granulatum* s'étaient placés tête-bêche. Cette position rappelle une observation faite par HÉRUBEL sur le *Phascolion strombi* (1907, p. 253). Des blocs de coralligène préalablement stérilisés par un long séchage et un séjour dans la potasse caustique ont été ensuite disposés dans le bac. Au bout de quelques jours, deux individus avaient déjà quitté leurs tubes au profit des blocs offerts; ils se tenaient simplement cachés sous les blocs, entre le sable et le bloc coralligène. Puis, dans l'espace d'un mois et demi, tous les *P. granulatum* quittèrent leurs tubes et pénétrèrent à l'intérieur des blocs coralligènes. Entre le sable et un abri dur satisfaisant mieux leur stéréotropisme, les *P. granulatum* choisissent la seconde solution, qu'elle se présente sous forme de tubes ou de blocs de coralligène; le laps de temps important mis à abandonner les tubes peut s'expliquer si l'on considère le comportement de l'animal : sur du sable, sans aucun abri, les mouvements ont lieu à une cadence accélérée avec d'importants déplacements à la recherche d'une véritable loge; dans un abri comme les tubes de *Protula*, qui ne conviennent cependant qu'imparfaitement, les déplacements ont lieu à un rythme très ralenti l'activité de l'animal se réduit pratiquement à des mouvements de dévagination et d'exploration de l'introvert. Un fait intéressant ressort de ces expériences : les deux premiers SipunculienS à abandonner leurs tubes gisaient près des blocs, mais les autres tubes ont tous été abandonnés à plusieurs dizaines de centimètres des blocs. On peut se demander s'il n'y aurait pas là émission d'une substance attirant les autres individus; à l'appui de cette hypothèse, on récolte assez souvent les *Physcosoma* réunis en petites collectivités de 2 à 8 individus. Peut-être doit-on voir là une substance stimulante semblable à celle que l'on suppose dans les rapports de commensalisme entre Annélides et entre Annélides et Echinodermes (PARIS, 1955). Ces individus témoins ont révélé à la dissection un tube digestif bourré de particules calcaires, avec nette effervescence aux acides; le sable, formé de grains siliceux, ou de silicates, n'a pratiquement pas été absorbé, au moins dans les derniers jours de l'expérience; dans certains cas, des blocs calcaires de $\frac{1}{2}$ mm de diamètre ont été trouvés dans l'intestin, montrant des traces conchoïdales de cassures.

Ces traces de cassure ont été retrouvées sur certaines loges, et à la loupe binoculaire nous avons pu juger de leur état de fraîcheur: la blancheur des thalles, après le passage à la potasse, trahissait l'activité des *P. granulatum*.

Enfin, supposant que les crochets de l'introvert pouvaient avoir une action érosive mécanique, nous les avons étudié de près, ce qui nous a

permis tout d'abord de constater une curieuse répartition tout au long de la trompe : vers l'extrémité de la trompe, les cercles de crochets sont complets, mais si l'on remonte vers le corps, les cercles deviennent incomplets : la partie ventrale de l'anneau tombe la première, suivie bientôt des deux parties latérales gauche et droite; seule subsiste alors la partie dorsale de l'anneau de crochets. Ces signes d'usure ont souvent été relevés chez des animaux libres.

D'autre part, après nettoyage à la potasse, les crochets présentent au microscope un aspect usé, surtout ceux prélevés dans la partie proximale de la trompe; il semble qu'un frottement prolongé ait détruit leur pointe; leur longueur est plus réduite et les plaques basilaires qui accompagnent normalement chaque crochet ont disparues.

Cet ensemble d'observations n'est peut-être pas suffisant pour affirmer la possibilité du creusement mécanique par les crochets de l'introvert; de toutes manières, on peut supposer d'autres modes possibles de forage, soit par l'action mécanique des papilles qui couvrent le corps, soit encore par sécrétion chimique produite par les glandes tégumentaires, comme SLUITER le pensait. La probabilité pour que les crochets de l'introvert jouent un rôle dans le creusement est cependant forte. Un argument d'un autre ordre vient à l'appui de cette idée : c'est la forme des crochets du jeune. Chez lui, au lieu d'un crochet massif traversé d'un fin canal qui aboutit à la pointe, mais sans s'y ouvrir, le crochet a des parois faibles, et le canal est remplacé par une très grande cavité en forme de sabot. En outre, la partie du crochet s'étendant vers l'avant n'est pas encore formée.

Nous rencontrons ici ces différences anatomiques entre le jeune et l'adulte; il ne s'agit certes que d'un simple aspect de la croissance, mais cette forme particulièrement fragile du crochet du jeune explique peut-être qu'il ne puisse encore jouer son rôle. Cependant tout ceci est encore très embrouillé, et des études physiologiques seraient nécessaires pour éclaircir tous ces points de biologie.

Il ressort néanmoins de cette étude, malgré toutes ces lacunes, quelques faits intéressants de la biologie du *Phykosoma*. Nous croyons utile d'insister surtout sur le cycle, et sur ce changement d'habitat très marqué. Ceci est en effet très probablement la règle pour de nombreux invertébrés marins. Et cet exemple nous permet de réexprimer cette idée déjà classique, que la biocénotique ne peut plus se contenter d'être statique, et qu'à l'échelle des fonds marins du plateau continental, elle doit, de plus en plus, devenir dynamique, et suivre les fluctuations des populations non seulement dans l'espace, mais aussi dans le temps.

BIBLIOGRAPHIE

- LEUCKART (F.S.), 1828. — *Breves animalium quorundam maxima ex parte marinarum descriptiones*. Heidelberg.
- SLUITER, 1890. — Die Evertebraten aus der Sammlung des königlichen naturwissenschaftlichen Vereins in Niederländisch-Indien in Batavia. Zugleich eine Skizze der Fauna des Java-Meeres mit Beschreibung der neuen Arten *Nat. Tijdschrift Nederl. Indie*, Batavia, 50, p. 102.
- PRUVOT (G.), 1895. — Distribution des Invertébrés du golfe du Lion. *Arch. de Zool. exp. et gen.*, 3^e série, 3.
- PRUVOT (G.), 1897. — Fonds et Faunes de la Manche occidentale comparés à ceux du golfe du Lion. *Arch. de Zool. exp. et gen.*, 3^e série, 5.
- SELENKA (E.), 1897. — Die Sipunculiden-Gattung *Phymosoma*. *Zool. Anz.*, 20, p. 460.
- HÉRUBEL (M.A.), 1907. — Recherches sur les Sipunculides. *Mém. Soc. zool. de France*, 20.
- CUÉNOT (L.) 1922. — Sipunculien, Echiuriens et Priapulien. Faune de France.
- FISHER (W.K.), 1950. — The Sipunculid genus *Phascolosoma*. *Ann. Mag. Nat. Hist.* série 12, 3.
- DELAMARE (Cl.) et BOUGIS (P.), 1951. — Recherches sur le trottoir d'algues calcaires effectuées à Banyuls pendant le stage d'été 1950. *Vie et Milieu*, 2.
- FISHER (W.K.), 1952. — The Sipunculids worms of California and Baja California. *Proc. U.S. nat. Mus.*, 102, n° 3.306.
- BLANC (J.-J.) et MOLINIER (R.) 1955. — Les formations organogènes construites en Méditerranée occidentale. *Bull. de l'Inst. océan.*, n° 1067.
- MOLINIER (R.), 1955. — Deux nouvelles formations organogènes construites en Méditerranée occidentale. *C.R. Acad. Sc.*, 240, 22.
- PARIS (J.), 1955. — Commensalisme et parasitisme chez les Annélides polychètes. *Vie et Milieu* 4.
- NESTEROFF (W.D.), 1956. — Le substratum organique dans les dépôts calcaires; sa signification. *Bull. Soc. Géol. de France* série 6, 6.

BOSELLIA MIMETICA TRINCHESE,
OPISTHOBRANCHE RETROUVÉ
EN MÉDITERRANÉE

par Adolphe PORTMANN, Bâle (1)

Le 15 mars 1890, LO BIANCO apporte à SALVATORE TRINCHESE trois petits Opisthobranches verts pêchés à environ 100 m de profondeur près de la grotte bleue de Capri sur des frondes de *Halimeda tuna*. TRINCHESE, en 1891, décrit cette nouvelle forme sous le nom de *Bosellia mimetica*. Le nom générique rend hommage au Ministre de l'instruction publique Paolo BOSELLI ; la désignation spécifique se réfère à la ressemblance frappante de l'animal au repos avec les lobes de *Halimeda*.

Cette description ne retint guère l'attention, l'animal n'ayant plus été retrouvé, et le nom tomba dans l'oubli. Ni le traité de THIELE (1934), ni celui de HOFFMANN (1939) ne mentionnent le genre *Bosellia*. M^{me} PRUVOT-FOL (1956) est la première à insérer dans ses listes une brève description d'après TRINCHESE, plaçant *Bosellia* « *incertae sedis* » dans les *Monostichoglossa* (*Sacoglossa*). Mais les précisions qu'elle a cru nécessaire d'ajouter au dessin de TRINCHESE (sans connaître l'animal) ne facilitent pas la diagnose de cette espèce oubliée.

Au mois de mars 1956, nous avons retrouvé, en grattant les rochers du Cap Ferrat dans la Baie de Villefranche-sur-Mer, trois petits Opisthobranches verts que j'ai pu identifier avec *Bosellia mimetica*.

Intéressés par de nombreuses particularités de cet Opisthobranché, nous avons continué les recherches d'une façon systématique. Un groupe d'élèves du Laboratoire de Zoologie de Bâle a effectué à Villefranche et Banyuls de nombreux prélèvements d'Algues. Les premières recherches

(1) Remis le 4 octobre 1957.

semblaient confirmer l'idée d'une espèce rare. Par contre, un séjour au mois de mai et juin 1957 a changé totalement l'aspect du problème, puisque nous avons découvert que *Bosellia* est une espèce fréquente, au moins à Villefranche-sur-Mer, à condition que *Halimeda tuna*, sa nourriture préférée, se trouve en quantité suffisante. Notre Opisthobranch est étroitement lié à cette Siphonée. Exceptionnellement nous avons trouvé aux mêmes endroits un exemplaire sur une autre Siphonée, *Udotea*. L'état de la mer nous a particulièrement favorisés pendant ce séjour.

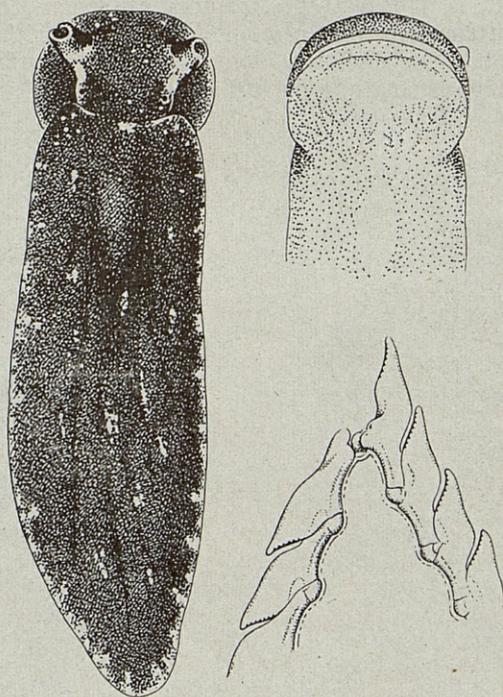


Fig. 1. — *Bosellia* en mouvement; à droite aspect ventral de la tête et radula.

A Banyuls, en automne 1956, les recherches ont été négatives au début, malgré un examen attentif de grandes quantités de *Halimeda* draguées à une certaine profondeur. Grâce aux conseils de M. Michel GALANGAU, aide de laboratoire spécialisé au Laboratoire Arago, nous avons pu dès février 1957 examiner une autre station où vit *Halimeda* et qui a fourni assez régulièrement quelques individus de *Bosellia*. Des recherches ultérieures doivent nous renseigner sur la fréquence et la

répartition de cette espèce sur la côte catalane. L'examen qui se continue au laboratoire de Bâle a révélé l'intérêt de cet Opisthobranche peu connu. Nous nous bornons ici à rectifier et compléter la description de TRINCHESE et à signaler la présence de cette espèce fort intéressante.

Bosellia mimetica est un Opisthobranche particulièrement plat, dépourvu aussi bien de papilles dorsales que de plis parapodiaux. La tête est nettement séparée du corps, les rhinophores courts et enroulés sont nets et les yeux bien visibles près de la surface dorsale (fig. 1 et 2).

En mouvement, *Bosellia* est allongée et la largeur du corps ne dépasse nulle part celle de la tête. Au repos, l'animal est ramassé en ovale large et il se trouve extrêmement bien camouflé par sa couleur. Au laboratoire, il se tient immobile sur *Halimeda* dont il broute la surface. Le bord antérieur de la tête est marqué par un sillon transversal profond où se

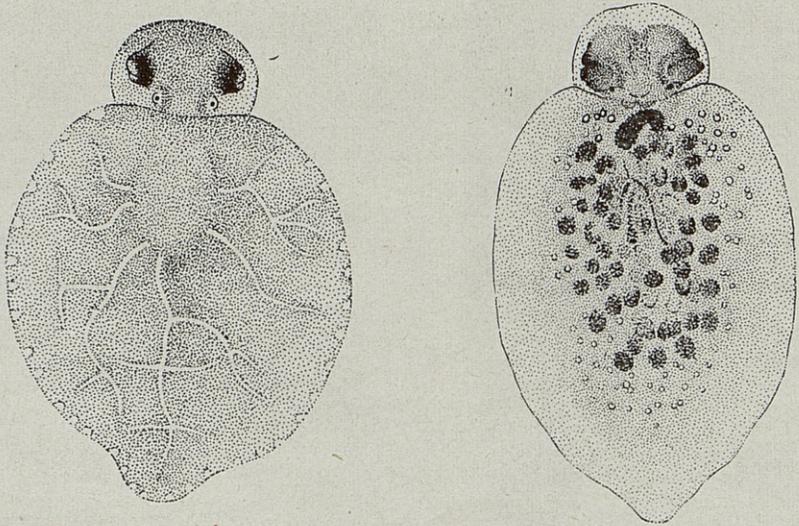


Fig. 2. — *Bosellia* au repos; à droite préparation transparente montrant les gonades et les glandes cutanées (cercles clairs); — à gauche dessinée sur le vivant, les veines cutanées se dirigeant vers la région du péricarde.

situe la bouche. Le corps aplati présente une surface dorsale légèrement bombée, parfaitement lisse, couverte d'une cuticule mince, et une surface ventrale plane entièrement couverte de cils vibratiles (fig. 3). Les deux surfaces se touchent en un bord qui est marqué par une séparation très nette entre la cuticule dorsale et la sole pédieuse ciliée. La cuticule est renouvelée périodiquement, l'ancienne couche protectrice rejetée en une mue totale : on trouve les « peaux » incolores et complètes dans

l'eau où vit *Bosellia*. La partie antérieure de la sole pédieuse est séparée du reste par un sillon transversal, interrompu sur la ligne médiane. La partie antérieure a reçu le nom de « pied » par TRINCHESE — il est cependant clair que le pied est représenté par la totalité de la surface inférieure. Précisons dès maintenant que la surface dorsale ne présente aucun des pores que TRINCHESE a cru voir.

Nous n'avons que peu de chose à ajouter à la description de la coloration que donne TRINCHESE : rappelons que la surface dorsale est d'un beau vert prairie (n° 366 du code universel), où sont dispersés de nombreux points blancs très petits. Le long du bord des taches blanches

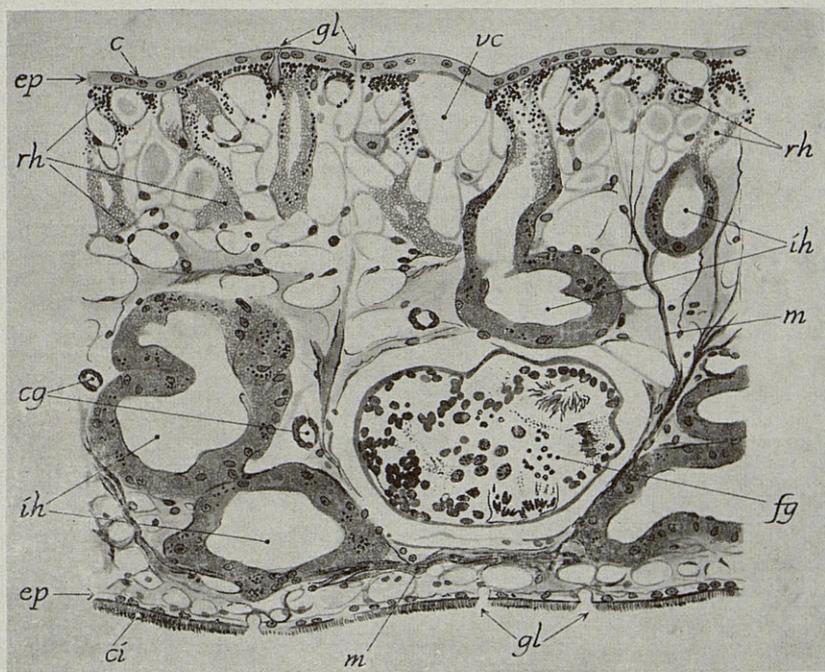


Fig. 3. — Coupe transversale d'un stade mâle. *c* cuticule — *ci* cils — *cg* conduits génitaux — *ep* épithélium cutané — *fg* follicule génital — *gl* glandes cutanées — *ih* intestin hépatique — *m* muscles — *rh* ramifications hépatiques — *vc* veines cutanées.

plus larges forment un feston. Le bord externe des rhinophores est blanc avec une bordure de carmin foncé. Les taches blanches apparaissent à partir d'une longueur totale du corps de 1,5 mm, et peuvent parfois être

assez étendues à partir de 8 mm de longueur environ. La coloration verte a son siège dans les dernières ramifications hépatiques du tube digestif. La nature de ce pigment reste à déterminer.

Les veines cutanées. — TRINCHESE a déjà mentionné les grands troncs veineux visibles à la surface dorsale et dirigés tous vers la région péri-cardique (fig. 2). Il indique que certaines ramifications de ces veines se terminent à la surface du corps par un pore muni de cils. J'ai donné la plus grande attention à ce détail, mais je n'ai trouvé aucun pore de ce genre ni la moindre structure qui pourrait correspondre à la description de TRINCHESE. Celle-ci est d'autant moins compréhensible, que toute la

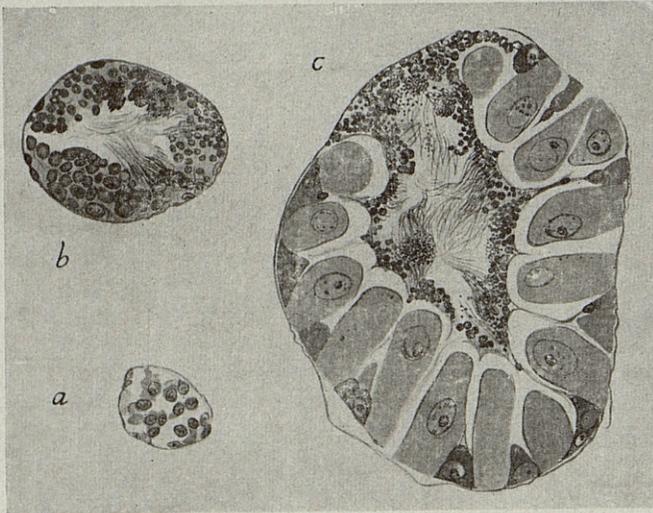


Fig. 4. — Trois stades d'un follicule génital : a indifférent, b mâle, c femelle (transition).

surface dorsale est couverte d'une cuticule mince et dépourvue de cils. La description de TRINCHESE a suggéré à M^{me} PRUVOT que ces pores pourraient être la trace de papilles dorsales que l'animal aurait perdues par accident ou par autonomie. Or, TRINCHESE décrit très exactement ces pores comme appartenant aux « veines ». L'examen d'une cinquantaine de *Bosellia* ne laisse aucun doute sur l'erreur de l'observateur italien et sur l'absence de papilles dorsales.

Les veines méritent notre attention. Elles se forment immédiatement sous la cuticule (fig. 3) et se réunissent en troncs plus importants qui soulèvent la peau (ce que TRINCHESE a déjà constaté). Les cinq troncs

les plus grands s'ouvrent dans l'oreillette du cœur dans la région postérieure du péricarde et font saillie — du côté ventral — dans le rein dont l'épithélium les revêt.

La région péricardique et les troncs veineux subissent des contractions assez régulières et puissantes, une environ sur une soixantaine de pulsations du cœur. Le système des veines cutanées aide probablement à la respiration et, par ses rapports étroits avec l'épithélium rénal, à l'excrétion.

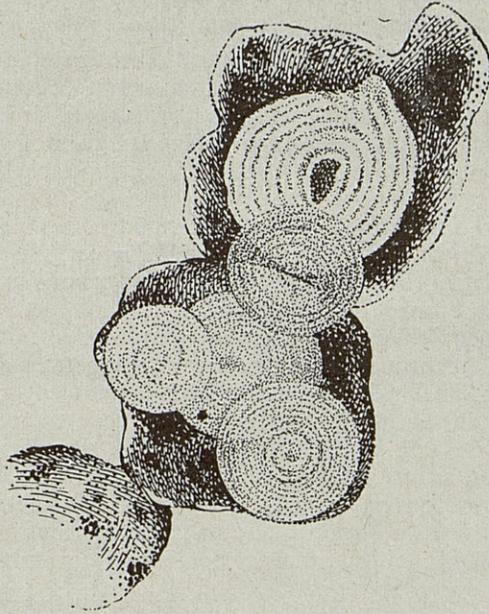


Fig. 5. — Cinq pontes de *Bosellia* sur *Halimeda*.

Les glandes hermaphrodites. — La description des gonades donnée par TRINCHESE contient plusieurs erreurs. Il indique comme testicule 5 à 6 lacunes mésenchymateuses et considère comme ovules des cellules probablement glandulaires loin des masses spermatiques, cellules qui selon lui s'achemineraient plus tard vers les testicules. PELSENEER (1893-94) a signalé déjà l'erreur de cette description.

Le nombre élevé d'individus de tailles différentes que nous avons pu examiner permet de donner quelques précisions. Les glandes hermaphrodites sont groupées en une quarantaine de petites masses sphériques, (fig. 2), contenant au stade le plus jeune (1,5 à 2 mm longueur totale de l'animal), à l'intérieur d'une gaine de tissu conjonctif, des cellules ger-

minales non différenciées (fig. 4 a). L'évolution ultérieure de chaque vésicule génitale est marquée par la transition de la fonction testiculaire en celle de l'ovaire. En effet, tous les individus de 2 mm et jusqu'à 4 mm de longueur totale sont des mâles; leurs gonades ne contiennent que des stades de spermatogénèse et des spermatozoïdes achevés (fig. 4 b). A partir de 4 mm environ la croissance des ovocytes commence. Ils se forment aux dépens d'éléments indifférenciés situés à la périphérie de chaque follicule. La croissance progresse rapidement, mais la formation des spermatozoïdes continue : chaque gonade reste une glande hermaphrodite (fig. 4 c). Les plus grands exemplaires de notre série (10 mm) peuvent être considérés comme femelles mûres. Cependant, même à ce stade, chaque follicule contient un centre d'activité spermatogénétique. Nous avons pu observer, à Villefranche, au début de juin 1957, l'accouplement d'une grande femelle avec un individu petit de la phase masculine. Les changements correspondants dans les glandes annexes du système génital sont considérables et seront décrits dans l'étude détaillée qui suivra.

La ponte et le développement. — La ponte très particulière d'un Opisthobranche inconnu a déjà été vue sur *Halimeda* et dessinée en novembre 1950 à Villefranche. Au mois de juin 1957, nous avons pu vérifier par l'observation directe, qu'il s'agissait de la ponte de *Bosellia* (fig. 5). Le ruban gélatineux qui contient les œufs jaunes est enroulé en spirale très serrée formant un disque plat de 7 mm de diamètre au maximum. La couleur jaune paille du début change petit à petit en gris clair avec le développement des germes. L'ontogénèse est celle typique pour la majorité du groupe : une larve véligère se forme, dont le développement jusqu'à l'éclosion a duré 10 jours à une température de 18 à 20°. Nous n'avons pas encore pu suivre ni la vie larvaire ni la métamorphose.

Les pontes de *Bosellia* ont été constatées à Villefranche en mai et en grande abondance en juin, mais également en novembre.

(Station Zoologique de Villefranche; Laboratoire Arago
Banyuls-sur-Mer
Laboratoire de Zoologie, Université de Bâle)

BIBLIOGRAPHIE

- PELSENEER (P.). — Recherches sur divers Opisthobranches. *Mém. couronnés et Mém. des savants étrangers, publiés par l'Acad. Royale Belgique*, 53, 1893-94.
- PRUVOT-FOL (A.). — Opisthobranches, Faune de France, 58.
- TRINCHESE (S.). — Descrizione del nuovo genere *Bosellia*. *Memorie della R. Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, Seria V, 1, 1890.
- TRINCHESE (S.). — Descrizione del nuovo genere *Bosellia* (*Bosellia mimetica*). *Rendi conti della R. Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, 1890-91, paru en 1891.

SUR LA PRÉSENCE EN FRANCE
DE *DEROCERAS CARUANAE*
(POLLONERA 1891)

par Marie-Paule HAMEURY (1)

La détermination de cette espèce a été faite par C.O. VAN REGTEREN ALTENA du Rijksmuseum van Natuurlijke Historie de Leiden.

Jusqu'à présent, cette espèce avait été signalée à Malte par POLLONERA en 1891; à la Palma (îles Canaries) par C.O. VAN REGTEREN ALTENA en 1947; dans le Cornwall et le Devon (SW de l'Angleterre) par WATSON en 1948; en Californie par PILSBRY en 1948.

Les exemplaires récoltés par PILSBRY mesuraient 28 à 32 mm de longueur; ceux récoltés par VAN REGTEREN étaient plus petits : 10 à 12 mm. Tous ont été trouvés dans des endroits humides.

Les exemplaires capturés à Brest le 20 octobre 1956 se trouvaient dans les jardins.

L'origine de cette espèce a été discutée.

1° PILSBRY admet que *Deroceras caruanae* est une espèce introduite en Amérique du Nord.

2° QUICK, en 1949 pense que cette espèce originellement décrite à Malte pourrait être également native du S.W. de l'Angleterre.

Les Anglais ont d'abord cru qu'il s'agissait d'une espèce méditerranéenne importée dans leur pays. Mais l'ayant trouvée depuis dans des endroits incultes et assez loin des ports, ils la considèrent comme une espèce indigène restée jusqu'alors inaperçue. Bien que cette dernière hypothèse soit possible, les 6 exemplaires récoltés dont 1 à Locquirec à

(1) Reçu le 26 octobre 1957.

500 mètres de la mer et 5 à Brest à 2 kilomètres de la mer (fig. 1), nous permettent de penser que *Deroceras caruanae* aurait peut-être été importée en France.

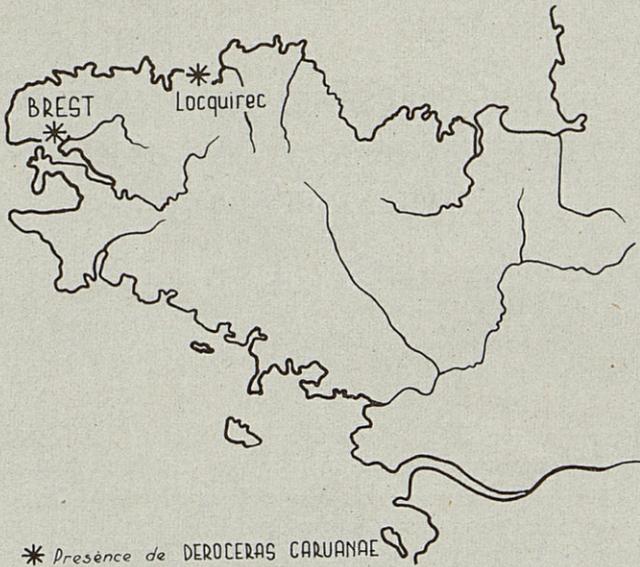


Fig. 1. — Localités de *Deroceras caruanae* (Poll.) dans le Finistère.

Anatomie microscopique

L'appareil génital de *Deroceras caruanae* mûr présente, vu à la loupe binoculaire, deux particularités :

- 1^o Des appendices accolés au canal déférent près de sa rencontre avec le pénis.
- 2^o Une massue musculaire développée à la base de l'embouchure du canal déférent (fig. 2).

Structure microscopique

1^o La glande hermaphrodite est mélanique, formée d'acini multiples centrés autour de l'artère génitale qui la pénètre en son milieu.

La cohésion des acini est maintenue intérieurement par un conjonctif en lames, d'aspect fibreux où sont incluses les artéριοles.

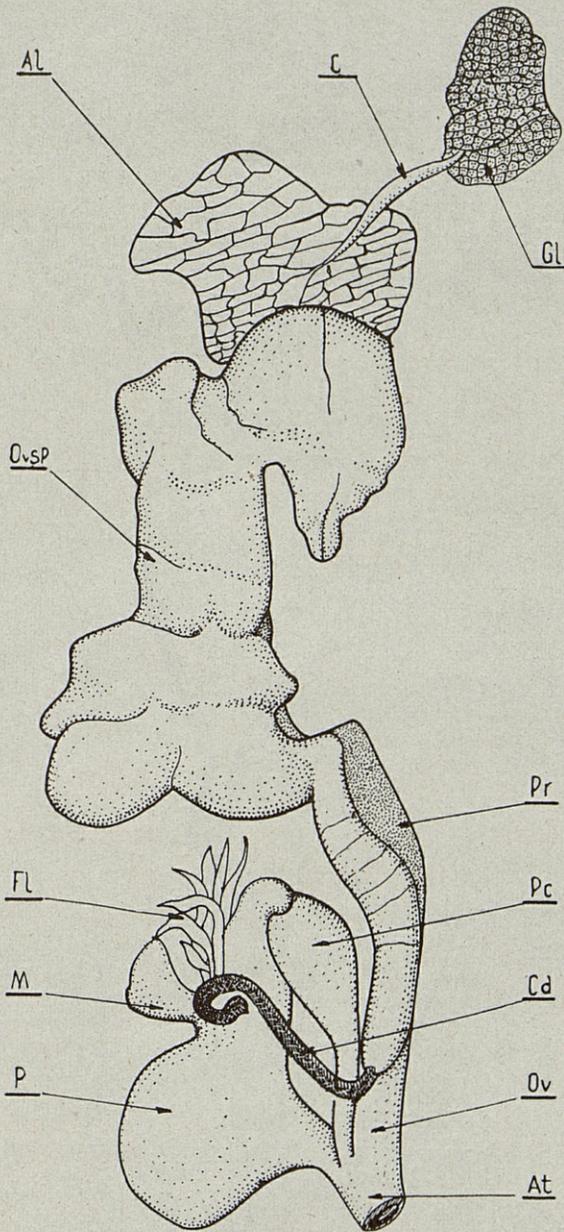


Fig. 2. — Schéma général de l'appareil génital de *Deroceras caruanae* (Poll.)

Al : Glande de l'albumen. — At : Atrium. — C : Canal hermaphrodite. — Cd : Canal déférent. — Cl : Flagellum. — Gl : Glande hermaphrodite. — M : Massue péniale. — Ov : Oviducte. — Ovsp : Ovispermiducte. — P : Pénis. — Pc : Poche copulatrice. — Pr : Glande prostatique.

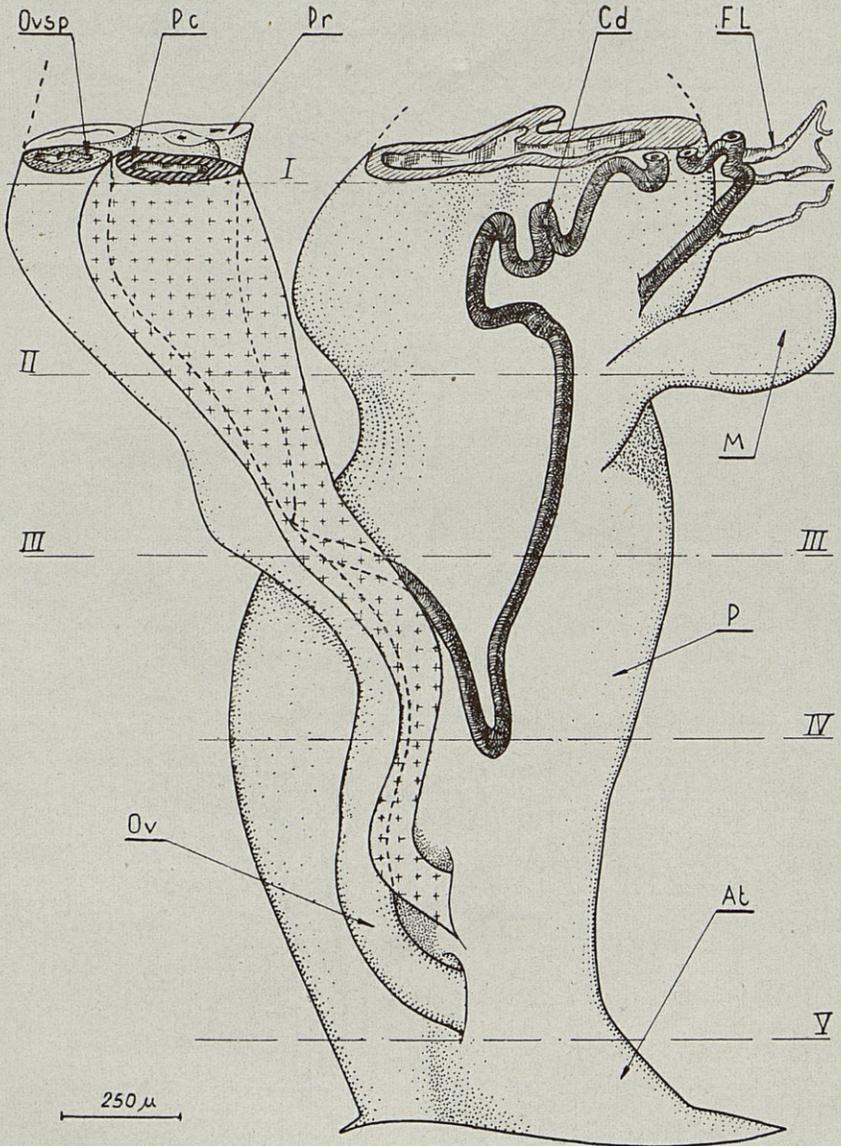


Fig. 3 — Reconstitution de la partie antérieure de l'appareil génital de *Deroceras caruanae* (Poll.)
At : Atrium. — Cd : Canal déférent. — Fl : Flagellum. — M : Massue péniale. — Ov : Oviducte. — Ovsp : Ovispermiducte. — P : Pénis. — Pc : Poche copulatrice. — Pr : Glande prostatique.

Chaque acinus, en coupe, forme une ellipse irrégulière (415μ et 207μ de diamètres), recouverte par un épithélium fibreux et mélanique (hauteur de l'épithélium $5,1 \mu$). A l'intérieur, se trouvent : des cellules nourricières et des ovocytes en fin d'accroissement dont le diamètre mesure en moyenne 73μ , le diamètre du noyau étant de 25μ , des spermatides, des spermatocytes, des spermatocytes et des spermatozoïdes. Ces spermatozoïdes sont apparemment mûrs et forment des bouquets, la tête étant orientée vers la paroi (tête : $8,5 \mu$; queue : $76,5 \mu$).

2° Dans le *canal hermaphrodite* (diamètres 415μ et 207μ) les spermatozoïdes n'ont pas d'orientation définie.

3° *L'ovispermiducte* est un conduit mixte, tortueux, réunissant les gouttières mâles et femelles (fig. 3, 4, I-II); l'ensemble est entouré d'un conjonctif fin dans lequel chemine une artère.

Le conduit femelle est limité par un épithélium cylindrique dont les cellules mesurent $6,5 \mu$ de hauteur, à noyaux allongés de 6μ dans le sens de la hauteur.

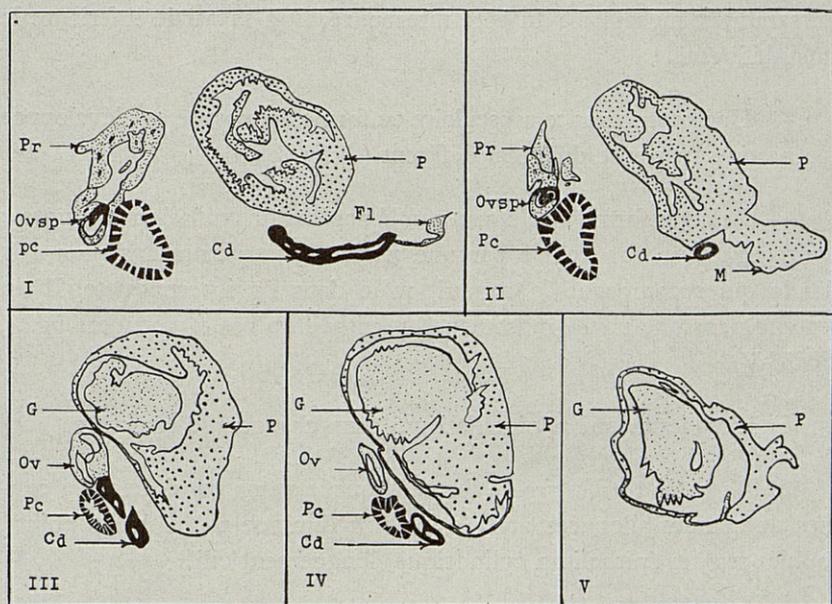


Fig. 4 — 5 coupes transversales de la partie antérieure de l'appareil génital de *Deroceras caruanae* (Poll.) montrant les relations des organes entre eux. Les niveaux sont indiqués sur la figure 3.

Cd : Canal déférent. — Fl : Flagellum. — G : Glande du pénis. — M : Massue péniale. — Ov : Oviducte. — Ovsp : Ovispermiducte. — P : Pénis. — Pc : Poche capulatrice. — Pr : Glande prostatique.

Ce conduit est accompagné d'une glande compacte, séparée du conduit par les fibres musculaires.

Le conduit mâle est pourvu d'un épithélium cilié, (hauteur des cellules : 8μ) à noyaux arrondis de $3,3 \mu$ de diamètre, où aboutissent les canaux de la glande prostatique (fig. 3, 4, I-II). Puis l'ovispermiducte se scinde en donnant :

a) Le canal déférent formé de hautes cellules ciliées, contourné, qui descend le long de la poche copulatrice, puis remonte le long du pénis pour y aboutir; à ces derniers contours sont fixés 4 ou 5 appendices (fig. 3, 4, I)

— L'épiphallus dont la cavité irrégulière, bordée d'un épithélium plissé à cryptes profondes formées de cellules sécrétrices, a une paroi puissamment musculaire du côté interne, reçoit à sa partie inférieure le canal déférent.

— Une protubérance musculaire en forme de massue est développée à la partie supérieure du canal déférent (fig. 3, 4, II).

— Le pénis forme un élément renflé bordé d'un épithélium à cryptes; il est occupé en son centre par une glande de structure analogue à la glande qui accompagne le conduit mâle dans l'ovispermiducte. Il est contenu dans une poche musculuse à épithélium bas et régulier (fig. 4, III-IV-V).

b) L'oviducte qui rejoint l'atrium sans changer de structure.

4° *La poche copulatrice* de forme allongée a une paroi de 2 à 3 couches de cellules allongées dont la hauteur diminue en quelques points, doublés par un épithélium cylindrique, longuement cilié.

A l'intérieur, on trouve quelques débris nucléaires et cytoplasmiques, ressemblant à des sécrétions de l'épithélium.

5° A l'atrium réduit, aboutissent : le pénis, la poche copulatrice et l'oviducte.

REMERCIEMENTS

Je remercie tout particulièrement le D^r VAN REGTEREN ALTENA de Leyde qui a bien voulu me faire bénéficier de sa grande compétence sur les Mollusques terrestres. MM. GODET et DELAMARE DEBOUTTEVILLE ont bien voulu me confier ce travail et me prodiguer leurs conseils.

AUTEURS CITÉS

Bibliographie essentielle dans VAN REGTEREN ALTENA

PILSBRY (H.A.), 1948. — Land mollusca of North America, vol 2, part 2, fig. 298.

VAN REGTEREN ALTENA, 1950. — The limacidae of the Canary Islands, *Zoologische Verhandelingen*, 11, p. 20-21.

NEUE TERRESTRISCHE MILBEN AUS DEM MEDITERRANEN LITORAL

Von Reinhart SCHUSTER

(Zoologisches Institut, Universität Graz) (1)

Im Eulitoral mancher Felsküsten des Mittelmeeres finden sich Kalkalgen- « Trottoirs », die von der Rotalge *Tenarea tortuosa* (ESPER) LEMOINE gebildet werden. Es handelt sich um poröse, vom Felsen abstehende Kalkbänke, die entlang der Wasserlinie entwickelt sind. Die äussere Trottoir-Schicht ist ausserordentlich reich an Hohlräumen. In diesem stabilen Hohlraumssystem lebt eine charakteristische terricole Kleinarthropodenfauna. Untersucht wurden die Trottoirs der Côte des Albères = Ostpyrenäenküste (SCHUSTER 1956) und der Provence (SCHUSTER 1957). Nähere Einzelheiten über den Aufbau des Trottoirs und die Ökologie der Terricolfauna finden sich in den zitierten Arbeiten. Im Rahmen dieser Untersuchungen fanden sich ausser der bereits an anderer Stelle beschriebenen *Haloribatula tenareae* (SCHUSTER 1957-58) einige weitere bisher unbekannte Milben-Arten, deren Beschreibung hiermit vorgelegt wird; 2 bereits bekannte Arten werden ergänzend beschrieben:

PARASITIFORMES :

Uropodina : *Urosternella (Neoseius?) neptuni* n. sp.

TROMBIDIFORMES :

Prostigmata : *Halotydeus hydrodromus albolineatus* Halbt.
Rhagidia fragosa n. sp.

Endeostigmata : *Pachygnathus marinus* n. sp.
Nanorchestes pseudocollinus n. sp.
N. amphibius Tops. et Trouess.

(1) Remis le 2 août 1957.

Folgenden Herrn danke ich für div. Unterstützung bei der Diagnostizierung und für ihre kritische Stellungnahme : Dr. K. STRENZKE, Wilhelmshaven, Dr. M. SELLNICK, Hoisdorf b. Hamburg, und Dr. C. WILLMANN, Bremen; ferner Frau Dr. ZIRNGIEBL, Nürnberg (vermittelt durch Herrn SELLNICK).

UROSTERNELLA (NEOSEIUS?) NEPTUNI n. sp.

Die hiermit neu beschriebene Uropodine war mit keiner der bisher im marinen Litoral gefundenen Arten identifizierbar. Eine Überprüfung durch Herrn Dr. SELLNICK und Frau Dr. ZIRNGIEBL ergab, dass es sich um eine neue Art handelt, die nach der in Druck befindlichen neuen Gattungsaufteilung durch Fr. Dr. ZIRNGIEBL auf Grund der Hypostom-Ausbildung und der 5 Paar Sternalhaare in das Genus *Urosternella*, Subgenus *Neoseius*, einzureihen wäre. Die Bezahnung des *Digitus mobilis* und vor allem die Epistom-Form machen eine Einreihung unter *Neoseius* unsicher.

HABITUS : Schildkrötenähnliche, für viele Uropodinen charakteristische Körpergestalt. Mittelbraun gefärbt, glänzend. Längen : 535 μ bis 570 μ .

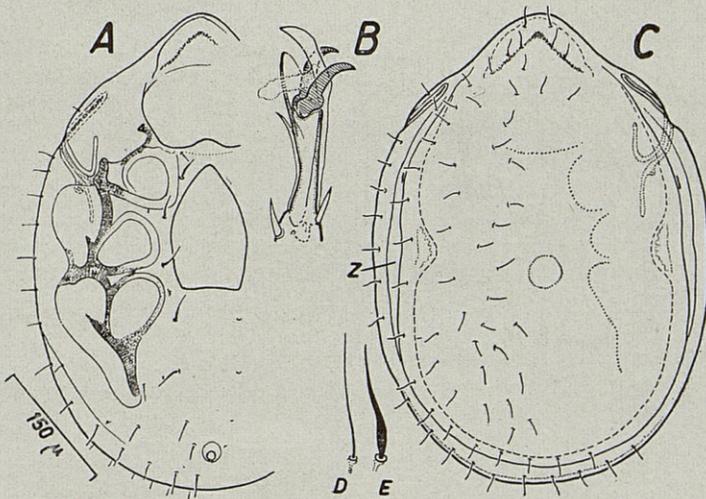


Fig. 1. *Urosternella (Neoseius?) neptuni* n. sp.

A = ♀ Ventralansicht; B = Prätarsus III; C = ♂ Dorsalansicht mit durchschimmernder. Genitalöffnung. D u. E = Körperborsten.

DORSALANSICHT : Körperrumriss ziemlich oval (Fig. 1). Integument glänzend, bei starker Vergrößerung feinst punktiert erscheinend. Das Dorsalschild trägt 2 Arten von Borsten; zwischen den charakteristischen Borsten (Fig. 1-E) finden sich vereinzelt auch solche vom Typus D. Der dunkle Seitenrand des Dorsalschildes besitzt ungefähr in der Körpermitte eine charakteristische, schon bei Alkoholmaterial sichtbare Einbuchtung, die eine kleine seitliche

Höhlung darstellt (Fig. 1-C); die Höhlenwandung zeigt bei genügender Aufhellung eine Gitterstruktur. Die Ventralplatte ragt deutlich über die Dorsalplatte vor. Ein schmales, mit Borsten besetztes Marginalschild läuft ringsum; es ist rückwärts wesentlich schwächer cuticularisiert. Vorne steht es mit einem schmalen, stärker cuticularisierten, borstenlosen Schild (Zwischenschild - SELLNICK, briefl.) in Verbindung (Fig. 1-C,Z). Dieses schiebt sich zwischen Dorsal- u. Randplatte ein und läuft ein deutliches Stück über die seitliche Höhlung des Dorsalschildes hinaus nach rückwärts. Der komplizierte Verlauf der Platten in der Randpartie des Körpers ist in entsprechender Seitenlage des Tieres oder an Teilpräparaten deutlich sichtbar.

VENTRALANSICHT : Foveae pedales gut ausgebildet; Randleisten teilweise stark cuticularisiert (Fig. 1-A). 5 Paar Sternalborsten vorhanden. Analöffnung im Ventralschild gelegen. Peritremata in der abgebildeten charakteristischen Weise geformt. Das Tritosternum-beim ♀ etwas grösser-besteht aus einem langgestreckten Basalteil, an dem die distal 3-geteilten Laciniae, deren mittlerer Ast distal nochmals kurz gegabelt ist, ansetzen. Der Rand der zerteilten und unzerteilten Lacinien-Abschnitte ist fein beborstet; beim ♂ kann die Beborstung manchmal etwas undeutlich sein. Das distale Ende des Basalteils ist beim ♂ seitlich gerundet, beim ♀ zusätzlich mit je einem kleinen rundlichen Zipfelchen versehen.

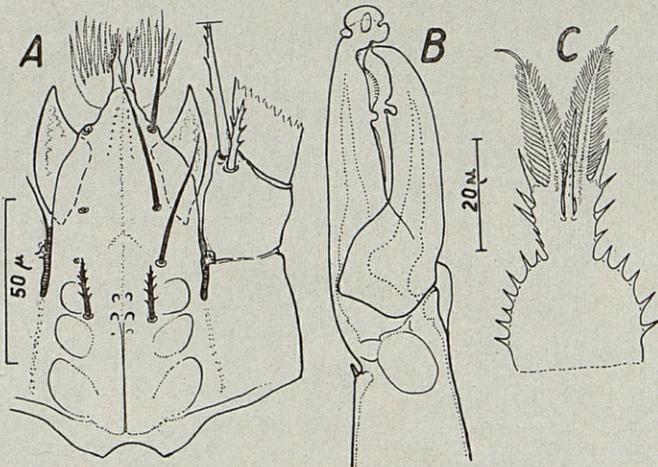


Fig. 2. *U. (N.?) neptuni*
A = Hypostom ♂; B = Chelicere ♀; C = Epistom ♂.

GNATHOSOMA : Fig. 2-A zeigt das Hypostom mit den darauf inserierenden Borsten in Ventralansicht. Zwischen den beiden rückwärtigen, kurzen und bedornen Borsten sind beim ♂ 2 Paar knopfartige Cuticularverdickungen deutlich zu sehen. Manchmal ist dahinter noch ein geringfügiger Rest eines dritten Paares oder vereinzelter Knöpfes angedeutet. Dem weiblichen Hypostom fehlen die Knöpfe, vereinzelt sind noch winzige Pünktchen an den betreffenden Stellen wahrnehmbar. Bei allen bisher untersuchten Exemplaren war dieser morphologische Geschlechtsunterschied deutlich ausgeprägt. Die Chelicere (Fig. 2-B) ist bei ♂ und ♀ gleich geformt. Das Epistom (Fig. 2-C) besteht aus

einem annähernd halbkreisförmigen Basalteil, der ebenso wie der nach oben hin anschliessende schmälere Mittelteil mit Randzacken versehen ist. Die Zahl der Zacken ist etwas variabel; am Mittelteil können sie besonders bei Weibchen fast gänzlich reduziert sein. Der Mittelteil läuft im distalen Bereich seitlich in 2 palmwedelähnliche, gefiederte Gebilde aus, zwischen denen sich die lanzettförmige Mittelspitze des Epistoms befindet. Dem Camerostom ist ein abgerundetes Tectum vorgelagert (Fig. 1).

BEINE : An den proximalen Tarsus-Enden ist eine deutliche, ventrolaterale Fissur vorhanden. Tarsen 2-krallig. An den Beinen II, III, IV ragt zwischen den gespreizten Krallen ein leicht gekrümmtes, schmales Empodium auf, das deutlich länger als die Krallen ist. (Fig. 1-B). Zwischen den eng aneinanderliegenden Krallen des Beines I ist es nicht vorhanden. Weitere Differenzierungen des Prätarsus sind aus der Abbildung ersichtlich. Sie sind am ersten Beinpaar weitgehend reduziert. Prätarsus I sehr kurz, etwas kürzer als die Krallen; an Bein II bis IV jeweils ungefähr doppelt so lang als diese. Tarsus I ist im Vergleich mit den übrigen Tarsen mit zahlreichen Borsten besetzt; dazwischen inserieren am distalen Ende (dorsal) mehrere gewellte, stumpf endigende Solenidien.

VERBREITUNG : In folgenden Trottoirs der Provence, meist in grösserer Anzahl gefunden : Insel Porquerolles, I. Jarre, I. Riou, Mt. Rose, Carro und zwischen Callelongue und Cap Croisette.

Die Populationen zeigen untereinander keine morphologischen Abweichungen der Artmerkmale. Holotypus und Paratypen in meiner Sammlung; weitere Paratypen in den Coll. SELLNICK, STRENZKE, WILLMANN und ZIRNGIEBL.

HALOTYDEUS HYDRODROMUS ALBOLINEATUS Halbert

(= « *PROTEREUNETES* sp. » in Schuster 1956)

In der Gezeitenzone der irischen Küste wurde diese Spezies von HALBERT (1915) gefunden und als *H. hydrodromus* var. *albolineatus* beschrieben. In meiner ersten Mitteilung (SCHUSTER 1956) wurden die Juvenilstadien dieser Art noch als « *Protereunetes* sp. » angeführt. Inzwischen konnte die Identität mit *Halotydeus hydrodromus albolineatus* HALB. sichergestellt werden.

HABITUS : Maximalgrösse (eitragend) um 760 μ ; nach HALBERT « about 800 μ ». Die Körperform zeigt weitgehende Übereinstimmung mit *H. hydrodromus* (BERL. et TROUËSS.), s. THOR u. WILMANN (1947, fig. 108 u 109); sie variiert etwas, z.B. sind eitragende Weibchen etwas plumper, während der Körperumriss im allgemeinen hinter den rundlich vorspringenden Schultern noch ein merkbares Stück annähernd parallel verläuft. Farbe (Alkoholmaterial) : Einfärbig grünlichschwarzes Hysterosoma (bei monatelanger Alkohollagerung in eine — z.T. rotbraun gefleckte — gelblichgrüne Färbung übergehend). Propodosoma und Beine grünlich; Augen weiss glänzend; auf dem Hysterosoma mit dem charakteristischen, weiss glänzenden dorsomedianen Rückenstreifen, der vorne und rückwärts annähernd biskottenförmig erweitert ist. Dieser Rückenstreifen bleibt auch bei längerer Alkohol-Lagerung deutlich erkennbar. Nach HALBERT sind Gnathosoma und Beine im lebenden Zustand « bright red » gefärbt; meine Alkoholtiere lassen diese Rotfärbung vermissen, was seinen Grund darin haben dürfte, dass Rotfärbungen bereits nach kurzer Zeit im Alkohol verschwinden (vergl. bei *N. amphibius*).

DORSALSEITE : Das weiche Integument ist äusserst fein liniert, oder besonders am Gnathosoma und an den Beinen, punktiert. Ein kleiner, knopfartiger Epivertex ist vorhanden (Fig. 3 A); er trägt 2 Borsten, die, wie alle übrigen Borsten, ganz fein gefiedert sind. Ferner zeigt Fig. 3 A die Propodosomalbe-

borstung, die sich aus 2 Paar normalen Borsten und 1 Paar annähernd ebenso langen, dünnen und gefiederten Sinnesborsten zusammensetzt. Ein besonders abgegrenztes Propodosomalschild ist nicht vorhanden. Seitlich davon liegt das kleine, längliche, weiss glänzende Auge. Die Schultern tragen je eine abstehende Borste. Auf der Dorsalseite des Hysterosoma inseriert eine Doppelreihe von insgesamt 9 Paar Borsten, die in Gestalt und Grösse jenen des Propodosoma gleichen. Der terminal-ventral gelegene Uroporus wird von den beiden letzten Borstenpaaren flankiert.

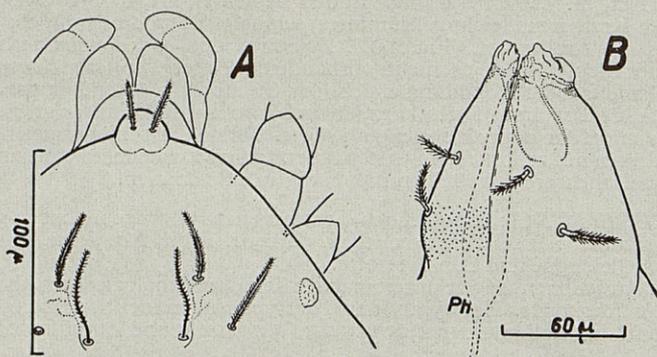


Fig. 3. *Halotydeus hydrodromus albolineatus* HALBT.
A = Propodosoma; B = Capitulum, ventral, Ph-Pharynx.

VENTRALSEITE : In der Opisthosomalregion inserieren mehrere, im Vergleich zur Dorsalseite wesentlich kürzere Borsten, die sich besonders im Bereich der Genitalöffnung konzentrieren. Die « Genitalplatten » besitzen je eine Reihe von 6 Borsten. 2 Paar ovaler Genitalnäpfe sind vorhanden, zwischen denen noch einige kleine, schwer sichtbare Borsten stehen.

BEINE : Bein I u. IV etwas länger als II u. III, beinahe von Körperlänge. Alle Beine mit unterteiltem Femur, Tarsen mit 2 sichelförmigen Krallen, dazwischen ein kürzeres, stark bestacheltes Empodium; Krallenbasis ebenfalls fein bestachelt. Die Borsten gleichen jenen des Hysterosomas und sind in konstanter Anzahl vorhanden. Es finden sich charakteristische form- und lagekonstante Solenidien : Tarsus I-3, II-3; Tibia I-2, II-1, III-1, IV-1; Genu I bis IV je 1. Die Einzelsolenidien inserieren jeweils am proximalen Gliedende. Mit Ausnahme von Tarsus I u. II tragen die übrigen Beinglieder piliforme Solenidien. Am Tarsus I finden sich 3 hintereinanderliegende, kurze und dicke Solenidien (Fig. 4), am Tarsus II inserieren ebenfalls 3 hintereinanderliegende, die jedoch bei gleicher Breite etwa doppelt so lang sind. Das distale Ende von Tibia II trägt in Gegensatz zu Tibia I kein Solenidion, sondern besitzt ungefähr an der selben Stelle einen annähernd hufeisenförmigen, proximalwärts gebogenen Cuticularwulst, ähnlich einer Borsten-Insertionsstelle. Es handelt sich um eine schräg nach innen verlaufende, fingerhutförmige Höhlung, die jedoch mit keiner Borste in Verbindung steht (Sinnesorgan?).

GNATHOSOMA : Das Integument erscheint punktiert. Das Capitulum ist ventral mit 2+2 Borsten besetzt (Fig. 3 B). BERLESE bildet bei der typischen Art 3+3 Borsten ab, erwähnt dagegen im Text nur 2 Borsten («... duabus setis... », vergl. HALBERT, p. 112). Im ventralmedianen Bereich des Gnathosoma liegt der

bei genügender Aufhellung des Tieres durchschimmernde Pharynx (Fig. 3-Ph); er beginnt weitleumig und verengt sich an der Gnathostombasis zu einem gleichmäßig dünnen, rohrförmigen Oesophagus, der nach rückwärts zu 115 in den Coxosternalraum II verfolgbare ist. Tracheen (oder Podocephalkanäle), die eine feine spiralförmige Wandverdickung besitzen und mit einem kleinen Vorraum an der Chelicerenbasis münden, sind vorhanden. Die relativ langen Cheliceren (Fig. 5 B) stehen schräg nach unten; die Spitze des Digitus fixus ist hyalin und sehr weich. Der Digitus mobilis läuft in eine gebogene Spitze aus (bei etwas verdrehter Lage erscheint die Spitze *rechtwinkelig* vom dicken Basisteil abstehend!). Der Palpus besitzt ein auffallend verdicktes 2. Glied, sowie an der Tarsusspitze charakteristisch hakenförmig gekrümmte Eupathidien, die an ihrer Basis fein beborstet sind (Abb. 5 A).

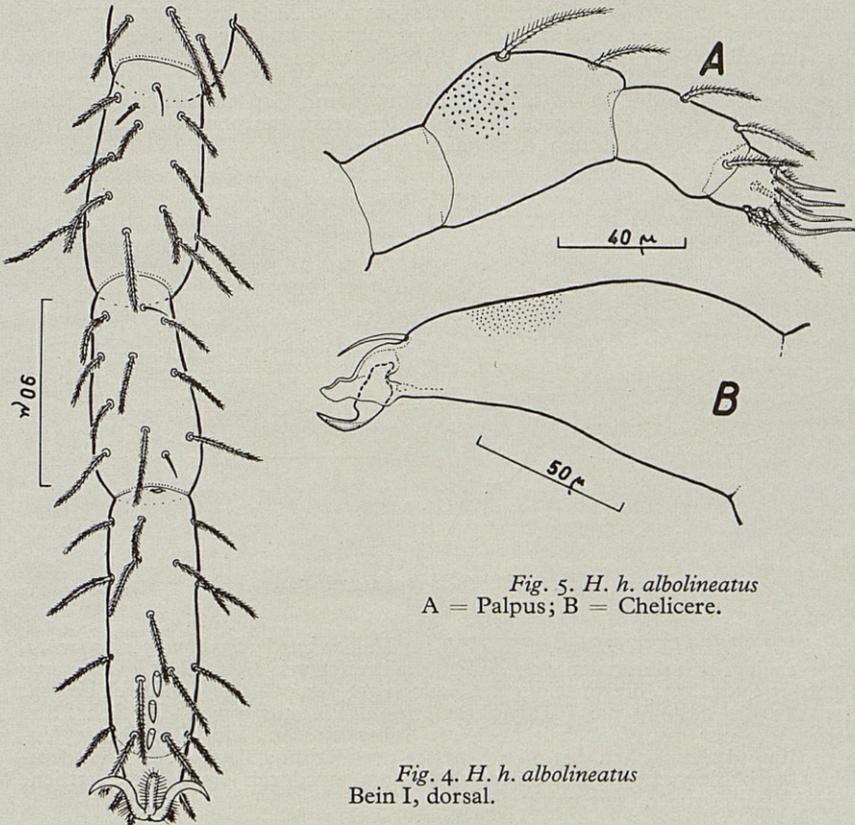


Fig. 5. *H. h. albolineatus*
A = Palpus; B = Chelicere.

Fig. 4. *H. h. albolineatus*
Bein I, dorsal.

ENTWICKLUNG : Maximal wurden 12 rötlichgelbe, länglich-ovale Eier in einem Weibchen gefunden. Die Juvenilstadien ähneln habituell bereits den Adulttieren. *Larve* : Propodosomalbeborstung, Rückenstreif, Cheliceren, Palpus, Capitulumborsten, Schulterborsten u. Epivertex wie bei den Adulttieren

gestaltet. Femora hingegen noch nicht unterteilt, Bein- und Rückenborsten (7 Paar) noch nicht vollzählig. Folgende Solenidien sind vorhanden: Tarsus I-I, II-1, Tibia I-1, Tibia II u. III sowie Genu I bis III schon mit je einem Solenidion; Tibia II besitzt bereits die « hufeisenförmige Öffnung ». *Erstes Nymphenstadium*: Bein IV deutlich kürzer als die übrigen Beine, mit Ausnahme des Tarsus' borstenlos. Larvale Solenidienzahl. Femurteilung erst ganz schwach angedeutet. *Zweites Nymphenstadium*: Tarsus I u. II mit je 2 Solenidien, Tibia I mit 2 und je eines auf Tibia u. Genu IV; mit Ausnahme der Tarsen I u. II also bereits die adulte Solenidienformel. Femur bereits deutlich unterteilt. Die 3 angeführten Juvenilstadien (Larve u. 2 Nymphen) sind neben ihrer morphologischen Differenzierung auch grössenmässig gut voneinander abgegrenzt. Ein drittes Nymphenstadium konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

VERBREITUNG: In grösseren Mengen auf Felsen und unter Steinen in der Gezeitenzone der irischen Küste bei Mulranny und Malahide (HALBERT 1915). Regelmässiger und meist häufiger Bewohner der westmediterranen Trottoirs - Côte des Albères (Cap du Troc, Cap l'Abeille, u. zwischen Cap Canadell und Cerebère), Provence (Insel Porquerolles, I. Jarre, I. Riou, Carro, zwischen Mt. Rose und Les Goudes, u. zwischen Callelongue und Cap Croisette). Die verschiedenen Populationen zeigen untereinander keine morphologischen Abweichungen in den artspezifischen Merkmalen.

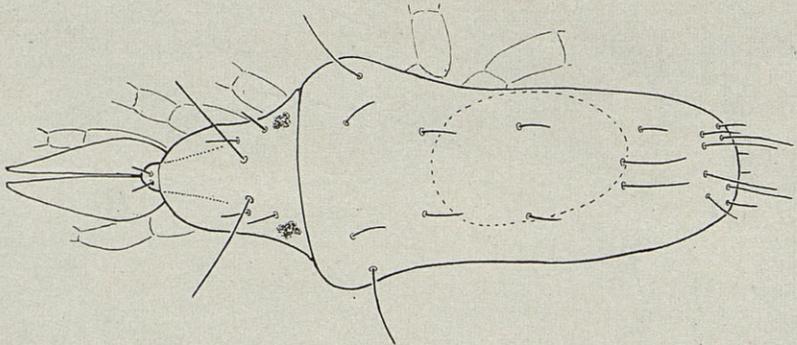


Fig. 6. *Rhagidia fragosa* n. sp.

SYSTEMATISCHE STELLUNG: *Halotydeus hydrodromus albolineatus* unterscheidet sich durch den weissen Rückenstreifen von *Halotydeus hydrodromus* (BERL. et TROUESS.), die an seiner Stelle einen grossen ovalen roten Fleck besitzt; HALBERT hat deshalb die Farbvarietät *var. albolineatus* aufgestellt. Ich führe *albolineatus* nur mit Vorbehalt noch als Subspezies an. Eine detaillierte Untersuchung der typischen Art dürfte ausser der Färbung vermutlich auch deutliche morphologische Unterschiede aufzeigen, wodurch dann eine artliche Abtrennung genügend gerechtfertigt wäre.

Meine Tiere stimmen in allen von HALBERT angeführten Merkmalen überein, lediglich die rötliche Färbung von Gnathosoma und Beinen lebender Exemplare bedarf noch der Bestätigung. Trotzdem erscheint mir, in Anbetracht der raschen Alkohollöslichkeit rötlicher Farbstoffe, eine Identifizierung mit HALBERTS « Varietät » gerechtfertigt. Belegexemplare in meiner Sammlung, sowie in den Coll. STRENZKE u. WILLMANN.

RHAGIDIA FRAGOSA n. sp.

Insgesamt wurden 3 Exemplare dieser Art gefunden. 2 Tiere, davon 1 eitragendes Weibchen waren adult, das dritte Tier eine Nymph. Die 3 Exemplare wurden Herrn Dr. WILLMANN zur Ansicht übersandt. Leider gingen 2 davon bei der Präparatherstellung verloren, 1 beschädigtes Exemplar blieb übrig. Wie WILLMANN noch vorher feststellen konnte, dürfte es sich um eine neue Art handeln. Die von ihm vorher angefertigten Skizzen-Fig. 6 u 7 AB wurden nach den Willmannschen Zeichnungsvorlagen angefertigt! - wurden mir, ebenso wie schriftlich festgehaltene Merkmalshinweise (« in litt. ») zur Verfügung gestellt. Ausserdem stand mir zur Ergänzung noch das retournierte, beschädigte Exemplar zur Verfügung.

Grösse : 735 μ \times 270 μ (eitragendes Weibchen).

Farbe : In Alkohol weiss, bzw. gelblichweiss.

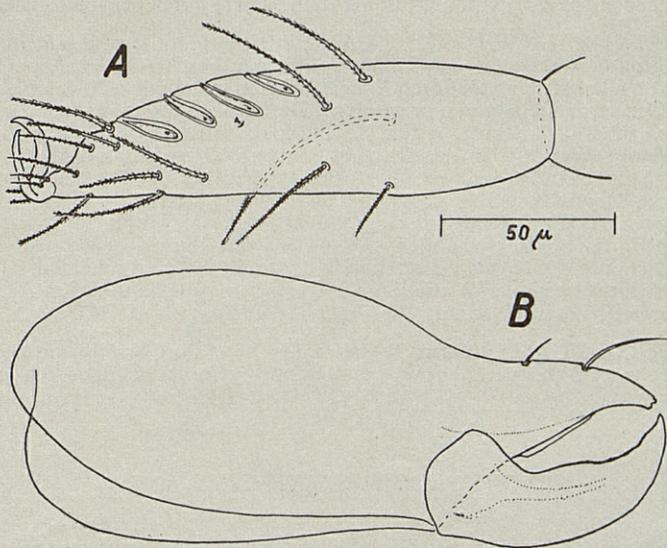


Fig. 7. *R. fragosa*
A = Tarsus II; B = Chelicere.

DORSALANSICHT : Die Cheliceren-Länge entspricht ungefähr der Propodosoma-Länge. Von dem mit den beiden Borsten versehenen Epivertex gehen nach rückwärts zu 2 Linien weiter, ähnlich wie bei *R. buettneri* WILLMANN 1955. Weiterhin « auffällig sind die sehr langen Sinneshaare am Propodosoma ». An den beiden rückwärtigen Propodosoma-Ecken sind Augenflecken vorhanden. Das Hysterosoma zeigt sich in der angegebenen Weise beborstet (Fig. 6). Alle Körperborsten sind fein gefiedert. Als besonderes Charakteristikum kann die Ausgestaltung der Borsten des Körperendes angesprochen werden. « Als Eigentümlichkeit, abweichend von allen anderen Arten, die ich kenne, erwähne ich, dass in den 3 hinteren Querreihen von je 4 Haaren, die beiden äusseren fast nur halb so lang sind, als die beiden mittleren; normalerweise sind diese Haare von gleicher Länge. »

GLIEDMASSEN : Die Schreitbeine sind ohne auffällige Besonderheiten. Fig. 7 A zeigt den Tarsus von Bein II mit den Sinnesgruben. « Auf Bein I u. II scheinen je 4 Sinnesgruben vorhanden zu sein (sehr schwer zu erkennen, da schwächer ausgebildet als bei anderen Arten) ». Der Pedipalpus zeigt keine ungewöhnliche Ausgestaltung. Das Tarsalglied besitzt 10 Borsten, ist langgestreckt zylindrisch und ungefähr doppelt so lang als breit. Das vorhergehende dritte Glied ist kurz und rundlich, während Glied 2 das längste Palpusglied ist. Die Cheliceren sind nach dem normalen *Rhagidia-Scherentypus* gebaut (Fig. 7 B), ohne deutliche Bezahnung; lediglich das vordere Drittel der Mobilis-Schneide erscheint bei starker Vergrößerung etwas aufgerauht. Die Spitze des Digitus fixus ist bei entsprechender Ansicht etwas eingekerbt. Auf der Dorsalseite des D. fixus stehen 2 Borsten, von denen die distale (32μ) um rund $2/3$ länger ist als die proximale. Der Abstand zwischen beiden beträgt 18μ . Länge des D. fixus 180μ , des D. mobilis 72μ .

VENTRALSEITE : Soweit sich am verbliebenen Exemplar noch erkennen lässt, stehen auf jeder Genitalplatte eine Reihe von je 5 gleichlangen Fiederborsten

SYSTEMATISCHE STELLUNG : Meine Tiere lassen sich mit keiner der in THOR u. WILLMANN 1947, bzw. später neu beschriebenen Arten identifizieren. Von allen bisher bekannten *Rhagidia*-Arten ist lediglich *R. halophila* (LAB.) in der Gezeitenzone gefunden worden. Die Beschreibung dieser Spezies ist allerdings sehr allgemein gehalten (s. THOR u. WILLMANN, p. 125). HALBERT (1915) glaubt *halophila* an der irischen Küste wiedergefunden zu haben und gibt einige ergänzende Angaben. Die von ihm angegebene Grösse ($1280 \times 640 \mu$) die fast das Doppelte meines grössten Tieres (735μ) beträgt, spricht wohl gegen die Möglichkeit einer Identifizierung. Auch WILLMANN hält die Identität mit *R. halophila* für unwahrscheinlich « Ob es sich hier um die bisher sehr ungenau gekennzeichnete *R. halophila* (LAB) handelt, ist schwer zu entscheiden. Mit der in der Leybucht (Ostfriesland) innerhalb der Gezeitenzone gefundenen Art, die ich bisher für *halophila* hielt, stimmt Ihre Art nicht überein ».

VERBREITUNG : In den Trottoirs der Insel Porquerolles und der Insel Riou (Provence). Das verbliebene, beschädigte Exemplar befindet sich in meiner Sammlung.

PACHYGNATHUS MARINUS n. sp.

Im kurzen Nachtrag (*Vie et Milieu*) habe ich bereits auf eine weisse Trombidiforme hingewiesen, die ich im Material der Côte des Albères auffand. Sie wurde infolge ihrer Ähnlichkeit mit *Halotydeus*-Jungtieren erst während der Drucklegung des Alberes-Manuskriptes als eine bisher unbekannt *Pachygnathus*-Art erkannt, die ich hiermit als *Pachygnathus marinus* n. sp. beschreibe.

ARTCHARAKTERISTIK : Weiss (Alkohol); ohne segmentale Hysterosomaleinschnürungen; fehlende Augen und Augenhöcker; nur 1 Chelicerenborste (gefedert); charakteristische Form der Maxillen und Chelicerenschere.

HABITUS : Körper plump und ziemlich aufgewölbt, in Seitenansicht über Bein IV am stärksten. Körper in der Schultergegend am breitesten, ohne stark vorspringende Schultern. Nach rückwärts zu konvergiert das Hysterosoma nur wenig und rundet sich allmählich bogig ab (Dorsalansicht). Auffallend ist das glatte Hysterosoma, das keine segmentalen Einschnürungen zeigt. Die fein linierte Haut ist unpigmentiert. Die Weissfärbung war schon bei Tieren, die erst 4 Stunden in 70 % Alkohol lagen, vorhanden. Es muss vorläufig dahingestellt bleiben, ob im Leben nicht eine schwache rötliche Farbtonung, wie beispiels-

weise bei *P. oblongus* HALB, auftritt. Die maximale Adult-Körpergrösse (auch eitrage Weibchen) liegt um 450μ und zeigt keine grossen Schwankungen. Das Längen-Breiten-Verhältnis (Körperlänge von der « Nase » bis zum Hysterosoma-Ende : Schulterbreite) beträgt rund 1.8.

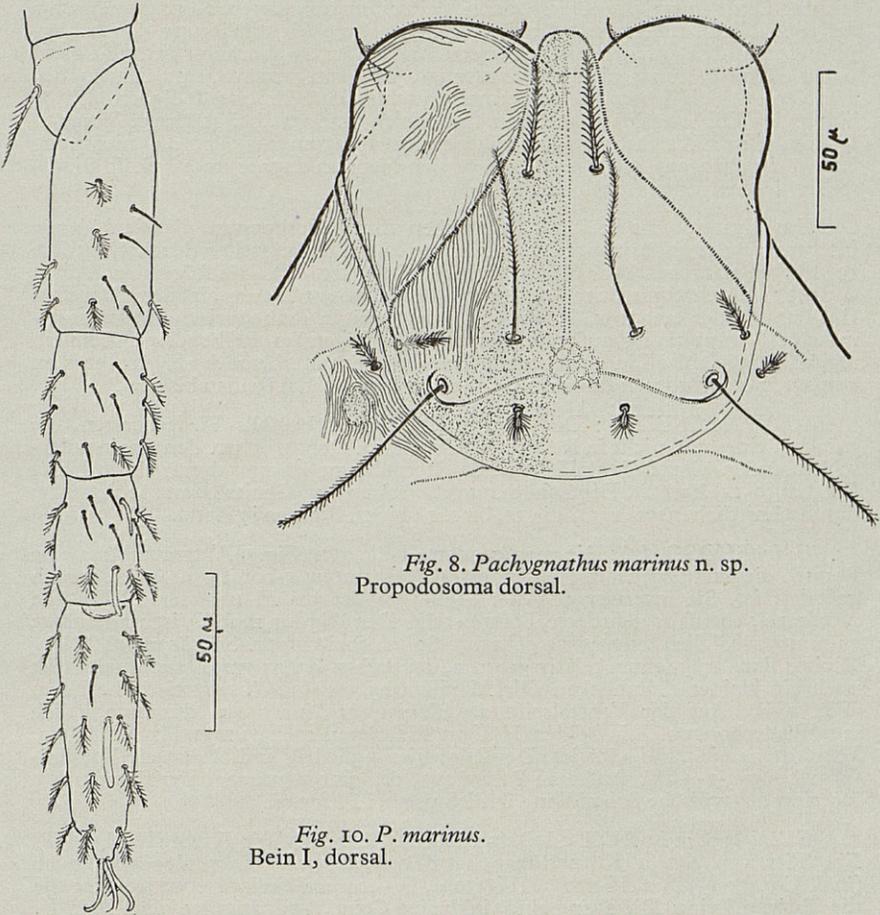


Fig. 8. *Pachygnathus marinus* n. sp.
Propodosoma dorsal.

Fig. 10. *P. marinus*.
Bein I, dorsal.

CHATOTAXIE : Die Zahl und Stellung der Körper- u. Extremitätenborsten ist nicht immer konstant und symmetrisch angeordnet, sondern variiert in verschieden starkem Masse. Auch von anderen *Pachygnathus*-Arten wurden derartige Schwankungen bekannt (GRANDJEAN 1936-37). Die Borstenzahl nimmt im Laufe der Nymphenentwicklung zu. Die angeführten Borstenzahlen beziehen sich auf Adulttiere, eitrage Weibchen; näheres bei der detaillierten Besprechung.

DORSALSEITE : Die Beborstung des Proterosomalschildes, das in eine etwas vorragende « Nase » ausläuft, entspricht dem typischen *Pachygnathus*-Schema (Fig. 8). Die Vorderkante des Proterosoma verläuft ziemlich gerade;

die abgebildeten Vorwölbungen sind durch leichte Quetschung des Präparates etwas überbetont. Die feine Integumentliniierung ist nur an den Seiten des Schildes vorhanden; die innere und rückwärtige Partie erscheint punktiert. Augen und Augenhöcker (Pigmenthöcker) fehlen. Ganz tief seitlich, nahe der Eingelenkungen der Beine I u. II sieht man bei entsprechender Schräglage und leichter Quetschung des Tieres einen kleinen, abgerundeten Körpervorsprung, der die übliche Integument-Liniierung zeigt. Eine Identifizierung dieses Vorsprungs mit den anscheinend fehlenden Augenhöckern erscheint mir auf Grund seiner Lagebeziehung nicht gerechtfertigt. Das Integument zeigt sich an den dorsolateralen Körperpartien normal durchlaufend liniert; lediglich schräg hinter den *Pili laterales posteriores* findet sich eine erst bei stärkerer Vergrößerung schwach sichtbare, ungefähr runde Integumentstelle, die nicht von Linien durchzogen ist (Fig. 8). Ob es sich hier um angedeutete Lokalisationsstellen der fehlenden Augen handelt?

Das *Hysterosoma* besitzt 8 Querreihen von Fiederborsten, die die fehlende Integumentsegmentierung andeuten. In der ersten Reihe stehen durchschnittlich 13 Borsten teilweise sogar bis 22 (s. unter VERBREITUNG). Die folgenden Reihen enthalten durchschnittlich 8-9, Reihe 2 bei manchen Tieren bis zu 15 Borsten. Die Borsten der ersten z. T. auch jene der zweiten Reihe weisen eine unregelmässige Gruppierung auf; die Borsten der folgenden Reihen sind ziemlich regelmässig in einer Linie angeordnet. Die Durchschnittslänge der Rückenborsten beträgt in den vorderen Reihen 16 μ , in den rückwärtigen Reihen bis 20 μ .

VENTRALSEITE : Die Ventralseite besitzt ebenfalls Fiederborsten, die jedoch kleiner und nicht in Reihen geordnet sind. Der zwischen den aneinanderschliessenden Coxen I u. II liegende Sternalraum ist mit durchschnittlich 11 Borsten (9-14) besetzt. Die Zahl der adulten Anal- u. Genitalborsten schwankt; durchschnittlich inserieren 8 bis 11, bzw. 14 bis 16 Borsten je Platte.

GNATHOSOMA : Die vorragenden Cheliceren (Fig. 9 A) tragen bloss eine Borste, die im Gegensatz zu den bisher bekannten 1-borstigen Arten jedoch gefiedert ist. Sie inseriert an jener Stelle, an der bei *P. trichotus* GRDJ. die proximale, ebenfalls gefiederte Borste steht. Der *Digitus mobilis* ist unbezahnt; er besitzt lediglich eine etwas gekerbte Spitze (bei entspr. Schrägansicht). Der *Digitus fixus* trägt einen relativ grossen, deutlichen Zahn; vor diesem findet sich noch ein kleiner Zahnhöcker. Die Maxillen haben eine charakteristische Form (Fig. 9 B). Auf der Ventralseite des Capitulum inserieren durchschnittlich je 7 Fiederborsten. Die beiden Hälften differieren meist um 1 bis 2 Borsten. Vorne stehen je 3 *Pili adorales*. Der *Palpus* ist 5-gliedrig und besitzt die Borstenformel : (0-2-2-4-15). Auf dem *Palptarsus*, der eine deutliche, Lyrifissur trägt, inseriert das typische Solenidion, ähnlich wie bei *P. dugesi*.

BEINE : Bein I u. IV (I < IV) sind deutlich länger als Bein II und III (II < III). Ein Tier von 442 μ Körperlänge hatte beispielsweise folgende Beinlängen (inkl. Coxa) : I-348 μ , II-270 μ , III-310 μ , IV-404 μ . Bein ist I etwas dicker als die übrigen Beine. Die Beine sind, inklusive Coxa, 6-gliedrig, lediglich Bein IV erscheint infolge des geteilten Femurs 7-gliedrig. Alle Tarsen besitzen dorso-proximal eine deutliche Lyrifissur, wie sie bereits bei anderen *Pachygnathus*-Arten gefunden wurde. Die Tarsen sind 3-krallig; die mittlere Kralle ist am stärksten bestachelt. Die Coxen und Trochanteren besitzen keine Solenidien, sondern nur Fiederborsten, in der durchschnittlichen Zahl : Coxa I-IV = 2-2-4-5; Trochanter 1-1-2-1. Auffallend an der übrigen Beinbeborstung ist die relativ grosse Zahl von Solenidien, die in den beiden üblichen Typen vorkommen. Die gleichmässig dicken und vorne breit gerundeten Solenidien, die GRANDJEAN als « baculiformes » bezeichnet, finden sich stets in konstanter Zahl auf dem *Palptarsus* (1), auf Tarsus I (1), II (1), Tibia I (2), II (1), III (1), Genu II (1). Baculiforme Solenidien finden sich bei allen bisher genauer bekannten Arten

ausschliesslich auf diesen Beingliedern (s. GRANDJEAN). Von den übrigen Arten weicht *P. marinus* besonders durch die auffallend vermehrte Zahl an borstenförmigen, sich nach vorne zu verjüngenden Solenidien (« solenidions piliformes » GRDJ.) ab. Die maximal vorkommende adulte Gesamtsolenidienformel der Beine I bis IV, Femur bis Tarsus, lautet : I (5-5-7-2), II (1-2-4-1), III (0-2-4-0), IV (1+3-3-1-0). Dabei ist darauf hinzuweisen, dass geringfügige Zahlenabweichungen (Verminderungen) bei den piliformen Solenidien auftreten können (s. Verbreitung). Die Fiederborsten der Beine können je Glied um 1-2 Borsten variieren. Die Borstenformel, exkl. Solenidien, des Beines I (Femur bis Tarsus) ist durchschnittlich : (8-9-8-40). In Fig. 10 sind der Übersichtlichkeit wegen nur die Fiederborsten der Dorsalseite eingezeichnet.

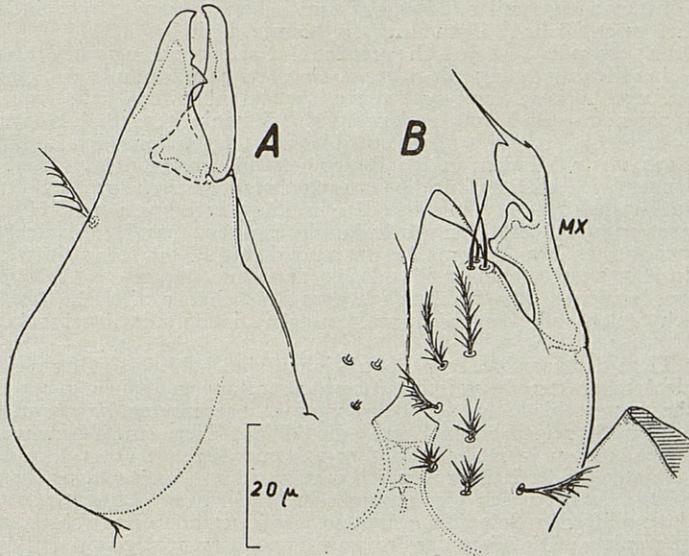


Fig. 9. *P. marinus*.

A = Chelicere; B = Capitulum-Hälfte ventral, leichtgequetscht, MX-Maxille.

ENTWICKLUNG : Alle bisher gefundenen eitragenden Weibchen besaßen nur 1 Ei, das 1/4 bis 1/3 der Körperlänge betrug. Die Larve besitzt 2-krallige Tarsen; zwischen den beiden Krallen befindet sich ein stark bestacheltes Empodium. Ein solches trägt auch noch Bein IV der Protonymph, deren übrige Beine bereits 3-krallig sind. Weitere larvale Merkmale sind : Proterosomalbeborstung, sowie Cheliceren- und Maxillarausbildung wie adult; am Hysterosoma nur 5 Borstenreihen mit etwas weniger Borsten je Reihe als beim Adulttier; Palptarsus noch nicht voll beborstet; Palptibia mit 3 Borsten (bis einschliesslich Deutonymph?); 2 coxosternale Borsten; nur 2 Paar Pili adorales, während die Protonymph bereits die adulten 3 Paar besitzt; Capitulum-Fiederborsten 2+2; Lyrifissuren auf den Tarsen der Beine und des Palpus bereits vorhanden, hingegen am Tarsus IV der Protonymph noch fehlend; hinter den Coxae I je ein rundliches Larvalorgan vorhanden. Die Fiederborsten und Solenidien nehmen im

Laufe der einzelnen Entwicklungsstadien allgemein an Zahl zu; Analschild mit je 5 Borsten; « Genitalplatten » treten erst bei der Protonymphe, mit je 1 Borste auf. Deuto- und Tritonymphe werden den Adulttieren in der Beborstung immer ähnlicher.

VERBREITUNG und SYSTEMATISCHE STELLUNG : Die neue Art wurde bisher in folgenden Trottoirs gefunden : Côte des Albères (Cap du Troc, Cap l'Abeille, und nahe bei Cerebere); Provence (Insel Porquerolles, I. Riou, I. Jarre, Carro, zwischen Mt. Rose und Les Goudes, sowie zwischen Cal. de Cal-longue und Cap Croisette).

Über die Ökologie dieser salzwasserresistenten Spezies kann derzeit noch nicht Genaueres ausgesagt werden. Bisher wurde nur *P. oblongus* (HALBERT 1920) in der Gezeitenzone gefunden. *Oblongus* ist im Leben rosarot gefärbt; eine solche, in Alkohol rasch lösliche Pigmentierung könnte auch bei lebenden *Marinus*-Exemplaren vorhanden sein, jedoch sprechen andere, morphologische Unterschiede gegen eine Identifizierung mit *oblongus*. *Oblongus* besitzt nämlich : Augen und deutliche Augenhöcker; eine ungefederte Chelicerenborste; Chelicerenschnede nicht mit einem grossen Zahn, sondern « with a few minute teeth »; Körperlänge 350 μ , die ersten 3 Beinpaare « about equal length », das 4. Bein auch am längsten, aber nur 130 μ lang. Mit dem an den Tarsen befindlichen « stout adressed spine » meint HALBERT sicherlich das für die Gattung charakteristische grosse Solenidion. Auffallend ist, dass HALBERT in seiner Beschreibung nichts von einer Hysterosomalsegmentierung erwähnt. Ich würde daher vermuten, dass *P. oblongus* ebenfalls kein segmentiertes Hysterosoma besitzt und damit *P. marinus* nahe verwandt schien. In HALBERTS Zeichnung fehlt das vordere Borstenpaar des Proterosomalschildes; es ist nicht sehr wahrscheinlich, dass dieses charakteristische Borstenpaar tatsächlich fehlen sollte- möglicherweise waren die Borsten abgebrochen.

Die Tiere der verschiedenen Populationen sind habituell völlig gleich und zeigen alle Artcharaktere in typischer Ausprägung; hingegen scheinen populationspezifische Unterschiede in der Borstenanzahl bestimmter Körper-Regionen vorzukommen. So zeigen beispielsweise die Albères-Tiere eine Vermehrung der Hysterosomalborsten in Reihe 1 (auf 17-22) und Reihe 2 (11-15), ausserdem sind die Borsten beider Reihen ziemlich wirr geordnet. Auch scheint die Coxosternalbeborstung bei diesen Tieren durchschnittlich etwas reicher zu sein (11-14), während die piliformen Solenidien eine teilweise Verminderung erfahren, bes. auf Tibia I (2 weniger). Die Tiere der Provence-Populationen zeigen in der Hysterosomalbeborstung untereinander keine groben Unterschiede, obgleich Verminderungen in der Anzahl der piliformen Solenidien ebenfalls auftreten, z.B. bei Porquerolles-Tieren. Diese Borstenabweichungen, die zumindest zwischen den Tieren der Provence und jenen der Côte des Albères populationspezifisch zu sein scheinen, sollten hiermit nur informativ mitgeteilt werden. Infolge der bei dieser Art allgemein auftretenden Variabilität in der Borstenzahl können daraus sichere systematische Schlussfolgerungen (Benennung geographischer Subspezies) erst nach vergleichender Untersuchung grösserer Reihen von Adulttieren der verschiedenen Trottoirs gezogen werden. Die Zugehörigkeit zur gleichen Art ist infolge der sonstigen morphologischen Übereinstimmung aller untersuchten Tiere wohl als berechtigt anzunehmen.

Innerhalb der bisher beschriebenen *Pachygnathus*-Arten (HALBERT 1920, GRANDJEAN 1936-37, THOR u. WILLMANN 1947, BOTAZZI 1950 u. 1950 a, WILLMANN 1953) nimmt *P. marinus* durch das Fehlen einer Hysterosomalsegmentierung und der Augen, bzw. Augenhöcker, eine gewisse Sonderstellung ein. Ausser der unsicheren Segmentierung bei *P. oblongus* scheinen allerdings auch dem von BOTAZZI (1950) beschriebenen *P. lombardinii* sowohl die Augen als auch eine Hysterosomalsegmentierung zu fehlen («... corpus sine ulla incisura vel sulco laterali... », p. 389).

NANORCHESTES PSEUDOCOLLINUS n. sp.
(= « *N. COLLINUS* » in Schuster 1956)

Diese Art fand sich bereits in den Trottoirs der Ostpyräänen-Küste. Sie wurde damals als *N. collinus* HIRST bestimmt und auch unter diesem Namen angeführt. Es war aber sehr auffällig, dass *N. collinus* bisher nur im Binnenland gefunden worden war (HIRST 1918-England, WILLMANN 1943-Lappland, 1956-Schlesien, STRENZKE (1952-Holstein). Wie eine eingehende Untersuchung inzwischen ergab, handelt es sich bei den Trottoir-Tieren um eine neue Art, der ich, wegen der bisher nur für *collinus* charakteristisch angesehenen chelicerale Gabelborste, den Namen *pseudocollinus* gebe. In der Originalbeschreibung von HIRST wird für *collinus* diese Gabelborste als Hauptmerkmal angeführt; im

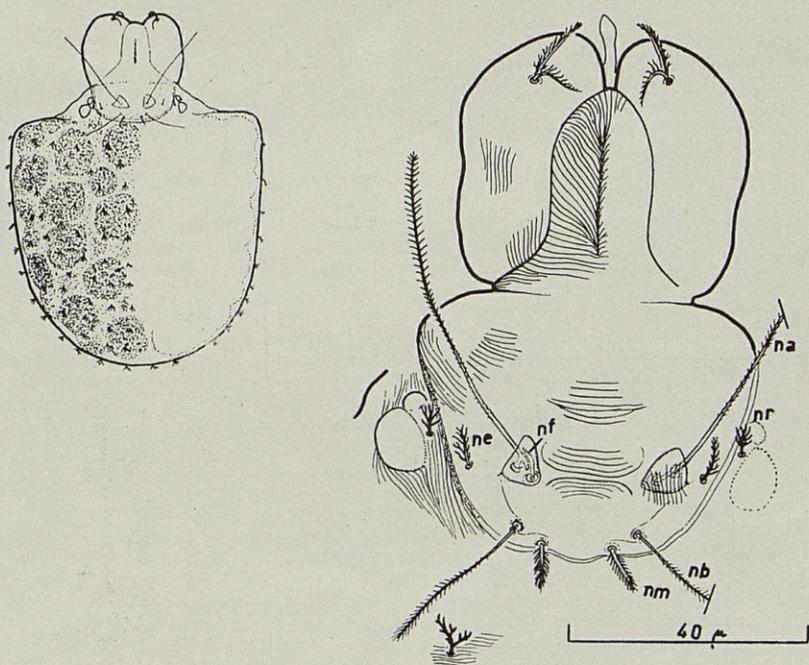


Fig. 11. *Nanorchestes pseudocollinus* n. sp. — Fig. 12. *N. pseudocollinus*.

Proterosoma, dorsal; Borstenbezeichnungen nach GRANDJEAN.

übrigen sei « general appearance very like *N. amphibius* » (p. 213). Das Fehlen einer Hysterosomalfurche, wie es für *pseudocollinus* typisch ist und wodurch dieser sich habituell von dem ebenfalls im Litoral vorkommenden *amphibius* unterscheidet, erwähnt HIRST nicht. Da nicht anzunehmen ist, dass HIRST bei seinem Vergleich mit *amphibius* diesen auffälligen Unterschied übersehen hätte, kann eine Identifizierung meiner Tiere mit *N. collinus* HIRST wohl mit Sicherheit ausge-

geschlossen werden. Ausserdem ergab eine Anfrage bei Dr. WILLMANN, dass mein *pseudocollinus* mit den von ihm als *collinus* angesehenen Tieren nicht identisch ist. WILLMANN weist auch besonders auf die bei *pseudocollinus* gut ausgeprägte endoskeletale Ausgestaltung des Coxalbereiches IV hin, die ihm bei seinem *collinus* nie auffiel. Die gegabelte Cheliceren-Borste von *pseudocollinus* (Fig. 13 A) ähnelt jener von *collinus* (WILLMANN 1943, fig. 8; 1956, fig. 11 b) sehr stark. Die Durchsicht eines *Collinus*-Präparates aus der Coll. STRENZKE, das von WILLMANN überprüft war, liess eine Hysterosomaleinschnürung deutlich erkennen. Sie ist allerdings schwächer als bei *amphibius*, als seitliche Eindellung entwickelt, aber nicht zu übersehen. Davon noch vorhandene Alkoholtiere sind *amphibius* habituell durchaus ähnlich; ausser der etwas schwächeren seitlichen Hysterosomaleinschnürung ist das Hysterosoma auch etwas flacher ausgebildet. Die Chelicerenborste ist bei diesen Exemplaren etwas abweichend gebaut; der zweite Gabelast variiert stark in seiner Grösse und ist bei manchen Tieren fast reduziert (typi-

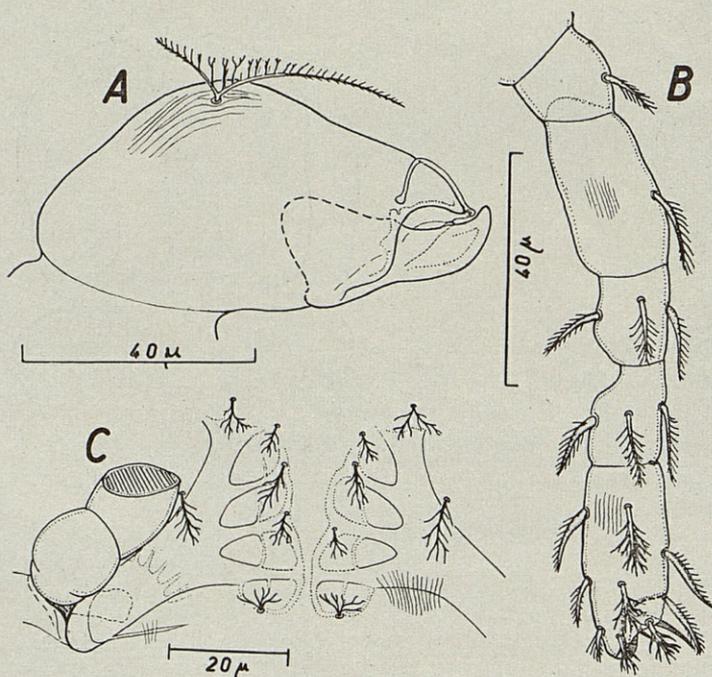


Fig. 13. *N. pseudocollinus*.

A = Chelicere; B = Bein IV, Aussenseite; C = Coxalbereich IV.

schev *collinus* ?) Diese Befunde und eine informative Durchsicht weiteren Alkoholmaterials lassen vermuten, dass die Gattung *Nanorchestes* in Binnenlandböden artenreicher ist, als bisher angenommen wurde. Die bisher vorliegenden Artbeschreibungen von *Nanorchestes* werden infolge der grösstenteils fehlenden morphologischen Detailbeschreibung der Formenmannigfaltigkeit und den taxonomischen Auswertungsmöglichkeiten nicht gerecht, worauf auch GRANDJEAN (1942) bei der Neubeschreibung von *N. pulvinar* hinweist.

HABITUS : Maximalgrösse (eitragende ♀♀) : Länge (Epistom bis Körperende) 210 μ bis 220 μ ; Breite 160 μ bis 172 μ ; Hysterosomalhöhe mit Genitalvorwölbung 180 μ -190 μ . Färbung : (Alkoholmaterial) Beine und Propodosoma grünlich (im Leben rötlich? - vergl. *amphibius*); Hysterosoma bräunlichgrün, meist mit unregelmässig angeordneten dunklen Pigmentflecken (Fig. 11), die oft das gesamte Hysterosoma schwarzgrün färben können. Juvenilstadien durchwegs etwas heller gefärbt. Guaninkristalle vorhanden, wenn auch weniger dicht als bei *amphibius*; das Integument irrisiert etwas. Hysterosoma ohne Einschnürung oder seitliche Eindellung, in Seitenansicht annähernd kugelförmig.

GNATHOSOMA : Cheliceren schräg nach abwärts gerichtet, mit relativ grossem Digitus mobilis (Fig. 13 A). Spitze des Digitus fixus von einer Art Cuticularkapuze, die auch mit dem D. mobilis in Verbindung zu sein scheint, bedeckt. Chelicerenborste deutlich in 2 ungleich lange, gefiederte Aste gegabelt; der längere Ast läuft nach vorne, der kürzere ist schräg nach innen rückwärts gerichtet. Ladenförmige Maxillen fehlen; in dem zu erwartenden Maxillarbereich findet sich ein Paar auf wulstigen Sockeln aufsitzende, dicke borstenförmige Gebilde, die in 2 sich gabelnde Aste auslaufen (Fig. 14 A). Es dürfte sich dabei um den Maxillen homologe Bildungen handeln, wie sie bei *Endeostigmata* öfters vorkommen (« poil maxillaire » n. GRANDJEAN 1939, p. 24). Zwischen diesen beiden Maxillarborsten entspringt ein für *Nanorchestes* typisches, röhrenförmiges Cuticulargebilde (« organ intermandibulaire », GRDJ.) das zwischen den Cheliceren nach oben steigt, um sich noch zwischen den Cheliceren wieder im Bogen nach abwärts zu neigen und in eine kurze Spitze auszulaufen. An der Ventralseite der Spitze befindet sich eine Öffnung. An der Röhrenbasis setzt im Körperinneren ein grösserer, etwa eiförmiger Hohlraum, vermutlich der Pharynx an (Fig. 14 A). Thor (1931) vermutet-er untersuchte *amphibius*, der dasselbe Gebilde besitzt-in dieser sichelförmig gebogenen Cuticularröhre und im Hohlraum ein Organ respiratorischer Bedeutung. Hingegen sieht GRANDJEAN (1939) darin eine Modifikation der Mundwerkzeuge (« labre modifié »; er bringt diese hypertrophierte Ausgestaltung mit der springenden Lebensweise in Zusammenhang. Sicherlich handelt es sich bei diesem System um orale Ausgestaltungen, vor allem scheint die Deutung des Hohlraumes als Pharynx richtig zu sein; eine funktionelle Deutung der Cuticularröhre ist derzeit allerdings noch sehr schwierig.

An der Basis des Organ intermandibulaire findet sich ein hyalines, schwer sichtbares zipfelförmiges Gebilde, unter dem 2 gebogene, schräg nach abwärts geneigte Borsten inserieren (Abb. 14 A). Die Palpenglieder sind gedrungen. An den Basalgliedern finden sich insgesamt 3 reich verästelte, fächerförmig ausgebreitete Borsten, die sehr charakteristisch sind (s. Fig.).

PROTEROSOMA : Mit der normalen Borstenzahl (Fig. 12). Die Eingelenkung der langen Sinnesborste *na*, sowie deren Verbindung mit dem winzigen Sensillus *nf* entspricht den von GRANDJEAN (1942) bei *N. pulvinar* angetroffenen Verhältnissen. Soweit ich aus dem zusätzlich untersuchten Alkoholmaterial entnehmen konnte, dürfte diese spezielle Eingelenkung für die Gattung typisch sein : Die Eingelenkung ist bei *pseudocollinus* von einer Integumentschuppe, die in Seitenansicht rundlich absteht, bedeckt.

HYSTEROSOMA : Integument liniert. Ohne Furche oder Einschnürung (Fig. 11); in Seitenansicht ziemlich rundlich. Mit zahlreichen kleinen, bäumchenartig verästelten Borsten besetzt; die Borsten sind, verglichen mit denen von *amphibius* wesentlich zarter. Die ziemlich rundlichen Eier fanden sich stets nur in der Einzahl, wie es für *Nanorchestes* typisch zu sein scheint.

BEINE : Mit wenigen, z.T. dickschaftigen Borsten besetzt. Bein I u. IV (Bein I etwas stärker als IV) deutlich länger als II u. III. Tarsen ohne Lyrifissur; einkrallig. Krallen von charakteristischer Form; darin von *amphibius* und den

übrigen untersuchten Arten (gleichem der *amphibius*-Form) deutlich unterschieden. Die Krallen sitzen in einer Höhlung des distalen Tarsus-Endes. Am Tarsus IV ist diese Höhlung an der Aussenseite durch eine vorspringende Cuticularwand begrenzt (Fig. 13 B). Die Innenseite von Bein IV ist borstenlos. Fiederborsten-Formel des Beines I : (3-5-6-9). Bein IV ist bei Alkoholtieren in der für Sprungbeine charakteristischen Weise nach vorne an die Ventralseite des Körpers einge-

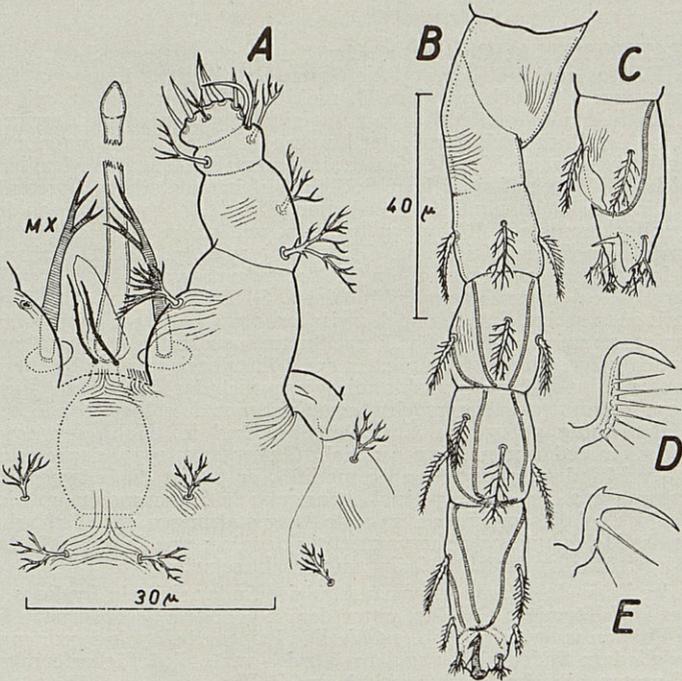


Fig. 14. *N. pseudocollinus* (D = *N. amphibius*).

A = Oralbereich ventral Mx = Maxillar-borsten; B = Bein I, dorsal; C = Tarsus II;

E = Kralle; D = *amphibius*-Kralle.

schlagen (1). Auffallend ist die charakteristische apodemale Ausbildung des Coxalbereiches IV (Fig. 13 C). Die grossen, fingerförmig ausgezogenen Cuticularplatten liegen knapp unter dem Integument und dienen als Widerlager für die Eingelenkung des Sprungbeines und als Ansatzstellen kräftiger Muskelbündel. Bein IV gelenkt mittels eines schenkelhalsähnlichen Trochanter-Fortsatzes ein.

1) Dies ist nicht bei allen *Nanorchestes*-Arten der Fall, wie eine informative Untersuchung ergab. Ausserdem lässt die schwache endoskeletale Ausgestaltung des Coxalbereiches IV mancher Arten auf ein schlechtes, vielleicht sogar fehlendes Sprungvermögen schliessen.

Die Eintrittsstelle dieses Gelenkfortsatzes ist von einem stärker entwickelten Cuticularrand der Apodemalplatte umgeben. Die Borsten von Bein IV, besonders jene am Tarsus, haben z. T. sehr dicke Schäfte. An gewissen Gliedern der Beine I bis III finden sich helle, deutlich auffallende « Schlangenlinien », die sich der Hautlinierung folgend hinziehen und den Eindruck verstärkter Integumentleisten erwecken (fig. 14 B). Diese artspezifisch formkonstanten Schlangenlinien (vergl. *amphibius*) finden sich nur auf folgenden Beingliedern — Tarsus I, II, Tibia I, II, III, Genu I, II. Tarsus II trägt ein hyalines, nicht leicht sichtbares Solenidion, das in einer deutlichen Integumenteinebuchtung liegt (fig. 14 C). Auf Tarsus I konnte im Gegensatz zu *N. amphibius* kein Solenidion sicher nachgewiesen werden. Der Mangel an Solenidien einerseits und andererseits das Auftreten dieser Schlangenlinien nur an bestimmten Beingliedern — mit Ausnahme von Genu I sind es dieselben, die bei anderen *Endeostigmata*, z. B. *Pachygnathus* Solenidien tragen — werfen die Frage auf, ob diese Schlangenlinien nicht vielleicht solenidienähnlichen Differenzierungen entsprechen. Sie stehen allerdings nirgends frei vom Integument ab, sondern sind bloss reliefartig erhöht, was beim querverlaufenden Abschnitt am distalen Ende von Tibia I in Seitenlage gut zu sehen ist (noch deutlicher bei *amphibius*).

VERBREITUNG : Trottoirs der Côte des Albères (Cap du Troc, Cap l'Abeille, u. bei Cerebere) und der Provence (Insel Porquerolles, I. Riou). Unter den Tieren der verschiedenen Populationen bestehen, mit Ausnahme geringfügiger Abänderungen in der Sekundärzweigung mancher Borsten, keine morphologischen Unterschiede. Holo- u. Paratypen in meiner Sammlung, weitere Paratypen in den Coll. STRENZKE und WILLMANN.

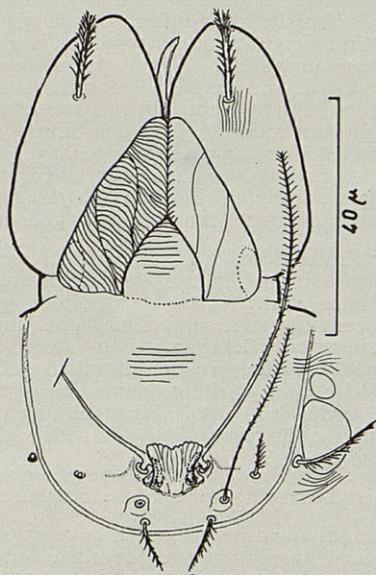


Fig. 15. *Nanorchestes amphibius* TOPS. et TROUESS. Proterosoma dorsal.

NANORCHESTES AMPHIBIUS Tops. et Trouess.

Diese Art wurde bereits von verschiedenen europäischen Küsten gemeldet. Die teilweise stark voneinander abweichenden Grössenangaben, zwischen 270 μ und 460 μ schwankend, « deuten entweder auf verschiedene Varietäten oder auf verschiedene Arten hin » (THOR u. WILLMANN 1947, p. 147). Im Hinblick darauf unterzog ich die mediterranen Exemplare dieser Art einer eingehenden Untersuchung, unter besonderer Berücksichtigung bisher noch wenig beachteter Merkmale. Zur allgemeinen Charakterisierung verweise ich auf die zitierte Arbeit.

HABITUS : Maximale Länge (« Epistom » bis Körperende) 268 μ . Breite (Schulter) 160 μ , Breite (Opisthosoma) 178 μ , Höhe (mit Gen. wölbung) 184 μ . Körperform = s. Abb. in THOR u. WILLMANN (Abb. 203); Hysterosoma im Vergleich zu *pseudocollinus* infolge der Unterteilung flacher und langgestreckter erscheinend. Färbung (Alkohol) : Ähnlich wie *pseudocollinus*, meist jedoch ohne die dunkle Fleckung; dichte Guaninschichte, stark irrisierend. Lebende *Amphibius*-Exemplare, die ich an der Nordseeküste (Jadebusen) fing, besaßen rötlich gefärbte Beine und ein ebenso gefärbtes Propodosoma. Im Laufe von mehreren Stunden kam es zu einem Ausbleichen dieser Rottönung; nach 48 Stunden waren Beine und Propodosoma grünlich verfarbt (vergl. *pseudocollinus*). Es kann daher mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass die mediterranen Exemplare die gleiche Lebendfärbung besitzen. Mögl. cherweise trifft dies auch für *pseudocollinus* zu.

GNATHOSOMA : Cheliceren (Fig. 16 D) mit einer relativ dickschaftigen plump wirkenden Borste, die besonders am distalen Ende starke Sekundärfiedern trägt und meist sogar etwas aufgespalten ist, wie es z.B. die Abbildung zeigt. Die « Cuticularkapuze » ist ebenfalls vorhanden. Der Digitus mobilis ist relativ kurz (D.f. : D.m. = 3,5) im Vergleich zu *N. pseudocollinus* (2,3). Intermandibularorgan kürzer und spitzer auslaufend als bei *pseudocollinus*; morphologische Differenzierung der Organbasis und des Maxillarbereiches dagegen vielgestaltiger und komplizierter. Maxillarborsten klein, mit nur kurzer Aufzweigung. An den verkürzten Palpen-Endgliedern mehrere stark gekrümmte Borsten. Die Borsten der Basalglieder sind im Gegensatz zu jenen von *pseudocollinus* nicht so charakteristisch fächerartig verzweigt. Der anschliessende Coxosternalbereich I-II trägt keine bäumchen-förmig verzweigten Borsten (s. *pseudocollinus*, Fig. 14 A), sondern lange Gabelborsten, die noch sekundär etwas gefiedert sind.

DORSALSEITE : Proterosoma im Vergleich zu *pseudocollinus* mit etwas anderer « Epistom » Ausgestaltung (Fig. 15—die Cheliceren sind durch leichte Quetschung des Präparates vorne etwas auseinander gerückt). Anzahl und Anordnung der Propodosomalborsten wie bei *pseudocollinus*, die Borsten *na* sind jedoch ziemlich eng aneinandergerückt. Zwischen diesem Borstenpaar befindet sich eine Cuticularschuppe, die jederseits die Insertionsstelle rundlich überdeckt. Auch an der Basis von *nb* ist eine, allerdings kleine Schuppe zu sehen. Sekundärfiedern von *na* u. *nb*, sowie die spezielle Eingelenkung von *na* und *nf* wie bei *pseudocollinus*. Auffallend ist hingegen die stark verlängerte Augenborste *nr*.

HYSTEOSOMA : Die Borsten sind etwas gröber als jene von *pseudocollinus*. Das Hysterosoma ist durch eine starke Einschnürung unterteilt.

BEINE : Krallenhöhlungen nur schwach angedeutet. Bein I (Fig. 16 B) mit charakteristischen Schlangenlinien und deutlich unterteiltem Femur, im Gegensatz zur *pseudocollinus*, dessen Femora nicht unterteilt sind. Das proximale Femur-Glied des Beines I besitzt 2 charakteristische Borsten, die *pseudocollinus* ebenfalls fehlen (vergl. Fig. 16 B mit Fig. 14 B). Anzahl der Fiederborsten an Bein I; (2-4-5-6-12); Bein II : (3-4-5-5-10). Tarsus I trägt ein deutliches, schlau-

chförmiges Solenidion von charakteristisch gebogener Form. Tarsus II besitzt ein kurz gestieltes Solenidion, das distal zu einem linsenähnlichen Bläschen entwickelt ist; (Abb. 16 E); Besprechung von gew. Abweichungen unter VERBREITUNG. Linierung der Beine allgemein etwas gröber als bei *pseudocollinus*. Bein IV in typisch eingeschlagener Sprungbeinstellung. Trochanter IV besitzt ebenfalls einen schenkelhalsähnlichen Fortsatz, der jenem von *pseudocollinus* stark ähnelt. Endoskelettale Ausgestaltung des Coxalbereiches IV im Prinzip ähnlich gebaut wie bei der vorigen Art, jedoch treten bei *amphibius* nicht die Verbindungsstege sondern die gerundeten Innenkanten besonders hervor (Fig. 16 A). Die Innenkantenborsten sind nicht bäumchenförmig verzweigt sondern gegabelt.

VERBREITUNG : Charakteristischer Bewohner des marinen Eulitorals. Bisher nachgewiesen aus Deutschland, England, Frankreich (atlant. Küstenbereich

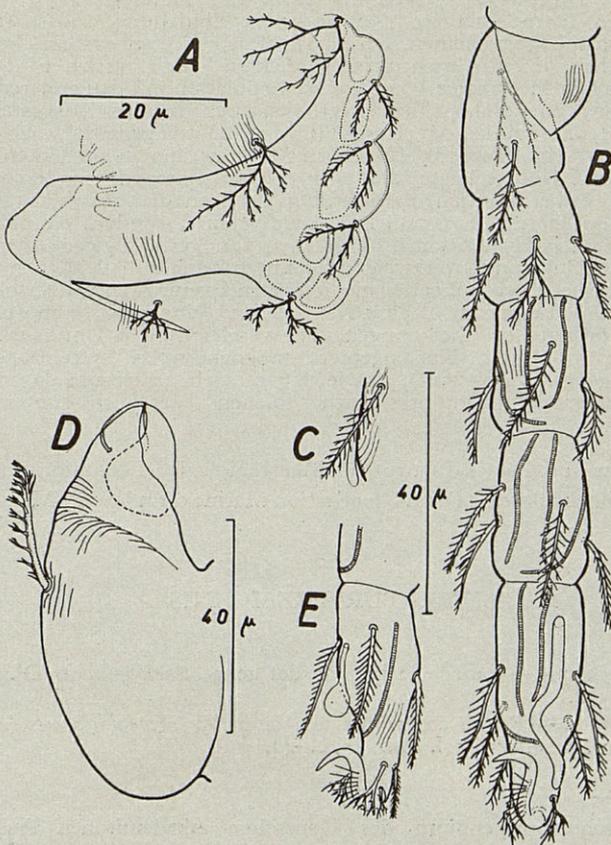


Fig. 16. *N. amphibius*.

A = Coxalbereich IV; B = Bein I; D = Chelicere; E = Tarsus II;
C = Tarsus II, Mt. Rose (s. Text).

und Irland) Eigene Funde in folgenden mediterranen Trottoirs : Côte des Albères. (Cap du Troc, Cap l'Abeille) u. Provence (Insel Porquerolles, I. Riou, I. Jarre, Carro, Mt. Rose, und zwischen Callelongue u. Cap Croisette.

Alle diese Funde sprechen für eine Bindung an das marine Litoral. Umso auffälliger sind daher 2 Fundortmitteilungen aus dem Binnenland (WILLMANN 1939, p. 437 = schlesisches Hochmoor; 1942, p. 238 = mährische Mineralquelle). Eine detaillierte morphologische Untersuchung dieser Tiere ist leider nicht möglich, da Belegstücke nicht mehr vorhanden sind (WILLMANN, mündl.); zur endgültigen systematischen Klärung müsste weiteres Material von diesen beiden Fundstellen untersucht werden. Es ist jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass es sich dabei nicht um den litoralen *amphibius*, sondern um eine anscheinend nahe verwandte Art handeln dürfte.

Die Tiere aus den verschiedenen Trottoirs stimmen morphologisch überein, mit Ausnahme der etwas abweichenden Population im Trottoir vom Mt. Rose b. Marseille. Diese Tiere zeigen nur eine ganz schwache Hysterosomaleinschnürung in Form einer seichten seitlichen Eindellung, sodass sie ziemlich langgestreckt walzig erscheinen. Ferner ist die Chelicerenborste nicht so plump gestaltet, indem sie einen nicht stark verdickten Schaft besitzt. In den übrigen morphologischen Merkmalen stimmt diese Population mit den anderen Trottoirtieren überein; ein Unterschied zeigt sich noch in der Ausgestaltung des Solenidion II, das bei den Mt. Rose-Tieren distal nur ganz schwach bläschenförmig erweitert ist. (Fig. 16 c) In diesem Merkmal ähneln sie Tieren vom Jade busen (deutsche Nordseeküste) die darin ebenfalls von den anderen Trottoir-Exemplaren etwas abweichen. Allerdings besitzen die von mir untersuchten Nordseeküsten-Tiere kein rundlich walzenförmiges, sondern ein mehr breites, etwas abgeflachtes Hysterosoma. Abgesehen von geringfügigen Abweichungen in der Borstenlänge und -verzweigung konnten keine auffallenden morphologischen Unterschiede gegenüber den mediterranen Exemplaren festgestellt werden. Zusammenfassend ergibt sich, dass *N. amphibius* eine gewisse morphologische Variabilität besitzt, die bei eingehender vergleichender Untersuchung verschiedener europäischer Küstengebiete möglicherweise systematisch fassbar sein wird (geogr. Subspezies); inwieweit es sich dabei um kontinuierliche Übergänge handelt, kann erst nach solchen Vergleichs-untersuchungen entschieden werden.

Aus dem Max-Planck-Institut für Meeresbiologie (Laboratorium Strenzke) Wilhelmshaven (1), und der Station Marine d'Endoume, Marseille (2).

LITERATURVERZEICHNIS

- BOTAZZI (E.), 1950. — Le specie italiane del genere *Pachygnathus* DUG. *Redia*, 35, 387-392.
1950 a. — Primo contributo alla fauna di *Trombidiformes* (Acari) del Parmense. *Monitore Zool. Ital.*, 58, 28-44.

(1) Forschungsstipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes.

(2) Mit Mitteln aus dem österreichischen « Theodor-Körner-Stiftungsfonds zur Unterstützung von Wissenschaft und Kunst 1956, » sowie mit Unterstützung seitens des Institut Français de Vienne und der Station Marine d'Endoume.

- GRANDJEAN (F.) 1936-37. — Le genre *Pachygnathus* DUGÈS (*Alycus* KOCH) Acariens; I-V. *Bull. Mus. Nat. Hist. Paris*, 2^e série, 8, 398-405; 9, 56-61, 134-138, 199-205, 262-269.
- 1939. — Quelques genres d'acariens appartenant au groupe des *Endeostigmata* (I.), *Annales Sci. Nat., Zool. Paris*, 2., 1-122.
- 1942. — Observations sur les acariens (7^e série). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, 2^e série, 14, 264-267.
- HALBERT (J.-N.), 1915. — Clare Island Survey. *Arachnida*, Sect. II., Terrestrial and marine acari. *Proc. R. Irish Acad.*, 31, 45-136.
- 1920. — The acarina of the seashore. *ibid.*, 35, B, 106-152.
- HIRST (St.) (1918). — On a new jumping mite of the genus *Nanorches* from the Mendip Hills. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, London, serie IX, vol. 2, 213-214.
- SCHUSTER (R.) (1956). — Das Kalkalgen-Trottoir an der Côte des Albères als Lebensraum terricoler Kleintiere. *Vie et Milieu*, 7, 242-257.
- 1957. — Die terrestrische Kleinarthropodenfauna in den *Tenarea*-Trottoirs des westmediterranen Litorals. *Kieler Meeresforsch.*, (in Druck).
- 1957-58. — *Haloribatula tenareae* nov. gen., nov. spec., eine neue Oribatide aus dem mediterranen Eulitoral; (*Acari*). *Zool. Anz.*, (in Druck).
- STRENZKE (K.), 1952. — Bemerkenswerte Milben- und Collembolenfunde aus Schleswig-Holstein. *Faunist. Mittlg. aus Norddeutschld.* Heft 1, 4-5.
- THOR (S.), 1931. — Über *Nanorches* TOPSENT et TROUESSART 1890 = (Syn.) *Monalichus* A. BERLESE 1904 und über eine bisher unbekannte Endung der Tracheenstigmata. *Zool. Anz.*, 95, 106-110.
- THOR (S.) u. WILLMANN (C.), 1947. — *Acarina* 3, in : *Das Tierreich*, 71. Lieferg., pp. 541.
- WILLMANN (C.), 1939. — Die Moorfauna des Glatzer Schneeberges, 3. Die Milben der Schneebergmoore. *Beitr. z. Biol. d. Glatzer Scheneberges*, Heft 5, (427-458).
- 1942. — Milben aus deutschen Mineralquellen I. *Zool. Anz.*, 139, 237-247.
- 1943. — Terrestrische Milben aus Schwedisch-Lappland. *Arch. Hydrobiol.*, 40, (Thienemann-Festbd.), 208-239.
- 1953. — Neue Milben aus den östlichen Alpen. *Sitzber. österr. Akad. Wiss., mathem. naturwiss. Kl.*, I, 162, 449-519.
- 1955. — Milben aus dem südwestlichen Sachsen. *Abhandlg. u. Ber. Staatl. Mus. Tierkunde, Dresden*, 22, 207-225.
- 1956. — Milben aus dem Naturschutzgebiet auf dem Spiegeltitzer (Glatzer) Schneeberg. *Ceskoslov. Parasitol.*, 3, 211-273.

OBSERVATIONS SUR L'ÉCOLOGIE DES *MYRMARACHNE*

par J. LEPOINTE (1)

Parmi les nombreux animaux myrmécomorphes que nous offre l'embranchement des Arthropodes, les Araignées mimétiques de Fourmis (*Myrmarachne*, *Leptorchestes*, *Myrmecium*, etc...) attirent l'attention tant par la perfection de la copie de formes systématiquement très éloignées comme les Hyménoptères Formicides, que par le fait qu'il ne s'agit pas de commensaux. Il est même curieux de constater que les Araignées myrmécophiles (Agélinides Hahninés) ne présentent aucune modification dans un sens mimétique. Laissant de côté ces dernières, que penser du mimétisme des précédentes? Copie d'un type mieux protégé, fixé par la sélection naturelle? Ou simple convergence, voire illusion? Au cours de nombreux travaux d'écologie quantitative que nous avons effectués tant dans les régions tempérées que tropicales, suivant les techniques qui ont fait l'objet de notes précédentes, nous avons été à même d'observer assez longtemps les espèces du genre *Myrmarachne* dans leur milieu naturel.

Nous avons pensé que des observations écologiques précises et notamment une étude quantitative des populations nous permettraient peut-être de saisir une relation entre la présence des Fourmis et celle de leurs mimétiques et d'étayer quelques hypothèses sur la signification de ce mimétisme.

Données générales :

Le genre *Myrmarachne* et le genre voisin *Leptorchestes* (Salticides) se rencontrent en Europe; ce ne sont pas là rencontres courantes; il n'en va pas de même en Afrique Intertropicale : tout d'abord on trouve

(1) Remis le 10 octobre 1957.

un bien plus grand nombre d'espèces mimétiques, non seulement *Salticides*, mais aussi *Clubionides* (*Myrmecium*) et *Thomisides*; les myrmécomorphes ne sont d'ailleurs pas rares parmi les larves des divers ordres d'Hétéroptères (Coréides, Réduviides, Mirides) rencontrés dans les mêmes biotopes. D'autre part, point n'est besoin de manier longtemps le fauchoir pour constater empiriquement la fréquence du genre *Myrmarachne* et aussi d'autres formes mimétiques, notamment du groupe des Clubionides; dans les milieux les plus variés.

Durant nos séjours à Abidjan, d'août à décembre 1956 et de février à juillet 1957, et à Bobo-Dioulasso en janvier-février 1957, nous avons rencontré toute l'année les *Myrmarachne* et ce dans les associations végétales les plus variées : forêt hygrophile, brousse littorale, savane sèche, zones cultivées et plantations. On peut les trouver au sol et dans les feuilles mortes, mais à l'instar de beaucoup d'autres Salticides elles affectionnent plutôt les buissons, ainsi que les rameaux des arbres. Nous avons pu en capturer de nombreuses à la cime des *Elaeis* (palmier à huile) et à Bobo, dans un nid vide de Tisserins. Elles affectionnent les lieux éclairés et si nous ne les avons jamais trouvées directement associées aux Fourmis, il est facile de se rendre compte que les lieux où les *Myrmarachne* abondent sont particulièrement riches en Fourmis. Il y a là un fait d'une portée générale, caractéristique des contrées prospectées dans l'Ouest Africain et vraisemblablement des autres régions intertropicales : quelques statistiques de captures tant à la compresse humectée qu'au sélecteur sont très démonstratives. A Bobo-Dioulasso, en pleine saison sèche du 26 janvier 1956 au 26 janvier 1957, 189 prélèvements à la compresse humectée sur les troncs d'arbre dans un parc, nous donnent 42 fourmis sur 258 Arthropodes soit 16,2 % du total; mais bien plus riche est la région humide de Côte d'Ivoire où d'ailleurs les *Myrmarachne* sont bien plus fréquents.

A Adiopodoumé du 23 août au 12 septembre 1956 (petite saison sèche) 156 prélèvements sur troncs nous donnent 1139 Arthropodes dont 305 Fourmis soit 26,7 % de la faune. L'année suivante en grande saison des pluies 37 prélèvements sur les mêmes troncs nous donnent 186 Arthropodes dont 93 Fourmis, soit exactement 50 % du total. Très riches aussi sont les rameaux des arbres aux mêmes époques : 11 prélèvements au sélecteur sur *Arunga madagascariensis* donnent 266 Arthropodes dont 115 fourmis soit 43,2 % entre le 29 août et le 7 septembre. Entre les mêmes dates 20 prélèvements sur Manguier (*Mangifera indica*) rapportent 257 Arthropodes dont 95 fourmis (36,9 %). Cette proportion se maintient entre le 10 septembre et le 1^{er} octobre, où 159 prélèvements nous donnent 417 Arthropodes dont 143 fourmis (34,2 %). Aux approches de la grande saison sèche entre le 14 et 24 novembre nous voyons même une brusque augmentation de la proportion des fourmis tandis que la faune se raréfie : 100 prélèvements donnent 261 Arthropodes avec 181 fourmis soit 80 %.

Nous n'avons pas procédé à ce moment à des analyses quantitatives de la population au sol mais l'importance des fourmis n'y est certes pas moins grande.

Il est à peine besoin de préciser que les régions tempérées ne nous offrent pas, et de très loin, une pareille abondance de fourmis. Les statistiques que nous avons publiées dans nos études précédentes et portant sur plus de 10.000 Arthropodes rangent les fourmis dans la rubrique « divers ». Les chiffres les plus élevés sur troncs nous donnaient au printemps 1956 à Bures-sur-Yvette 23 fourmis sur 486 Arthropodes en 85 prises soit 4,7 % de la faune.

Au cours de nos prospections en Côte d'Ivoire pendant le printemps 1957, nous avons trouvé une station particulièrement riche en *Myrmarachne*. Il s'agissait, en pleine forêt hygrophile, d'un isthme reliant la presqu'île d'Adiopodoumé sur la lagune Ebrié, au continent : zone basse (quelques mètres au maximum au-dessus de la lagune) à végétation extrêmement dense avec épiphytes et lianes. Nous avons étudié l'écologie des différents milieux de ce biotope (feuilles mortes, troncs, rameaux) par la technique du sélecteur et de la compresse humectée. L'étude s'est étalée sur 6 semaines du 21 février au 19 mars, et du 3 au 12 avril 1957 : grande saison sèche, faune raréfiée permettant un plus grand nombre de prélèvements réguliers avec dépouillements quantitatifs.

Résultats :

En tout 315 prélèvements ont été effectués rapportant 752 Arthropodes; ils se décomposent comme suit :

205 prélèvements à la compresse humectée = 206 Arthropodes
50 prélèvements au sélecteur dans les rameaux = 215 Arthropodes
60 — — — de feuilles mortes = 331 —

Les analyses pondérales donnent une densité de 20,1 % dans les rameaux, de 14,1 % dans les feuilles mortes. En avril les chiffres sont respectivement de 11 et 9,6 %.

Raréfaction considérable de la faune à cette période de l'année; les chiffres des troncs rappellent ceux de Bobo (cf. plus haut). Rameaux et feuilles mortes plus riches.

Aspect faunistique :

1° Ce qui frappe c'est la dominance écrasante des fourmis (Myrmicines notamment, *Cremastogaster*, quelques grandes Formicines et Dolichodérinées).

Troncs	: 145 Fourmis sur 206 Arthropodes	= 70,3 %	du total
Rameaux	: 110 — 215 —	= 51,1 %	
Feuilles mortes	: 243 — 331 —	= 73,4 %	

En tout, 498 Fourmis sur 752 Arthropodes soit 66,2 %.

Les *Myrmarachne* affectionnent les biotopes caractérisés par une extraordinaire richesse en Fourmis, ces dernières dans les feuilles mortes avoisinant les $\frac{3}{4}$ de l'ensemble de la faune.

2° Les Araignées capturées sont au nombre de 56 soit 7,4 % du total; elles se répartissent comme suit :

Myrmarachnes 3; autres Salticides 10; Argiopides 18; Thomisides 6; Lycosides 5; Mimétides 3; Oonopides 2; Sparassides 2; Cténides 1; Pisaurides 1; Vloborides 1; Zodariides 1; Drassides 1; Pholcides 1; Scytodes 1.

Les *Myrmarachnes* représentent donc 0,4 % de l'ensemble de la faune; les Araignées non mimétiques sont 18 fois plus nombreuses. Ceci doit tempérer notre optimisme concernant la valeur protectrice du mimétisme. Peut-être faut-il chercher sa signification ailleurs. Remarquons que les *Myrmarachne* appartiennent à l'importante famille des Salticides, la plus abondamment représentée dans la station; cette famille présente une extraordinaire plasticité morphologique, plus grande peut-être que dans aucun autre groupe d'Araignées. Extrême variabilité de taille et de forme des appendices; coloris et pilosité des plus variables; phénomènes de dislocation du céphalothorax en zone céphalique et zone thoracique; abdomen pouvant être cylindrique avec étranglement antéro-médian (*Diolenius phrynoïdes*) pouvant évoquer l'abdomen de certains hyménoptères. Telles de ces Salticides à abdomen ainsi constitué peuvent être qualifiées d'*hémimimétiques*. Il est très possible que le mimétisme des *Myrmarachne* soit un cas particulier d'Homotypie à un milieu particulièrement riche en Fourmis chez des représentants d'une famille préadaptée à ces transformations par son extraordinaire plasticité; ceci indépendamment de tout rôle protecteur, ainsi que le suggère Jeannel dans l'introduction à l'Entomologie (fasc. II).

Concluons qu'il existe un lien certain entre la présence des Myrmécomorphes et la densité de la population totale en Fourmis. C'est ce qui explique qu'individus et espèces myrmécomorphes se rencontrent surtout dans les régions chaudes où les fourmis constituent, nous l'avons vu, un élément faunique de premier plan.

NOTE
SUR *ASTROBUNUS GRALLATOR*

Sim. (Opiliones)

par Ed. DRESKO (1)

Au cours d'une expédition spéléologique à la grotte de Soulatgé (ou grotte du Presbytère, ou de Giraldasse, ou de Giraudasso), nous avons, avec nos collègues et amis DELAMARE DEBOUTTEVILLE et le D^r RIGAUD, capturé 16 Opilions de l'espèce *Astrobumus grallator* Sim.

Cet Opilion, décrit en 1879 par SIMON (1), sur des captures faites dans une grotte voisine de Ginoles (canton de Quillan), près de Quillan, n'avait plus été signalé en France, à notre connaissance, depuis cette date.

En 1912 et 1923, ROEWER (2 et 3) cite à nouveau l'espèce de la station-type, signalant qu'il en a examiné le type communiqué par SIMON.

En 1936, MELLO-LEITAO (4) note sa capture par VENTALLO, à Riells (prov. de Barcelona); il indique que l'espèce est nouvelle pour l'Espagne.

Nous avons, en collection, plusieurs captures inédites que nous allons énumérer ci-après, et dont nous remercions vivement les collecteurs : DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Prof. HUSSON, LAGARRIGUE, D^r RIGAUD et Prof. VANDEL.

Stations signalées

France. — Aude : Grotte près de Ginoles, canton de Quillan.
Espagne. — Province de Barcelone : Riells.

(1) Reçu le 27 septembre 1957.

Nouvelles stations

France. — Aude : Grotte de Soulatgé, comm. de Soulatgé, canton de Mouthoumet, ♂, 15 non ad. et juv., 20 juillet 1957 (DELAMARE DEBOUTTEVILLE, DRESKO, D^r RIGAUD).

Pyr.-Orient. : Gr. de Sirach, comm. de Ria, cant. de Prades, ♀, 7 mai 1950 (DELAMARE DEBOUTTEVILLE). — Prats-de-Mollo, ch. lieu de cant., 2 non ad., VIII-49 (VANDEL). — La Preste, cant. de Prats-de-Mollo, ♂, 29 mai 1949 (VANDEL). — Gorges du Mondony, Amélie-les-Bains, cant. d'Arles-sur-Tech, ♀ 28 mai 1949 (LAGARRIGUE). — Serdinya, cant. d'Olette, ♂, 16 novembre 47 (VANDEL). — Aytua, cant. d'Olette, ♂, 10 octobre-1937 (HUSSON).

Ainsi *A. grallator* Sim. est nouveau pour le département des Pyrénées-Orientales; sa répartition actuellement connue comprend l'Aude, les Pyrénées-Orientales, la province de Barcelone; il est probable que l'on retrouvera l'espèce dans la province de Gerone (Espagne).

De plus, *A. grallator* se trouve à l'air libre et dans les entrées des grottes; à la grotte de Soulatgé, où nous l'avons observé et capturé, le ♂ adulte et quelques juv. se trouvaient dans la pierraille, au-delà et très près de la châtière près de l'entrée; d'autres juv. ont été pris dans les mêmes conditions un peu plus avant dans la grotte (DELAMARE DEBOUTTEVILLE).

Il y a lieu de remarquer que *A. grallator*, Opilion vivant à l'air libre et aussi dans les entrées de grottes, rentre dans la série d'espèces ayant cette particularité d'existence; mais il ne faudrait pas cependant oublier que si certains Opilions rentrent dans les grottes sous certaines conditions du climat extérieur, leurs biotopes dans les grottes peuvent être très différents; ainsi *Nelima auriantaca* Sim., *Gyas titanus* Sim., etc..., se trouvent, dans les grottes, sur les parois, tandis que *A. grallator* a été trouvé dans la pierraille. Nous ignorons les conditions des autres captures signalées, mais tous nos exemplaires de Soulatgé ont été pris dans ces conditions.

Il faudra lors de nouvelles captures, bien observer si cette particularité est constante (dans les grottes et à l'extérieur), et pouvoir ainsi fixer un des points de la biologie de cette intéressante espèce.

Lab. Zool. Mus. Hist. nat. Paris

BIBLIOGRAPHIE

- (1) SIMON (E.), 1879. — Les Arachnides de France, 7.
- (2) ROEWER (C. Fr.), 1912. — Revision der Opiliones Palpatores., Hamburg, 20 Band, I Heft.
- (3) ROEWER (C. Fr.), 1923. — Die Weberknechte der Erde, Iena.
- (4) MELLO-LEITAO (C. de), 1936. — Les Opilions de Catalogne. *Treb. del Mus. Ciènc. Nat. Barcelona*, 11.

MODIFICATION DU COMPORTEMENT
D'UN *APODEMUS* PARASITÉ
PAR DES CYSTIQUES POLYCÉPHALES,
EN RELATION AVEC
LA CROISSANCE DE CEUX-CI

par Robert Ph. DOLLFUS et Marie-Charlotte SAINT GIRONS (1)

Un *Apodemus flavicollis flavicollis* (Melchior 1834), ♂ adulte, capturé le 11.5.1957 dans une garrigue voisine du laboratoire de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales), paraissait être, à cette époque, en excellente santé. Il fut placé, le 16.5.1957, à Paris, dans un terrarium avec d'autres individus de la même espèce. Au début de juillet, il commença à présenter un abdomen proéminent et des mouvements ralentis; son observation montra qu'il était nettement dominé par les autres mulots du terrarium; se défendant mal, il fut quelque peu attaqué par eux et subit plusieurs morsures à la queue et à l'arrière train, résultat de compétition intraspécifique. Laisse en liberté dans la nature, cet animal était destiné à disparaître après peu de semaines, ayant ses déplacements ralentis par l'augmentation de sa corpulence; il aurait été une proie facile pour quelque Rapace ou quelque Carnivore. Il a été retiré du terrarium sans attendre qu'il soit tué par les autres mulots, le 2.8.1957. Seul en cage, il aurait peut-être vécu encore quelques temps, ses fonctions physiologiques paraissant normales. Il présentait alors les caractéristiques morphologiques suivantes :

Longueur (tête + corps)	90 mm.
Longueur de la queue	94 mm.
Poids	35. 5 gr.

Le poids est nettement supérieur à la moyenne, qui varie normalement de 20 à 25 gr. pour un individu de même taille.

Chloroformé et sacrifié le même jour, il fut constaté que l'état du tube digestif et la digestion étaient normales; les testicules étaient nor-

(1) Reçu le 15 octobre 1957.

malement développés, mais de gros kystes se trouvaient dans la cavité abdominale. Une masse kystique volumineuse adhérait à la paroi intestinale et fut reconnue constituée par la soudure de 7 kystes. Une masse moins volumineuse, constituée par un seul kyste, adhérait à la paroi de l'abdomen, du côté droit de la colonne vertébrale, sensiblement au niveau du foie. L'ensemble des kystes occupait environ 18 cc.

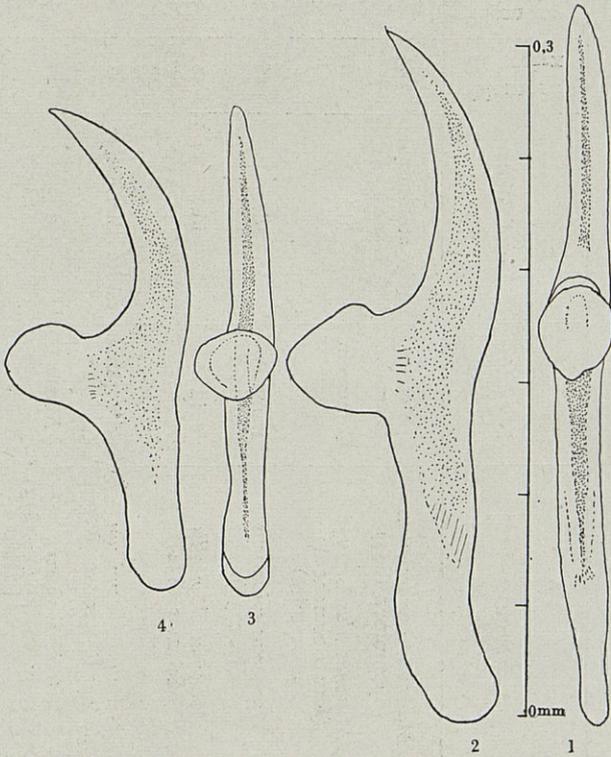


Fig. 1. — Grand crochet de face
Fig. 2. — Grand crochet de profil.
Fig. 3. — Petit crochet de face.
Fig. 4. — Petit crochet de profil.

Dans chaque kyste se trouvait, baignant dans un liquide eau de roche, un cystique polycéphale, comportant une vésicule centrale de 9 à 20 mm de diamètre, avec 18, 19 à 22 branches claviformes, un peu aplaties, rayonnant pour la plupart, mais pas toutes, à peu près dans un même plan. Chaque branche est longue de 7 à 12 mm, large de 4 mm avec rétrécissement à son insertion à la vésicule. Toutes les extrémités distales sont invaginées. Environ la moitié distale de chaque branche est un peu

N°	Auteurs	Dates	Hôtes	Localités	Localisation	Nombre de scolex	Nombre de crochets	Crochets (μ)	
								grands	petits
A	T. SOUTHWELL et A. KISHNER	1937	<i>Mastomys erythroleucus</i> (Temminck 1855)	Sierra Leone	cavité abdominale	12	44	380-400	220-240
B	R. Ph. DOLLFUS	1938	<i>Mus musculus</i> L. 1758 (souris blanche de Laboratoire)	Cameroun	id.	6	46	395-399	224-255
C	Y. CAMPANA- ROUGET	1950	<i>Apodemus sylvaticus</i> (L. 1758)	Banyuls- sur-mer	id.	16	42	340-370	227-240
D	R. Ph. DOLLFUS et M.-C. St GIRONS	1957	<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior 1834)	id.	id.	18 19- 22	36	320-325	220-222
E	R. Ph. DOLLFUS	1951	<i>Gerbillus pyramidum</i> <i>hirtipes</i> F. Lataste 1881	Sud Oranais	cavité thoracique	22	60	300-378	205-226
F	R. Ph. DOLLFUS et A.-G. CHABAUD	1951	<i>Meriones shawi</i> (Duvernoy in Rozet 1833)	Maroc	id.	27	64	340-344	212-218

G	R. Ph. DOLLFUS	1953	<i>Meriones libycus</i> K. M. H. Lichtenstein 1823	Sud Oranais	id.	13	58	351-352	212-219
H	R. Ph. DOLLFUS	1953	<i>Meriones crassus</i> Sundevall 1842	France (1) (élevage)	id.	10- 15	64	335-352	196-200
I	id.	id.	<i>Meriones libycus</i> <i>erythrorus</i> J. Ed. Gray 1842	(2) Iran	cavité abdominale	11	60	335	201
J	id.	id.	id.	Téhéran	id.	5-12	60	350	205
K	id.	id.	<i>Meriones persicus</i> (Blanford 1875)	id.	cavité générale	8	56	345-347	205
L	id.	1956	<i>Meriones blackleri</i> Oldfield Thomas 1903	Kazoin (Iran)	cavités thoracique et abdominale	6- 15	56	340	221
M	Ja. D. KIRSCHENBLATT	1940	Rongeur indéterminé	Géorgie	?	3-7	52-56	314-332	203-218
N	id.	1948	<i>Meriones erythrorus</i> J. Ed. Gray 1842	Caucase du Sud	cavité thoracique	7	55- 56	314-337	203-218
O	A.-I. AGAPOVA (3)	1953	<i>Rhombomys opimus</i> (K.-M. H. Lichtenstein 1823)	Kasakstan	id.	5-19	56	358-368	216-225
P	id.	id.	<i>Meriones tamaricinus</i> (Pallas 1773)	Kasakstan	id.				

(1) L'infestation a été vraisemblablement transmise par des *Vulpes* ou des *Fennecus* du Sud-Oranais en captivité dans le même élevage à Lagny-sur-Marne.

(2) Ce *Meriones* fut trouvé parasité lors de sa dissection à Lagny-sur-Marne, dans l'année qui suivit sa réception de l'Iran.

(3) Pour Ja. D. KIRSCHENBLATT (1940) et A.-I. AGAPOVA (1953), nous devons le nombre des scolex, celui des crochets et les dimensions des crochets à l'amabilité de Mme A.-I. AGAPOVA et nous l'en remercions.

plissée circulairement; les branches sont remplies par un parenchyme lâche alors que la vésicule est remplie par un liquide hyalin. Deux extrémités distales ont été disséquées et leur rostre isolé pour l'examen de la double couronne de crochets : il y a 36 crochets; les 18 grands mesurent 320-325 μ , les 18 petits 220-222 μ .

DISCUSSION. — C'est la seconde fois qu'un mulot de Banyuls est trouvé porteur de ce parasite. La première fois, il s'agissait d'un *Apo-demus sylvaticus* L. 1758 (1); à la dissection (17.9.1947) Yvonne ROUGET-CAMPANA trouva, adhérent à l'intestin, un kyste contenant un cystique polycéphale à 16 branches et l'étudia sur le vivant. Les crochets étaient au nombre de 42, les uns longs de 340 à 370 μ , les autres de 227 à 250 μ .

Nous estimons que nos cystiques polycéphales parasites d'*A. flavicollis* (Melchior), de Banyuls, appartiennent, selon toute vraisemblance, à la même espèce que celui de la même localité étudié par M^{me} Y. ROUGET-CAMPANA, malgré des différences dans le nombre et la longueur des crochets.

Les cystiques polycéphales de même habitus que l'on a décrits n'ont pas tous été rapportés à la même espèce et il existe apparemment plusieurs espèces de *Taenia* dont le cystique est normalement ou tératologiquement polycéphale. La forme et les dimensions des crochets ne peuvent souvent pas suffire à caractériser l'espèce, en raison de leurs variations. L'un de nous a, plusieurs fois, eu l'occasion d'examiner de tels cystiques (voir R. Ph. DOLLFUS 1938, 1951, 1953a 1953b, 1956; R. Ph. DOLLFUS et A. G. CHABAUD 1951), mais ne s'est pas toujours montré très affirmatif quant à leur identification spécifique, la morphologie ne permettant que des suppositions en l'absence de preuve expérimentale.

Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques de quelques-uns de tels cystiques.

Les polycéphales A, B, C, ont été rapportés, plus ou moins dubitativement, par T. SOUTHWELL et A. KIRSHNER (1937), R. Ph. DOLLFUS (1938), Y. CAMPANA-ROUGET (1950), à *Taenia taeniaeformis* (M. El. Bloch 1780) = *T. crassicolis* Rudolphi 1810 considérés comme des formes tératologiques de la larve *Cysticercus fasciolaris* Rudolphi 1808. Nous attribuons aussi nos polycéphales D à *taeniaeformis*, avec la même réserve. Cette larve polycéphale n'a, jusqu'à présent été signalée que dans la cavité abdominale; elle a 36 à 46 crochets, grands 320-400 μ , petits 220-225 μ .

Les polycéphales E-P nous semblent tous référables à *Taenia* (*Multiceps*) *endothoracicus* Ja. D. Kirschenblatt 1948. Le polycéphale E

(1) Dans le département des Pyrénées-Orientales, ont été cataloguées deux sous-espèces de *sylvaticus* : *A. s. callipides* (Cabrera 1907) et *A. s. dichrurus* (Rafinesque 1814) par Gerrit S. MILLER [Catalogue of the mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia) in the collection of the British Museum. London 1912].

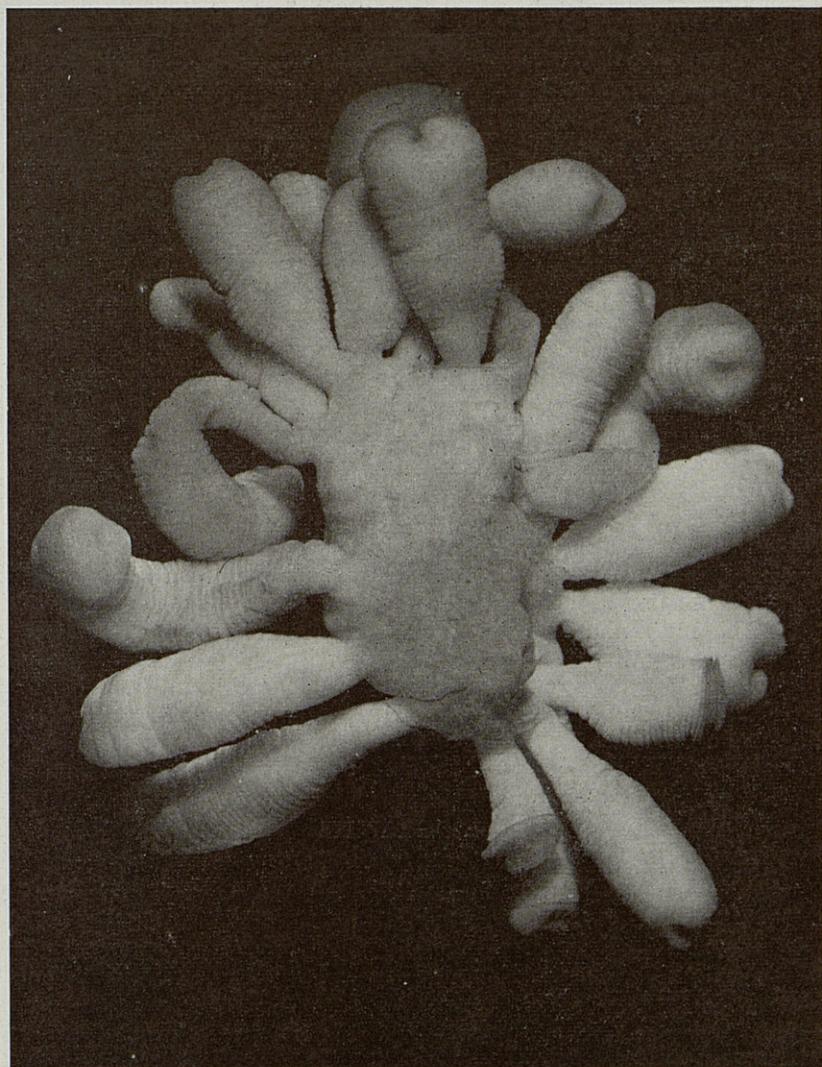


Fig. 5. — Cystique polycéphale d'un *Apodemus flavicollis* (Melchior 1834).
Banyuls sur mer (Pyrénées-Orientales) 2-8-1957. M.-C. Saint
Girons *leg.* (Cliché Jean DRAGESCO).

fut d'abord attribué par R. Ph. DOLLFUS et A. G. CHABAUD (1951) à *Taenia rileyi* S. L. Loewen 1929, mais, peu après (R. Ph. DOLLFUS 1951 p. 277; 1953 p. 516), cette supposition fut abandonnée. L'attribution à *endothoracicus* ne fut possible qu'en 1953, lorsque l'un de nous eut appris l'existence de l'espèce de Kirschenblatt. Cette larve polycéphale semble plus fréquente dans la cavité thoracique que dans la cavité abdominale; elle à 52 à 64 crochets, grands 300-378 μ petits 201-226 μ (1).

RÉSUMÉ

Pour un *Apodemus* capturé à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales) et observé en terrarium pendant environ 2 mois $\frac{1}{2}$, nous décrivons les modifications de son comportement en rapport avec les progrès de la croissance de cystiques dans sa cavité abdominale. A l'autopsie, 8 cystiques polycéphales dilatant l'abdomen furent récoltés. De semblables cystiques polycéphales ont été plusieurs fois décrits; ils sont considérés avec quelque réserve, faute de preuve expérimentale, comme des formes tératologiques de *Cysticercus fasciolaris* Rudolphi 1810, larve de *Taenia taeniaeformis* (M. El. Bloch 1780).

Les cystiques polycéphales de *Taenia (Multiceps) endothoracicus* Ja. D. Kirschenblatt 1948 ont le même habitus, mais leur scolex est pourvu d'un plus grand nombre de crochets.

* * *

Tous nos remerciements à M^r Jean DRAGESCO pour la photographie qu'il a aimablement exécutée.

BIBLIOGRAPHIE

Pour une bibliographie plus complète, on consultera celles données par R. Ph. DOLLFUS en 1951, 1953 et 1956.

AGAPOVA (A.-I.), 1948. — Matériaux pour l'helminthofaune des rongeurs du Kasakstan. Dissertation. *Académie des Sciences du Kasakstan*, année 1948, Alma-Ata.

AGAPOVA (Antonina Ivanova), 1953. — Matériaux pour l'helminthofaune des rongeurs du Kasakstan. *Travaux de l'Institut Zoologique de l'Académie des Sciences de la R.S.S. du Kazakstan*, année 1953, I, p. 146-159.

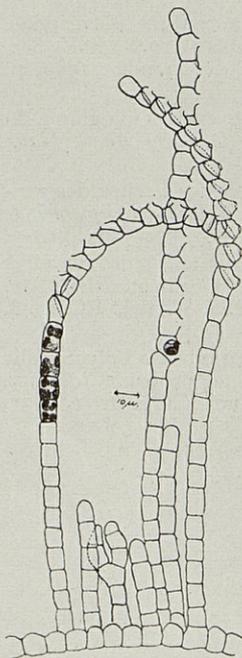
(1) Dans une récente publication de l'un de nous (R. Ph. DOLLFUS 1956 p. 283) les dimensions indiquées pour les petits crochets d'*endothoracicus* sont 201-241 μ , parce que l'on a tenu compte des dimensions 224-241 μ données par A.-A. DOUBNITZKY (1952) pour les petits crochets de spécimens adultes considérés comme *Multiceps endothoracicus* Ja. D. Kirschenblatt, récoltés dans l'intestin de *Vulpes* du Kazakstan et du Caucase.

- CAMPANA-ROUGET (M^{me} Yvonne), 1950. — Un cystique polycéphale chez le mulot (*Apodemus sylvaticus* L.). *Vie et Milieu*, 1, fasc. 2, 7.12.1950, p. 202-206, fig. 1-2D.
- DOLLFUS (Robert Ph.), 1938. — Sur un *Cysticercus fasciolaris* Rudolphi, tératologique (polycéphale). *Annales de Parasitologie hum. et comp.*, 16, n° 2, 1.3.1938 p. 133-141, fig. 1-5.
- DOLLFUS (Robert Ph.) et CHABAUD (Alain G.), 1951. — Cystique polycéphale chez un *Meriones shawi* (G. L. Duvernoy in C.A. Rozet 1833). *Archives Inst. Pasteur Maroc*, Casablanca 6, cahier 3, 25. 25-6.1951, p. 230-234, fig. 63-65.
- DOLLFUS (Robert Ph.), 1953. — Cystique polycéphale chez un *Meriones libycus* K. M.H. Lichtenstein 1823. *Archives Inst. Pasteur Maroc*, Casablanca, 4, cahier 8, 1953 p. 513-517, fig. 1-3.
- DOLLFUS (Robert Ph.), 1953. — Nouvelles récoltes de cystiques polycéphales chez des *Meriones* : *M. crassus* Sundevall 1842, *M. libycus erythrouvus* J. Ed. Gray 1842, *M. persicus* (Blanford 1875). *Archives Inst. Pasteur Maroc*, Casablanca, 4, cahier 8, 1953 p. 518-532, fig. 1-25.
- DOLLFUS (Robert Ph.), 1956. — Un hôte nouveau pour le cystique polycéphale de *Taenia (Multiceps) endotheracicus* Ja. D. Kirschenblatt, 1948. *Bull. Soc. Pathologie Exotique*, Paris, vol. XLIX, n° 2, séance du 13 mars 1956, p. 281-284, fig. texte 1-2, pl. 1 fig. 3-4.
- DOUBNITZKY (A.-A.), 1952. — Pour servir à élucider le cycle biologique du Cestode *Multiceps endotheracicus* Kirschenblatt 1947. *Doklady Akad. Nauk SSSR*, 85, n° 5, 1952, p. 1193-1195, fig. 1-4.
- KIRSCHENBLATT (Ja. D.), 1940. — Stades larvaires de vers cestodes chez des rongeurs de Géorgie et d'Arménie. *Communications à la filiale géorgienne de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.*, vol. 1, 1940, n° 7, p. 551-556, fig. 1-3.
- KIRSCHENBLATT (Ja. D.), 1948. — Nouvelles recherches sur les stades larvaires des cestodes répandus en Géorgie chez les rongeurs. *Communications à la filiale géorgienne de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.*, vol. IX, 1948, n° 4, p. 269-271, fig. 1.
- SOUTHWELL (Thomas) et KIRSHNER (A.), 1937. — Description of a Polycephalic Cestode larva from *Mastomys erythroleucus*, and its probable identity. *Annals tropic. Medicine and Parasitology*, Liverpool, vol XXXI, n° 1, 1937, p. 37-42, fig. 1-3.

DOCUMENTS FAUNISTIQUES ET ÉCOLOGIQUES

LEPTONEMA FASCICULATUM REINKE VAR. UNCINATUM REINKE UNE PHÉOPHYCÉE NOUVELLE POUR LES COTES FRANÇAISES

Pendant un séjour au Laboratoire Arago à Banyuls au mois de septembre 1957, cette petite Phéophycée a été recueillie croissant sur une feuille de *Posidonia oceanica* récoltée au fond de l'Anse du Troc. *Leptonema* était accompagné de quelques petites algues épiphytes, c'est-à-dire *Giraudya sphacelarioides* Derbès et Solier, *Asco-cyclus orbicularis* (J. Agardh) Magnus, *Acrochaetium daviesii* (Dillwyn) Nägeli, *Falkenbergia rufolanosa* (Harvey) Schmitz (Tétrasporephyte d'*Asparagopsis armata* Harvey), *Callithamnion corymbosum* (Smith) Lyngbye et *Herposiphonia tenella* (C. Agardh) Ambrogn.



Le *Leptonema fasciculatum* Rke. var. *fasciculatum* a été recueilli deux fois auparavant en France, la première fois par G. et J. FELDMANN à Roscoff, poussant sur une coquille draguée de la Baie de Morlaix (G. et J. FELDMANN 1946), la deuxième fois par cet auteur, également à Roscoff poussant sur une feuille de *Laminaria saccharina* (C. van den Hoek 1958).

Les caractères du matériel de l'Anse du Troc correspondent très bien à ceux de REINKE (1889). La var. *uncinatum* est caractérisée par ses sporanges à becs orientés tous du même côté, ce qui rend le filament courbé. Les articles du filament sont larges de 7 à 9 μ , les sporanges pluriloculaires sont larges] de 12 à 14 μ . Des sporanges uniloculaires n'étaient pas observés. Chaque cellule contient 1 à 3 chromatophores en larges plaquettes irrégulièrement découpées. La var. *uncinatum* Rke. a été rencontrée aux côtes de la Mer Baltique (REINKE 1889) et sur la côte anglaise près de Gourok (NEWTON 1931).

C. VAN DEN HOEK, RIJKSHERBARIUM, LEIDEN (1)

(1) Remis le 14 février 1958.

FELDMANN (G. et J.). — Quelques algues marines de Roscoff nouvelles pour les côtes de la Manche. *Bull. Soc. Bot. France* 93, 1946, p. 234-237.

HAMEL (G.). — Phéophycées de France, Paris 1931-1939.

HOEK (C. van den). — *Sphacelaria brittannica* Sauvageau nouvelle pour la côte française et quelques algues marines nouvelles ou rares pour la région de Roscoff. *Blumea* 9, 1958 (sera publié).

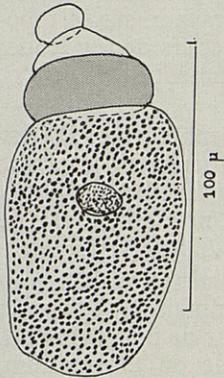
NEWTON (L.). — A handbook of the british seaweeds — London 1931.

REINKE (J.). — Atlas deutscher Meeresalgen — Berlin 1889.

GREGARINA ORMIEREI THÉODORIDÈS 1955
(*EUGREGARINA GREGARINIDAE*)
RETROUVÉE CHEZ UN TÉNÉBRIONIDE
DE TURQUIE

Lors d'un séjour en Turquie, nous avons récolté le 23 septembre 1955 à Kolabey-Dûzlugu (Anatolie occidentale) un exemplaire du Coléoptère Ténébrionide *Tentyria taurica* Tausch.

(F. PIERRE *det.*) qui, à la dissection, se montra parasité dans son intestin moyen par des Grégarines représentées par un céphalin et quelques sporadins.



Céphalin de *Gregarina ormierei* Théodoridès.

Le céphalin (cf. fig.) mesure environ 140 μ ; l'épimérite consiste en un bouton hyalin; le protomérite finement ponctué est hyalin dans sa partie antérieure. Le deutomérite a un entocyte très dense constitué par de nombreux grains de paraglycogène. Le noyau ovulaire mesure une vingtaine de microns dans son plus grand axe.

Les sporadins mesurent une centaine de microns et ont un protomérite légèrement aplati, ce qui lui donne une largeur supérieure à celle du deutomérite à entocyte très dense.

Tous ces caractères nous permettent de rapporter cette Grégarine à *Gregarina ormierei* Théod. que nous avons décrite chez *Gonocephalum rusticum* Ol. (1) de Sète (Hérault) et dont le céphalin était inconnu.

J. THÉODORIDÈS

(1) THÉODORIDÈS (J.), 1955. — Les Eugrégarines du genre *Gregarina* parasites de Coléoptères Ténébrionides. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, 30, 5-21, 7 figs.

SUR LE
LUMBRICONEREIS LABROFIMBRIATA
SAINT-JOSEPH 1888 (1)

Le 10 février 1958, au cours d'un dragage sur les fonds coralligènes du Cap l'Abeille, par 32 mètres de profondeur, j'ai récolté cette espèce d'Eunicien non encore signalée en Méditerranée occidentale. Elle a été décrite par le baron de SAINT-JOSEPH dans ses recherches sur les Annélides Polychètes des côtes de Dinard (1888). La synonymie de cette espèce est limitée à cette diagnose, aucun autre annélidologue ne l'ayant redécrite. PRUVOT, comparant les faunes de Banyuls et de Roscoff, signale l'espèce sur les côtes bretonnes (1897). FAUVEL, dans sa Faune de France des Polychètes errantes, reprend la description originale en l'abrégant et donne quelques figures de SAINT-JOSEPH (1923). Enfin CORNET et RULLIER, dans leur inventaire des Annélides Polychètes roscovites, se bornent à citer la liste comparative de PRUVOT et ne semblent pas l'avoir retrouvée eux-mêmes (1951).

Le *L. labrofimbriata* n'a, à notre connaissance, jamais été récolté en Méditerranée occidentale; ni MARION dans ses travaux sur la topographie du golfe de Marseille (1883), ni PRUVOT au cours de ses études sur les fonds de la mer Catalane (1895), ni plus récemment PÉRÈS (1951), n'ont rencontré cette espèce.

La diagnose et les figures de SAINT-JOSEPH, reprises par FAUVEL dans la Faune de France, ne correspondent pas entièrement à ce que nous avons pu observer. Cependant, le bord antérieur du labre denticulé, caractère spécifique invoqué par de SAINT-JOSEPH, ne permet pas de douter de l'identification de nos échantillons avec son *L. labrofimbriata*.

Les individus récoltés sur les fonds coralligènes étaient tous adultes, mesurant en moyenne 2 cm; le corps comptait de 65 à 80 segments, ce qui correspond bien au chiffre relevé par de SAINT-JOSEPH. La forme générale du corps, et en particulier celle du prostomium, sont aussi en accord avec la description originale. Par contre l'observation des soies nous a montré certaines différences, peu importantes d'ailleurs. Leur répartition tout au long du corps est identique; c'est-à-dire que les premiers 30 sétigères en moyenne portent un gros acicule, trois soies simples limbées, deux soies simples à capuchon et à crochets, et un très fin acicule dorsal. Dans la moitié postérieure, il y a bien un gros acicule accompagné de trois soies à capuchon et crochets, mais jusque dans les derniers sétigères, j'ai pu observer la présence du fin acicule dorsal, que de SAINT-JOSEPH ne semble pas avoir vu. D'autre part, le

(1) Remis le 5 Mars 1958.

nombre de crochets des soies à capuchon est loin d'être fixé à quatre. Il varie en réalité de trois à six, sans tenir compte du gros crochet terminant la soie.

La partie supérieure de la mâchoire est conforme à la description originale. Le nombre de dents est identique. Mais le labre présente certaines différences avec les dessins de de SAINT-JOSEPH. Les petites dents situées sur le bord antérieur du labre sont un peu moins nombreuses, et elles n'ont pas toutes l'allure de dent double observée par de SAINT-JOSEPH; d'autre part elles nous sont apparues beaucoup moins fines, plus trapues, que sur les dessins de cet auteur. Enfin, les deux pièces brunes fortement chitinisées et portant les dents, sont soutenues par un tissu encore transparent, légèrement chitinisé cependant. Le traitement éclaircissant à l'acide lactique a fait disparaître totalement ces deux grandes pièces translucides, et ceci explique peut-être que de SAINT-JOSEPH ne les mentionne pas.

Nous avons pu observer la coloration sur le vivant : la moitié antérieure du corps est d'un orangé assez vif, qui pâlit et disparaît progressivement dans la partie postérieure du corps; cette teinte fait place au vert-olive de l'intestin qui se voit par transparence. La coloration orangée de la partie antérieure du corps est identique à celle du *L. coccinea* Renieri.

Cette espèce vit profondément enfoncée à l'intérieur des blocs coralligènes, comme les *Lumbriconereis coccinea* Renieri et *funchalensis* Kinberg. Seule une asphyxie prolongée parvient à leur faire quitter leurs retraites. De SAINT-JOSEPH précise qu'il avait récolté ses échantillons dans de vieilles coquilles d'huîtres.

CORNET (R.) et RULLIER (F.), 1951. — Inventaire de la faune marine de Roscoff : Annélides. *Trav. Stat. biol. de Roscoff*, nouvelle série, 11, suppl. 3.

FAUVEL (P.), 1923. — Faune de France : Polychètes errantes.

MARION (A.-F.), 1883. — Esquisse d'une topographie zoologique du golfe de Marseille. *Ann. Mus. hist. nat. Marseille*, 1.

PÈRES (J.-M.), 1951. — Notes sommaires sur la répartition des Annélides Polychètes dans la région de Marseille. *Vie et Milieu*, suppl. 2.

PRUVOT (G.), 1895. — Distribution des Invertébrés du golfe du Lion. *Arch. zool. exp. gen.* 3^e série, 3.

Idem, 1897. — Fonds et faunes de la Manche occidentale comparés à ceux du golfe du Lion. *Arch. zool. exp. gen.* 3^e série, 5.

SAINT-JOSEPH (Baron de), 1888. — Annélides Polychètes des côtes de Dinard. *Ann. Sc. nat. zool.*, 7^e série, 5.

L. LAUBIER

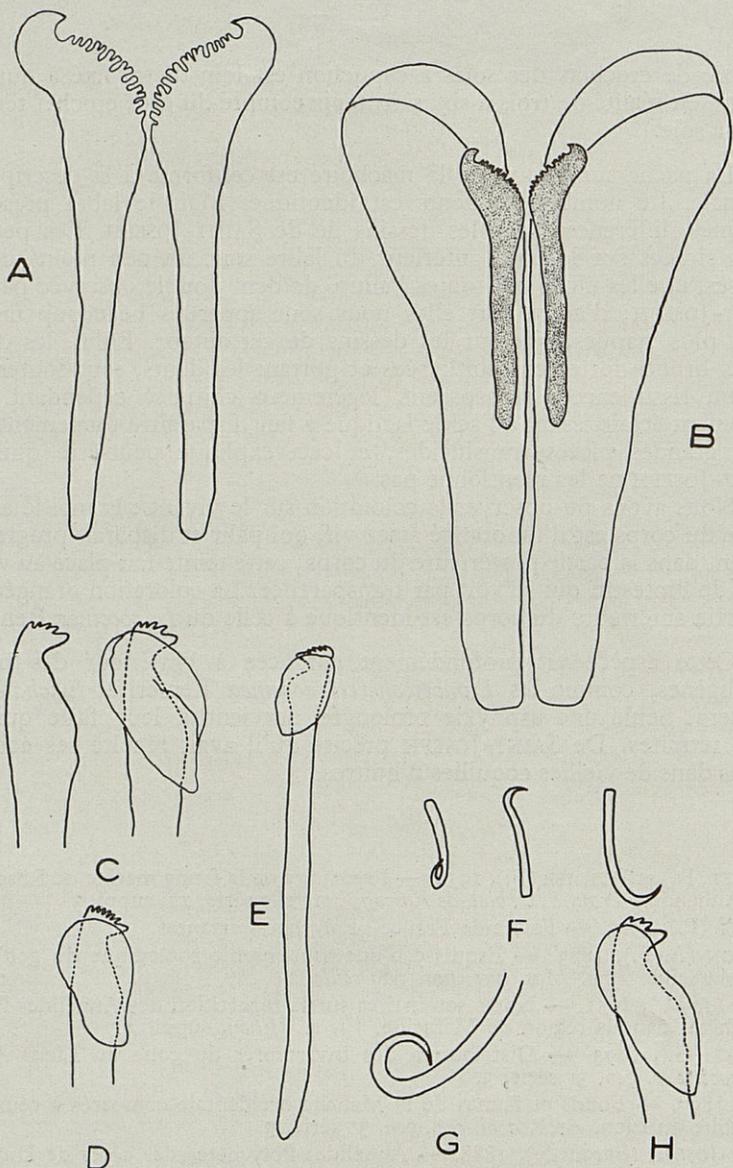


Fig. 1. — *Lunbriconereis labrofimbriata* Saint-Joseph. — A, pièces chitinisées du labre. — B, les mêmes en place sur leurs supports transparents. — C, soie à crochets, avec et sans capuchon, à trois dents au vertex. — D, soie à crochets à six dents au vertex. — E, soie à crochets à quatre dents au vertex. — F, acicules dorsaux. — G, extrémité d'un acicule dorsal. — H, soie à crochets à trois dents au vertex correspondant au chiffre donné par de SAINT-JOSEPH. — A, C, D, G, H, grossis 300 fois et B, E, et F, 150 fois.

REPTILES ET BATRACIENS
DES ENVIRONS DE BANYULS

Observations du 16 avril au 6 mai 1957

a) REPTILES.

Tarentola mauritanica mauritanica (L. 1758)

Port-Bou (Fossés de la route de Figueras).

Psammodromus algirus (L. 1766)

Banyuls (Vallon du Troc).

Port-Bou (Fossés de la route de Figueras).

Psammodromus hispanicus edwardsianus (DUGÈS 1829)

Le Canet (Sables entre l'étang et la mer).

Anguis fragilis (L. 1758)

Banyuls la Madeloc (Casernement de gauche, casernement du centre).

Chalcides striatus (CUVIER 1829)

Banyuls la Madeloc (Casernement de gauche, près de l'abreuvoir)

Lacerta lepida lepida (DAUDIN 1802)

Banyuls (Casernement de gauche, casernement de droite).

Le Canet (Bords de l'étang).

Port-Bou (Fossés de la route de Figueras).

Lacerta muralis muralis (LAURENTUS 1768)

Perpignan (Route de Prades).

Port-Bou (Route de Figueras).

Forêt de Sorède (Gorges de Lavall).

Canigou (Col de Millières, 900 m.).

Col de l'Ouillat (938 m.).

Lacerta viridis subsp.

Banyuls (Vallon du Troc).

Natrix maura (L. 1758)

Banyuls (Vallon du Troc)

Le Canet (Mares aux environs de l'étang).

Forêt de Sorède (Gorges de Lavall).

Malpolon monspessulanus monspessulanus (HERMANN 1804)

Port-Bou (Fossés de la route de Figueras).

Le Perthus (Route du Col de l'Ouillat).

b) BATRACIENS.

Salamandra salamandra salamandra (L. 1758)

Col de l'Ouillat (938m.).

Salamandra salamandra quadrivirgata (DURINGEN 1897)

Banyuls (Casernement du centre, Fontaine des chasseurs, Vallon du Troc).

Col de l'Ouillat.

Triturus marmoratus marmoratus (LATREILLE 1800)

Banyuls (Fontaine Saint-André, mare de la Meunière, citerne sur la route de Cerbère).

Discoglossus pictus (OTTH 1837)

Banyuls (Ruisseau de la Baillaurie, Vallon du Troc, source ferrugineuse au pied de la cave du Mas Reich, ruisseau de la Fontaine des chasseurs).

Le Canet (Mares aux environs de l'étang).

Cerbère (Trou d'eau près du poste frontière, ruisseau de la gare, de celle-ci jusqu'à la source).

Port-Bou (Grotte à l'entrée du village, nombreux ravins à l'Ouest du village, fossés sur la route de Figueras).

Alytes obstetricans obstetricans (LAURENTUS 1768)

Banyuls (Abreuvoir du casernement de gauche, casernement du centre, jardins près de la voie ferrée).

Port-Bou (Nombreux ravins à l'Ouest du village).

Pelobates cultripès (CUVIER 1829)

Le Canet (Sables aux environs de l'étang).

Pelodytes punctatus (DAUDIN 1803)

Banyuls (Ruisseau de la Baillaurie).

Bufo bufo spinosus (DAUDIN 1803)

Banyuls (Ruisseau de la Baillaurie, casernement du centre, casernement de gauche).

Bufo calamita (LAURENTUS 1768)

Banyuls (Ruisseau de la Baillaurie, canal derrière la voie ferrée).

Hyla meridionalis (BOETTGER 1874)

BANYULS (Ruisseau de la Baillaurie, mare Reich).

LE CANET (Mares près de l'étang).

Rana ridibunda perezi (SEOANE 1885)

BANYULS (Ruisseau de la Baillaurie, Les Abeilles, canal derrière la voie ferrée).

FORÊT DE SORÈDE (Gorges de Lavall).

Rana temporaria temporaria (L. 1758)

FORÊT DE SORÈDE (Gorges de Lavall).

Le Discoglosse peint est abondant aussi bien sur le versant espagnol que sur le versant français des Albères. Les deux variétés sont présentes, la forme rayée semble être moins répandue que la forme ocellée. Pour les 24 exemplaires adultes recueillis, la «Sex-ratio» s'établit à 3×1 . L'espèce se reproduit presque toute l'année, car on observe des pontes fraîches et des têtards de tous âges. Les mâles capturés chantent jour et nuit pendant tout l'été. Leur cri ressemble étonnamment au frottement d'un câble sur une poulie.

L'alyte accoucheur abonde près de Port-Bou. Il s'agit de la race type, qui franchit donc le massif frontière, contrairement à ce qu'on admettait jusqu'à présent.

Une femelle de *Natrix maura*, capturée au Vallon du Troc, présente un mélanisme prononcé. Les macules dorsales disparaissent presque totalement, seul le damier ventral apparaît indistinctement sous le pigment.

R. DUGUY et L. PHILIPPE-KNOEPFFLER

NOUVELLE PULLULATION DE PELOBATES DANS LA RÉGION DU CANET (PYR-OR.)

Un quotidien de Perpignan signalait en date du 13 juillet 1956, qu'à l'occasion d'une forte averse, des « quantités de grenouilles étaient tombées sur Canet-Plage... Une habitante d'une villa n'entra chez elle qu'avec difficultés, les grenouilles tombées du ciel... obstruaient le passage ».

Le journal ajoutait : ce n'est pas la première fois que ce phénomène se produit en Roussillon.

Effectivement, une pullulation analogue avait été signalée par le même journal, en 1951, par nuit d'orage, sur la route de Canet à Perpi-

gnan (30 juin-1^{er} juillet), et cette pullulation avait été mentionnée par l'un de nous, au cours d'observations générales sur l'abondance exceptionnelle de Pélobates dans la région, à cette époque (*Vie et Milieu*, II. 3. 1951). Car il ne s'agit point de grenouilles, mais bien de Pelobates [*Pelobates cultripes* (Cuv.)].

Le 30 juin 1951 il avait plu dans plusieurs régions du département, et notamment dans la vallée du Tech, mais les postes d'Argelès et de Perpignan, n'avaient pas enregistré de chutes de pluie.

Nous ne pensons pas qu'une apparition aussi massive et aussi spectaculaire se soit produite entre les dates ci-dessus mentionnées, espacées de cinq années, presque jour pour jour.

C'est dans la nuit du 12 au 13 juillet 1956, qu'à la suite d'un violent orage, la route entre Canet-Plage et Canet-Village, fut envahie par ces Batraciens. Ce jour-là, la station météorologique de Perpignan-Llabanère a enregistré 21,5 mm de pluie.

Quoi qu'il en soit, vers 4 heures du matin, un chauffeur allant prendre son camion dans un garage, avait aperçu les premiers Pelobates traversant la route de l'Ouest vers l'Est. Moins d'une heure plus tard on pouvait les compter par milliers. A certains endroits les autos devaient ralentir pour ne pas dérapier sur les cadavres fraîchement écrasés de Batraciens.

Nous n'avons pu nous rendre sur place que le 18 juillet. Quelques corps aplatis se trouvaient encore sur les bas-côtés de la route, en quittant Canet-Plage vers Canet-Village. Mais la route goudronnée portait l'empreinte blanchâtre des corps écrasés dont quelques fragments étaient encore incrustés dans le sol.

Le lieu de la pullulation de 1956 correspond exactement à celui de la pullulation de 1951. D'après certains témoignages, les Pélobates quittaient les bas-fonds marécageux autrefois occupés par l'étang du Canet qui se trouvent au Nord et en contre-bas du château Sauvy, et traversaient la route Nationale dans la même direction. Ils se pressaient, particulièrement nombreux, au débouché des chemins de terre, reliant les champs à la route. Du reste, c'est là que les empreintes étaient les plus denses. Nous avons pu en compter 120 au m².

En pleine route, la moyenne des traces était de l'ordre de 20 au m². On pouvait donc compter en moyenne, et au minimum, 30 cadavres au m², sur la largeur de 6 mètres, qui est celle de la route. Toujours le 18 juillet, nous avons pu constater la présence d'empreintes des corps écrasés, sur une longueur de 2.500 km ce qui représentait, au bas mot, un total de 450.000 cadavres de Pélobates. En réalité, comme nous avons pu le noter encore peu de temps après, les empreintes s'étendaient au-delà des 2.500 km parcourus par nous le jour de notre enquête.

Nous avons recueilli 18 cadavres aplatis d'une longueur moyenne de 31,5 mm., le plus long mesurant 40 et le plus petit 24 mm. Deux spécimens présentaient encore un rudiment de caudale. Les exemplaires écrasés ramassés par nous en 1951, mesuraient de 34 à 36 mm. Aucun ne présentait de trace de caudale.

Les deux cas de pullulation (1951-1956) se sont manifestés dans des conditions identiques : nuit, orage et pluie violente. En outre, dans les deux cas, il s'agit d'une migration massive et orientée. En 1951, comme en 1956, les Pélobates traversaient tous la route Canet-Village-Canet-Plage, vers l'Est.

Selon des témoignages au sujet de migrations plus anciennes, les Pélobates qui se heurtent à un obstacle (margelles de trottoir, murs), s'entassent les uns sur les autres en une masse grouillante de plusieurs centimètres d'épaisseur, parfois jusqu'à 50 cm. Nous regrettons de n'avoir pu faire d'observations directes sur ce curieux phénomène; toutefois nous pensons qu'il n'est pas sans intérêt de le signaler à nouveau (1).

G. PETIT et H. LOMONT

(1) Les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* ont publié, sous la rubrique « Météorologie » (T. 3, 1836, p. 54-55) et sous le titre « Pluie de Crapauds », l'extrait d'une lettre qu'un nommé PONTUS, professeur à Cahors, écrivait à F. ARAGO.

Cette « pluie » de crapauds eut lieu en août 1804, vers 4 heures de l'après-midi, à la Conseillère (3 lieues de Toulouse), après un violent orage. Les passagers de la diligence d'Albi à Toulouse en furent les témoins. Nous citons la partie la plus intéressante des extraits de la lettre de PONTUS; elle cadre avec les observations recueillies par nous en 1951 et 1956 : « La diligence eut bientôt atteint le lieu où le nuage avait crevé... La grande route et tous les champs qui la longeaient à droite et à gauche, étaient jonchés de crapauds, dont le plus petit avait au moins le volume d'un pouce cube, et le plus grand près de 2 pouces, ce qui me fit conjecturer que ces crapauds avaient dépassé l'âge d'un ou deux mois. J'en vis jusqu'à 3 ou 4 couches superposées les unes sur les autres. Les pieds des chevaux et les roues de la voiture en écrasèrent plusieurs milliers. Certains voyageurs voulaient fermer les stores afin de les empêcher d'entrer dans la voiture : leurs bonds devaient le faire craquer; je m'y opposai et ne discontinuai pas de les observer. Nous voyageâmes sur ce pavé vivant pendant un quart d'heure au moins; les chevaux allaient au trot. »

LES MAMMIFÈRES DES PYRÉNÉES ORIENTALES

II. — NOTES SUR QUELQUES MAMMIFÈRES PROVENANT DU MASSIF DU CARLITTE

Au cours de l'été de 1957, lors d'un bref séjour près du barrage du lac de la Bouillouse, des pièges ont pu être posés pendant une nuit, et des observations directes ont été effectuées à différentes altitudes. D'autre part, des Mammifères provenant de la même région figurent dans les collections du laboratoire Arago à Banyuls. Ils ont été recueillis au mois d'août 1950 par P. PAULIAN et de LIFFIAC.

INSECTIVORES.

Neomys fodiens fodiens, le Crossope

♀ Capturée par PAULIAN et de LIFFIAC.

♀ Capturée (1) dans un terrier le long d'un ruisseau à 2.000 m. d'altitude, le 2 juillet 1957 (2).

Sorex minutus minutus, la Musaraigne pygmée

♀ Gestante capturée le 2 juillet 1957, à 2.000 m d'altitude dans un bois de pins avec sous-bois dense, près d'un ruisseau (2).

RONGEURS.

Apodemus flavicollis flavicollis, le Mulot fauve

♀ Capturée par PAULIAN et de LIFFIAC.

♀ Gestante capturée le 2 juillet 1957, à 2.000 m d'altitude, à l'orifice d'un terrier, sur la berge d'un ruisseau.

♂ Capturé le 2 juillet 1957, à 2.000 m dans une garrigue parsemée de blocs rocheux.

Apodemus sylvaticus, le Mulot gris

♀ Capturée par PAULIAN et de LIFFIAC. Il s'agit d'un individu jeune chez lequel la teinte du pelage est incontestablement grise. Il faut pourtant noter que, chez les sujets jeunes de *Apodemus flavicollis*, la teinte est souvent nettement moins fauve que chez les adultes et, dans ce cas précis, si d'autres individus ne sont pas capturés, la présence du Mulot gris dans la région restera incertaine.

Clethrionomys glareolus vasconiae, le Campagnol roux

Cette sous espèce, caractérisée par une taille nettement supérieure à celle des *Clethrionomys* des plaines, occupe la région pyrénéenne (le type est connu de la Haute-Garonne).

♀ Capturée par PAULIAN et de LIFFIAC.

Un couple capturé le 2 juillet 1957 à l'entrée de son terrier à 2.000 m. d'altitude, le long de la berge d'un ruisseau (2).

(1) Lorsque le nom de collecteur n'est pas indiqué, il s'agit d'exemplaires capturés par nous-même.

(2) G. MILLER, dans son « Catalogue of the Mammals of western Europe » (Londres, 1912), signale la présence de cette espèce au Porté, près du col de Puymorens, à 1.600 m d'altitude.

Arvicola sapidus, le Campagnol aquatique

Des terriers et des passées fréquentées par les animaux sont visibles le long des berges surmontées d'une végétation dense. Un animal a été observé en activité le 1^{er} juillet 1957. Nous ne l'avons pas capturé et ne pouvons indiquer s'il s'agit de *Arvicola sapidus sapidus* ou *Arvicola sapidus tenebricus*. Aucun terrier n'a été observé au-dessus de 2.000 m d'altitude (2).

Eliomys quercinus quercinus, le Léroty

♂ Capturé par PAULIAN et de LIFFIAC.

♀ Capturé le 2 juillet 1957 dans un bois de pins clairs (2).

Ces relevés faunistiques, prélude à une étude plus approfondie des populations de Mammifères, montrent la richesse d'une faune montagnarde qui est favorisée par la variété des biotopes (bois, garrigues, pelouses tourbeuses, rochers).

Marie-Charlotte SAINT GIRONS

TRAVAUX DU LABORATOIRE

Sous cette rubrique sont analysés tous les travaux effectués au Laboratoire. Figurent également, marqués d'un astérisque (*) les travaux effectués sur du matériel récolté au Laboratoire, et, marqués de deux astérisques (**), des travaux concernant la zone de prospection du Laboratoire.

BRÉMOND (Jean-Claude), 1957. — Étude statistique des hauteurs des nappes d'eau résultant du choc des vagues sur une paroi rocheuse. *C. R. Acad. Sc.*, 245, 19 p. 1643-1645.

Un appareil a été construit pour enregistrer avec rigueur la hauteur des nappes d'eau produites par les vagues.

Le dépouillement et la confrontation des résultats obtenus dans diverses stations de la région de Banyuls ont permis de contrôler que la loi de répartition des hauteurs atteintes par les nappes d'eau concorde d'une façon satisfaisante avec une répartition selon POISSON.

Les résultats obtenus doivent être utilisés dans le cadre d'une étude écologique sur la répartition de *Chthamalus stellatus* et de *Ch. depressus*, qui sera publiée dans *Vie et Milieu*.

** BREUNING (S.), 1957. — Les Dorcadions français. *L'Entomologiste*, XIII, 2-3, p. 42-55.

Dorcadion fuliginator L. ssp. f. var. *ovatum* Sulz. s'étend dans les Pyrénées vers l'Est jusqu'à Vernet-les-Bains.

Dorcadion fuliginator ssp. *meridionale* Mulsant est répandu dans les Pyrénées-Orientales, où il débute à peu près à Vernet-les-Bains, dépasse vers le Sud la frontière catalane et atteint vers l'Est la vallée du Rhône.

Dorcadion molitor Fabricius habite le Nord de l'Aragon et de la Catalogne, passe en Roussillon par les Pyrénées-Orientales et remonte ensuite la vallée du Rhône jusqu'à Lyon.

COIFFAIT (H.), 1957. — Les *Phloeocharis* anophtalmes (subg. *Scotodytes* Saulcy) (Coleoptera Staphylinidae) *Rev. fr. Ent.* XXIV, 3, p. 232-243.

Scotodytes paradoxa Saulcy, région côtière des Pyrénées-Orientales, de Port-Vendres à Port-Bou.

S. subclavata Muls. et Rey, forêt de la Massane.

S. pusilla, n. sp. Ariège : Carcanières-les-Bains ; Pyrénées-Orientales, Bains d'Escouloubre.

REINBOTH (Rudolf), 1957. — Sur la sexualité du Téléostéen *Coris julis* (L.) *C.R. Acad. Sc.*, 245, 19, p. 1662-1665.

Les études sur la sexualité des représentants méditerranéens du genre *Coris* ont révélé l'existence de deux types de ♂♂ : un ♂ multicolore et un ♂ ordinaire. Le ♂ multicolore se réalise par une inversion sexuelle des vieilles ♀♀. Le ♂ ordinaire peut-être transformé en ♂ multicolore par l'injection d'hormone sexuelle mâle. Les faits apportés résolvent d'une manière nouvelle les problèmes posés dans la littérature taxinomique.

** ROUDIER (A.), 1957. — Localités nouvelles françaises ou espagnoles de Curculionides. Description d'une sous-espèce nouvelle. Remarques diverses. *L'Entomologiste*, XIII, 2-3, p. 24-36.

Sibinia harmonica Chev. est peut-être synonyme du *S. formosa* Aubé, de Prades (Pyrénées-Orientales).

* SAFFRÉ (Ginette), 1957. — Le tentorium de la larve du 3^e stade d'*Acanthaclisis* (*Synclisis*) *baetica* Rambur (Névroptère Planipenne. Famille des Myrmeleonidae). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXXXII, 1, p. 28-37.

SCHUSTER (Reinhart), 1957. — *Haloribatula tenareae*, nov. gen. nov. spec., eine neue Oribatide aus dem Mediterranen Eulitoral (*Acari*). *Zool. Anz.*, 159, 5-6, p. 122-127.

Cette espèce adaptée à la vie marine, vit de façon très constante dans le « trottoir à *Tenarea tortuosa* ».

WAGNER (E), 1957. — Sur le mâle, jusqu'alors inconnu, d'*Orius brevicollis* Rey (*Hem. Het. Anthocoridae*). *Cahiers des Naturalistes*, N.S. XIII, 2, p. 33-34.

Ces spécimens ont été récoltés dans la vallée du Tech près d'Elne (Pyrénées-Orientales) sur *Salix* sp.

WAGNER (Édouard), 1957. — Une forme remarquable d'*Orthotylus adenocarpi* Perris (*Hem. Het. Miridae*). *Rev. fr. Ent.*, XXIV, 3 p. 288-290.

Orthotylus adenocarpi purgantis nov. subsp. sur *Genista purgans*, au Lac des Bouillouses à 2200 m et au Canigou à 2300 m.

CAUSSE
GRAILLE
CASTELNAU
— IMPRIMEURS —
MONTPELLIER

Suppléments à Vie et Milieu :

- N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1951. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux, 360 p., 1951prix : 2.000 fr.
- N° 2. — Océanographie méditerranéenne. Journées 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., 1954prix : 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 *et coll.* — Hydrobiologie de la Corse.

C A U S S E
G R A I L L E
C A S T E L N A U
— I M P R I M E U R S —
M O N T P E L L I E R

Gérant : DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

Dépôt légal : N° 482 — Date de parution : Juillet 1958 — N° d'impression : 19583