

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1.205

VIE ET MILIEU

BULLETIN

DU

LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

TOME IV — FASC. 3



BANYULS-SUR-MER
LABORATOIRE ARAGO

PARIS
HERMANN & C^{ie}
6, Rue de la Sorbonne, 6

1953

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^o Articles dactylographiés, à double interligne, avec marge.
- 2^o Grouper en fin d'article et à la suite, les légendes des figures.
- 3^o 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	1.500 francs
Etranger	1.800 francs
Prix du numéro	400 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 les livres ou mémoires envoyés à la Rédaction seront analysés dans le premier fascicule à paraître.

E R R A T U M
AU TOME III, FASCICULE 4

Article : ACCOUPLEMENT, PONTE ET PREMIÈRE LARVE...

Page 412 : ligne 2 : lire *Aplysiella* au lieu de *Aphysiella*.
 ligne 4 : lire Roland au lieu de René.
 ligne 6 : lire *Aplysiidae* au lieu de *Aplysidae*.

Article : MÉTAZOÉ DE *DORIPPE LANATA* (LINNÉ)...

Page 415 : ligne 3 : lire Roland au lieu de René.
 ligne 28 : lire un exopodite au lieu de une exopodite.
Page 417 : la figure 7 de la planche représente la patte-mâchoire II et
 la figure 8 de la planche la patte-mâchoire I.

RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT DU LABORATOIRE ARAGO...

Tout un paragraphe a sauté à la mise en page dans le rapport sur le fonctionnement du Laboratoire Arago en 1951-1952 (Liste des chercheurs).

Voici ce paragraphe :

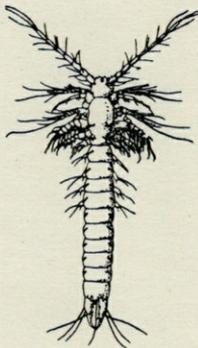
1951. — RYBAK, B., Paris. — Catalase des Echinodermes.
1952. — M^{me} DIAMENT, M., Paris. — Recherches de la choline dans différents Invertébrés marins.
— Professeur KON, S.K. — Métabolisme de la Vitamine A des Invertébrés marins.
— RYBAK, B., Paris. — Cf. 1951.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES
1.205

VIE ET MILIEU

BULLETIN
DU
LABORATOIRE ARAGO
UNIVERSITÉ DE PARIS

TOME IV — Fasc. 3



BANYULS-SUR-MER
LABORATOIRE ARAGO

PARIS
HERMANN & C^{ie}
6, Rue de la Sorbonne, 6

1953

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

SOMMAIRE

Claude DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Recherches sur l'écologie et la répartition du Mystacocaride, <i>Derocheilocaris Remanei</i> Delamare et Chappuis en Méditerranée	321
François DOUMENGE. — La pêche au Thon dans le golfe d'Aigues-Mortes	381
Claude DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Description d'un appareil pour la capture de la faune des eaux souterraines littorales sous la mer. Premiers résultats.	411
Cesare F. SACCHI. — Les groupements de Mollusques terrestres sur le littoral adriatique d'Italie. Aperçu synthétique.	423
H. FRANZ. — L'influence de l'application au sol de fumier et de fertilisants minéraux sur les zoocénoses terricoles. ..	451
Claude DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Révision des Mystacocarides du genre <i>Derocheilocaris</i> Pennak et Zinn.	459
Claude DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — La faune des eaux souterraines littorales en Algérie.....	470
Eugène ANGELIER. — Contribution à l'étude de la faune d'eau douce de Corse. Acariens (<i>Hydrachnellae</i> et <i>Porohalacaridae</i>) psammiques.	505
Hermann REMMERT. — Les Diptères des côtes méditerranéennes de France et d'Espagne.	540
E. BALCELLS R. — Sur des Isopodes parasites de poissons. ...	547
<i>Documents faunistiques et écologiques.</i>	
Arthropodes récoltés à Cabrera (P. JOLIVET).....	553
<i>Helix (Helicogena) melanostoma</i> Drap. au Cap Leucate (C. F. SACCHI).....	556

II

Sur la faune des Mollusques du Jardin du Laboratoire Arago (C. F. SACCHI).....	559
Diptères provenant de la France méridionale et de l'Espagne, récoltés du 1 ^{er} Septembre au 10 Octobre 1952 (H. REMMERT).....	561
Notes sur les <i>Timarcha</i> de la collection de M. J. THÉODORIDÈS (J. BECHYNÉ).....	563
Notes biologiques sur <i>Chrysochloa alpestris</i> Schumm. subsp. <i>nigrina</i> Suffr. Col. Chrysomelidae (Ph. DAVID et J. DEMAUX).....	565

RECHERCHES SUR L'ÉCOLOGIE
ET LA RÉPARTITION DU MYSTACOCARIDE
DEROCHEILOCARIS REMANEI Delamare et Chappuis,
EN MÉDITERRANÉE

par Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE

INTRODUCTION

Les Mystacocarides constituent certainement l'un des groupes les plus intéressants de la faune interstitielle littorale.

Depuis leur récente découverte sur les côtes d'Amérique et leur redécouverte sur les côtes occidentales de la Méditerranée, nous nous sommes attaché à l'étude de ces intéressants Crustacés, ayant pour projet d'en faire une étude monographique aussi complète que possible. Une telle étude n'est pas facile à mener à bien, tant en raison des difficultés résultant de la très faible taille du matériel qu'en raison de l'hétérogénéité surprenante de nos renseignements sur les autres crustacés.

Les recherches sur les faunes souterraines littorales progressent régulièrement, grâce aux travaux de nombreux spécialistes.

C'est volontairement que je limite le présent Mémoire à la présentation des documents que j'ai pu acquérir sur les seuls Mystacocarides. Tout d'abord pour une raison d'ordre pratique, à savoir que ces recherches sont loin d'être achevées et qu'il serait prématuré de vouloir tenter une synthèse pour la totalité des groupes. Mais aussi pour une question de principe.

Les Monographies écologiques se multiplient heureusement dans le monde. On assiste à la publication de nombreuses recherches; mais il me semble que sont trop nombreux les ouvrages où sont décrites des quantités de données qui n'ont qu'un rapport trop lointain avec la préoccu-

pation réelle de l'auteur. C'est ainsi qu'il est encore bien fréquent, en écologie terrestre, de voir décrire un grand ensemble géologique, les caractéristiques générales du climat régional, l'ensemble des associations végétales, pour finalement entendre parler d'un petit animal vivant dans la profondeur du sol, sans presque aucune indication sur le microclimat de celui-ci qui aurait été la chose la plus intéressante à connaître. Il me semble qu'il serait infiniment plus rationnel de ne parler que de ce qui compte réellement, sans omettre toutefois de replacer l'animal dans son grand cadre général, mais alors essentiellement sous l'angle de la fonction écologique.

En pensant qu'il faut restreindre la présentation d'un Mémoire à ce qui compte réellement pour ce qu'on veut démontrer, mon idée n'est nullement qu'il faille passer sous silence les multiples données sur lesquelles ces résultats sont basés. Je pense au contraire qu'en Écologie on ne saurait insister trop sur les données de base (« primar matériel » des anglo-saxons). Dans les conditions économiques qui règnent actuellement en France, il est malheureusement difficile, en général, de fournir ces données numériques de base dans leur intégralité. Elles seules, pourtant, permettent de juger de la valeur réelle d'un ouvrage.

Dans le présent travail, j'ai fait tout mon possible pour me rallier à ce principe d'unité si nécessaire à la présentation des travaux écologiques. C'est ainsi que je traiterai des divers facteurs dans l'ordre où ils me semblent précisément avoir une valeur limitative décroissante.

Il me semble que l'un des intérêts majeurs d'une recherche écologique est de pouvoir permettre de prévoir la distribution des êtres dans la mesure où des barrières géographiques, de quelque ordre que ce soit, ne sont pas venues s'opposer à leur expansion dans les conditions naturelles. Ceci n'étant évidemment valable que dans la mesure où il s'agit de milieux non strictement clos du point de vue biocénotique et d'une certaine extension spatiale, ainsi que d'une certaine constance historique.

Les *Mystacocarides* n'avaient encore jamais été trouvés sur le littoral de l'ancien monde. Je crois que les principes écologiques qui sont présentés dans le présent Mémoire permettent de les trouver à *coup sûr* partout où des conditions historiques, encore mal définies, leur ont permis de s'étendre. Depuis que j'ai pu établir avec exactitude dans quelles conditions on peut les trouver, j'ai pu les trouver partout où ils pouvaient être. Ceci est vrai non seulement pour les rivages méditerranéens, objets de ce Mémoire, mais encore pour les rivages du Golfe de Gascogne. Si l'influence des conditions historiques, principalement du fait des glaciations, permettent de comprendre leur absence sur les côtes allemandes et des pays nordiques, si bien prospectées par M. REMANE et ses élèves, leur absence sur les côtes bretonnes semble moins facilement explicable au premier abord. Je dois dire pourtant que si j'ai étudié de nombreuses plages de Bretagne, je n'ai cependant jamais trouvé les conditions optimales, de nature à faire supposer *a priori* la présence des *Mystacocarides*. Toute la question est là. Je connais bien, aux environs de Saint-Brieuc,

certaines plages qui seraient, à *première vue*, favorables aux Mystacocarides, mais je n'ai pas eu le temps de les étudier depuis que les présentes recherches sont en cours. Toutes mes prospections sur les côtes du Finistère se sont révélées négatives.

Sur les côtes du Golfe de Gascogne, il en fut tout autrement. Les résultats de mes recherches dans cette région seront publiés prochainement. Les conditions topographiques générales qui règnent dans une mer à marée sont en effet très différentes des conditions méditerranéennes. J'avais déjà souligné certains de ces problèmes, maintenant résolus, lors du Congrès International de Zoologie à Copenhague, en août 1953.

C'est précisément dans la mesure où la connaissance de l'écologie d'une espèce permettait de prévoir sa répartition, que le choix des Mystacocarides comme exemple m'a semblé particulièrement indiqué. On insiste assez peu en général sur les rapports de la biogéographie et de l'écologie, bien que l'on reconnaisse de façon théorique que les deux vont de paire et que l'une commande l'autre. Nous avons ici, sur les rivages marins, du fait des possibilités d'extension horizontale pendant de longues périodes sur de vastes aires géographiques de vieilles lignées relativement stabilisées, un magnifique exemple d'une distribution entièrement dictée par des impératifs écologiques.

C'est précisément à ce titre d'exemple que je pense devoir incorporer le présent travail à mon premier ensemble actuellement en cours sur les faunes souterraines littorales. Les conditions topographiques générales seront plus particulièrement analysées dans un autre Mémoire.

Il me semble également opportun de souligner combien les recherches écologiques, du fait de la plasticité des espèces et de l'inconstance spatiale des groupements, doivent logiquement gagner à être menées sur des régions aussi vastes que possible. Il serait en général bien vain de vouloir tenter une synthèse sur les documents obtenus sur un territoire limité. Nos recherches écologiques, mêmes lorsqu'elles sont menées attentivement, ne font qu'énumérer, et analyser succinctement, les plus grossières variations de divers facteurs. On ne saurait trop insister sur le fait qu'aucun des facteurs n'agit en fait pour son propre compte, sinon selon la loi du minimum, et qu'en définitive les animaux recherchent non point telle ou telle modalité de tel ou tel facteur, mais un certain jeu (qu'en un langage téléologique on pourrait qualifier d'harmonieux) de l'ensemble des facteurs, une certaine ambiance... réalité qui correspond, en écologie humaine, à la notion de confort. Pour prendre connaissance de cette réalité en écologie non physiologique, la seule démarche logique est de se baser sur des régions géographiques aussi vastes que possible (1).

(1) Qu'il me soit permis de remercier ici les personnes ou les organismes qui ont bien voulu faciliter mes recherches. Le C. N. R. S. m'attribua, en 1951, une mission d'études sur les côtes italiennes. La Direction des Travaux publics de Tunisie, à la demande de M. HELDT, Directeur de l'Institut Océanographique de Salammbô, m'a accordé une mission sur les côtes de Tunisie. MM. JOUIN, chef des services d'analyse des Travaux publics de Tunisie et

Dans le cas qui nous intéresse ici, il est évident qu'il aurait été beaucoup plus difficile de démêler les modalités écologiques qui régissent la distribution des *Mystacocarides*, en analysant seulement les plages du Roussillon. Sur une aussi faible longueur de rivages, et malgré que ces animaux soient limités par des lois rigoureuses, il y aurait eu interférence de données accidentelles obtenues dans des biotopes marginaux (1).

L'exemple étudié ici nous permettra d'analyser des conditions qui ne peuvent être envisagées que comme cas-limites en écologie animale : un animal strictement lié sur une aire vaste à des conditions d'habitat si particulières et d'une façon si constante que sa présence, avec tout un cortège accompagnateur pourra être réellement prévue chaque fois que de telles conditions se rencontreront.

Dans le présent travail je pourrai tenir compte de données obtenues par moi sur la quasi-totalité du périmètre de notre mer. L'extension de ces recherches à la Méditerranée Orientale serait très souhaitable, l'axe mésogéen ayant une toute particulière importance du point de vue de la biogéographie marine.

Les recherches sur la faune des eaux souterraines littorales de par la richesse incroyable de ce milieu en formes très originales, ne peuvent être envisagées que comme un travail d'équipe.

Sans la collaboration de plusieurs Naturalistes ce premier travail aurait perdu beaucoup de sa précision. Je pense particulièrement à l'active équipe formée par le Professeur REMANE, de Kiel, dont j'ai toujours eu l'occasion d'apprécier l'extrême obligeance. Le docteur Erik SCHULZ, bien connu par ses travaux sur la faune interstitielle m'a fourni des déterminations des Gastrotriches, des Tardigrades et des Turbellaires. Le Docteur Sebastian GERLACH, a bien voulu examiner les Nématodes, qui constituent l'un des groupes dominants de ce milieu. Le Docteur HARTMANN a étudié les Ostracodes de certaines localités françaises. Certaines déterminations sont effectuées sur l'un de ses manuscrits, paru ici même. Les Oligochètes ont été déterminés par le Docteur HAGEN.

Les Mysidacés ont été examinés par M. le Professeur FAGE et les Amphipodes par mon ami Sandro RUFFO, de Vérone.

Enfin tout ce travail des uns et des autres n'aurait pas été possible sans la constante coopération de Monsieur P.A. CHAPPUIS, spécialiste lui-même des Harpacticides, que je remercie très sincèrement et très amicalement.

CASTANY, chef du Service géologique, m'ont fourni d'utiles renseignements. Mon ami JAUZEIN, assistant à l'Institut des Hautes Études fut mon compagnon de tournée. Le C. O. E. C. de l'Algérie, à la demande de M. Francis BERNARD, professeur à la Faculté des Sciences d'Alger, voulut bien m'accorder une mission sur les côtes algériennes, en novembre-décembre 1952, me permettant ainsi d'étendre mes recherches à l'ensemble du littoral algérien. Les professeurs BERNARD et HOLLANDE m'accordèrent toute leur aide.

(1) La liste de mes stations et les données écologiques et biogéographiques générales seront publiées séparément.

MÉTHODE DE RÉCOLTE

La méthode utilisée pour la recherche des *Mystacocarides* est celle qui fut mise au point pour la première fois par CHAPPUIS au cours de ses recherches sur le peuplement des eaux souterraines de Roumanie.

Un trou est creusé à proximité de la ligne de rivage, en prenant soin d'édifier une digue pour le protéger de l'incursion des vagues (fig. 1). En arrivant au contact de l'eau phréatique interstitielle (dont le niveau est très légèrement supérieur à celui de la mer en raison des phénomènes de capillarité), nous conseillons de s'arrêter de creuser plus profondément et d'agrandir très largement la surface du trou pour atteindre le profil d'équilibre et éviter les éboulements ultérieurs. Lorsque cette opération d'élargissement est terminée, il est bon de dégager aussi largement que possible la surface de l'eau interstitielle. Ensuite, en maniant la pelle avec plus de précautions, nous surcreusons le trou, en prenant soin de laisser s'écouler l'eau qui imprègne le sable avant de jeter celui-ci. Lorsque le volume d'eau est suffisant pour que l'on puisse y pêcher avec le filet à plancton (une trentaine de litres environ dans les meilleures conditions) nous commençons la récolte. Nous prenons toujours soin de pêcher dans toute l'épaisseur de l'eau, quitte à prendre en même temps un peu de sable dans le filet à plancton. Il est bon d'interrompre l'opération de temps en temps pour brasser le fond du trou avec la main, de manière à remettre en suspension les animaux qui auraient pu ragagner, passivement ou activement, les interstices du sable (1).

Nous recommandons d'effectuer la pêche avec le filet à plancton toujours dans le même sens de manière à communiquer à l'eau du trou un mouvement de balancement qui accroît le brassage de l'eau et du sédiment.

Les mailles du filet employé ne doivent être ni trop larges, car elles laisseraient passer beaucoup de formes intéressantes et, en particulier les stades juvéniles, ni trop fines, car elles se colmatent et les mouvements tourbillonnaires feraient ressortir la plupart des animaux. Nous employons de la soie à bluter de 10 (Triplette et Renaud). L'usage d'un filet à plancton à fond plat de 14-15 cm de diamètre, recommandé par P.A. CHAPPUIS, est particulièrement pratique. Il permet d'obtenir une excellente concentration de la microfaune au centre du fond du filet. Cette dernière caractéristique sera particulièrement avantageuse, lorsque, de retour au Laboratoire, nous allons opérer une nouvelle concentration, par lavages successifs du prélèvement, de manière à éliminer aussi complètement que possible les grains de sable.

Si l'on désire observer les animaux vivants, il sera bon d'opérer la concentration dans de l'eau provenant du trou, un changement brusque des qualités de l'eau tuant la plupart des animaux. Ceux-ci, par contre, résistent fort bien aux diverses opérations de concentration pour peu qu'elles ne soient pas effectuées trop brutalement.

Les formes les plus vigoureusement thigmotactiques ne pourront être séparées du sable qu'à la suite d'une lente intoxication. Pour extraire la plupart des Ciliés et les Mollusques Acochliidae du genre *Microhedyle*, ainsi que certaines Annélides, l'usage s'est généralisé de garder une partie de l'échantillon (2), avec une forte proportion de sable, dans un bocal pendant plusieurs jours. Les

(1) Si l'on se contente d'écumer la surface on risquera de ne récolter que les Gastrotriches, les Turbellaires et les Polychètes, ainsi que les *Microparasellidae* et les *Microcerberidae*, petits Isopodes qui sont captés par la surface, comme le sont les petits Amphipodes. Faute d'un brassage suffisant on récoltera dix fois moins de *Mystacocarides* que dans de bonnes conditions.

(2) Cette méthode est employée en particulier par l'école de Kiel, nos amis SWEDMARK et DRAGESCO ainsi que par M. JAGERSTEN dans leurs études sur la faune interstitielle marine.

formes thigmotactiques montent progressivement vers la surface du sable et gagnent les parois de verre du bocal où il est facile de les prélever à la pipette. Nous ne parlons que pour mémoire de cette méthode que nous avons utilisée au cours de nos prospections systématiques générales, mais qui ne présente aucun intérêt en ce qui concerne les Crustacés.



Fig. 1. — Aspect d'un trou pour la recherche des *Mystacocarides*. Remarquer la digue du côté de la mer et l'emplacement optimal de la récolte à la limite de la zone de ressac pendant les périodes prolongées de mer calme.

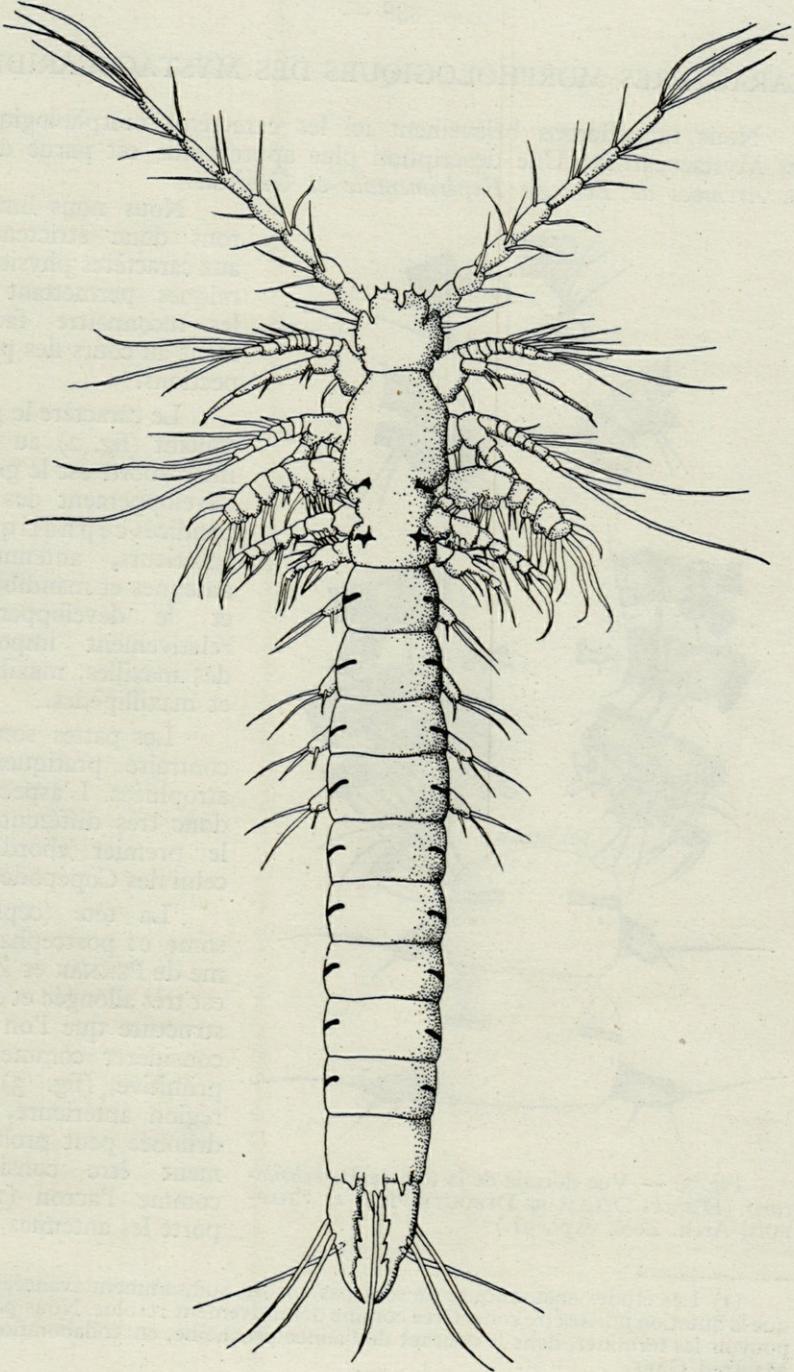


Fig. 2. — Habitus de *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DES MYSTACOCARIDES

Nous rappellerons brièvement ici les caractères morphologiques des Mystacocarides. Une description plus approfondie est parue dans les *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*.

Nous nous limitons donc strictement aux caractères physiologiques permettant de les reconnaître facilement au cours des prospections.

Le caractère le plus saillant (fig. 2) au premier abord est le grand développement des appendices céphaliques antérieurs, antennules, antennes et mandibules, et le développement relativement imposant des maxilles, maxilles 2 et maxillipèdes.

Les pattes sont au contraire pratiquement atrophiées. L'aspect est donc très différent, dès le premier abord, de celui des Copépodes.

La tête (cephalosome et postcephalosome de PENNAK et ZINN) est très allongée et d'une structure que l'on peut considérer comme très primitive (fig. 3). La région antérieure, quadrilobée peut probablement être considérée comme l'acron (1) et porte les antennes I.

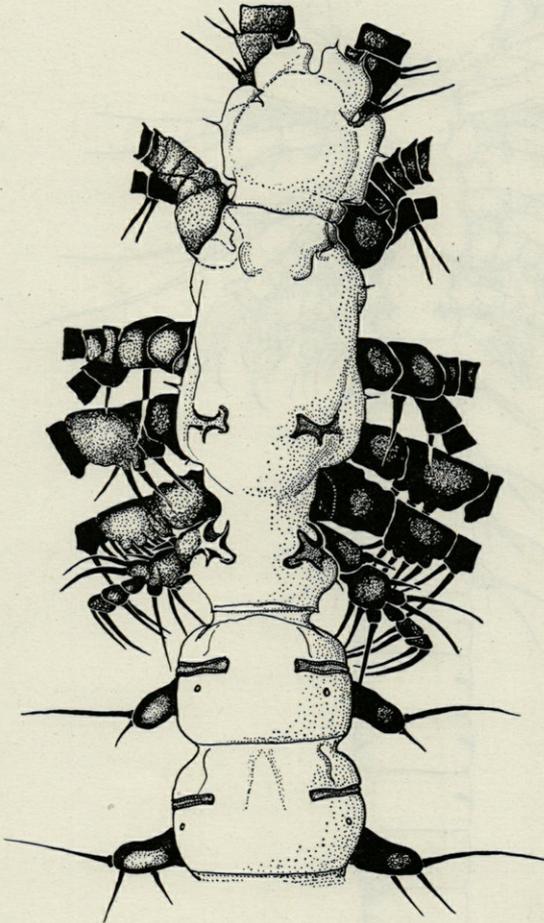


Fig. 3. — Vue dorsale de la tête de *Derocheilocarid*. (D'après DELAMARE DEBOUTTEVILLE et CHAPPUIS, Arch. Zool. exp., 91.)

(1) Les études anatomiques ne sont pas encore suffisamment avancées pour que la question puisse être considérée comme définitivement résolue. Nous pensons pouvoir les terminer, dans le courant de l'année prochaine, en collaboration avec Manfred GABE.

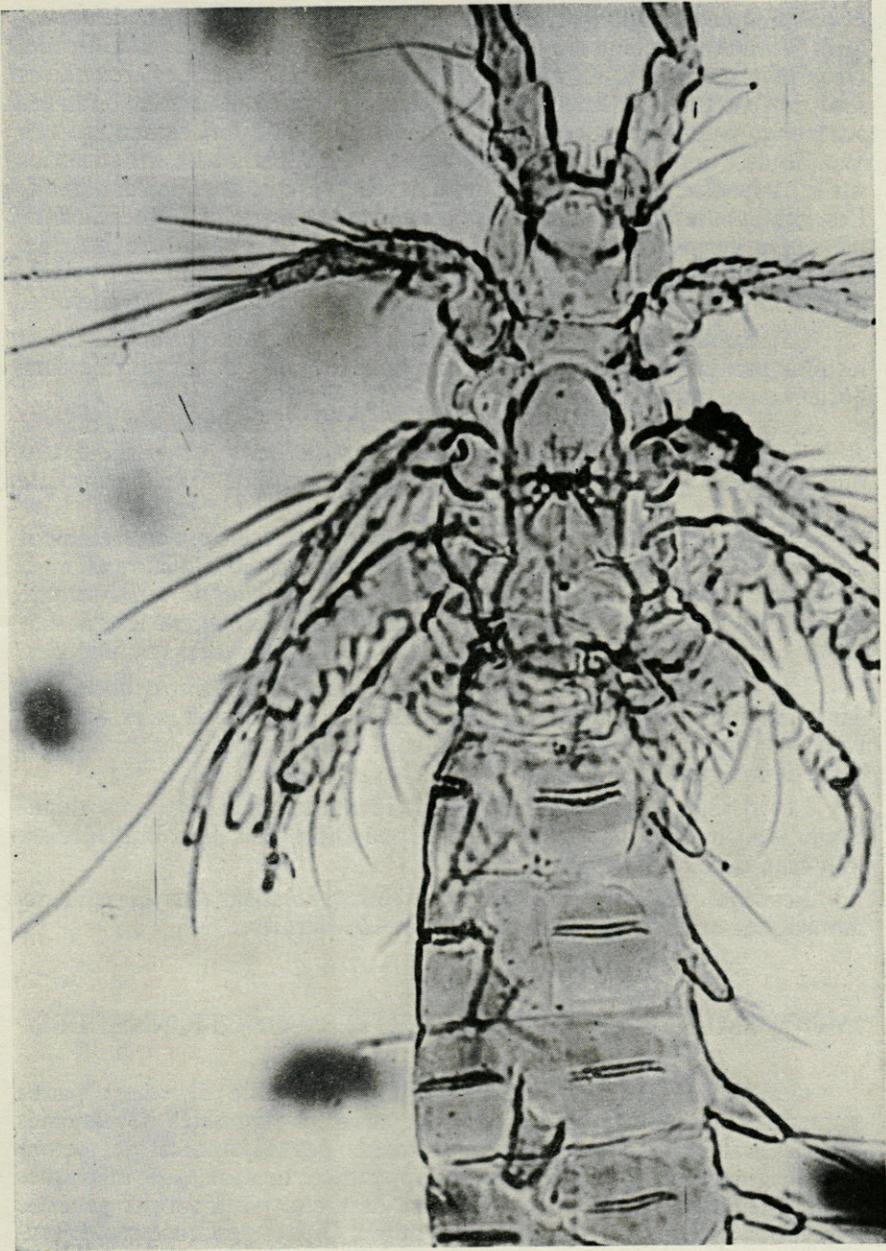


Fig. 4. — Photo de la face ventrale de la tête et du thorax.

Après cette région acronale commence la tête, allongée, de structure primitive, à laquelle est mal soudé le segment du maxillipède. Deux paires d'organes segmentaires subsistent sur la tête. Les appendices sont de structure extrêmement primitive. Les antennes 2 sont biramées avec endopodite et exopodite bien développés et plurisegmentés. Les mandibules ont également deux rames avec gnathobase masticatrice sur le basipodite. Les fouets sont aussi développés que ceux de l'antenne 2. Les gnathobases fonctionnent conjointement dans deux poches incomplètement fermées, situées de part et d'autre de l'ouverture buccale. Les basipodites pivotant sur leur axe, les dents des gnathobases s'engrènent comme deux roues dentées à mouvement périodiquement renversé.

La maxille I est bien développée (fig. 2) et comporte 7 articles, les plus proximaux portant des endites dont les poils jouent un rôle dans l'orientation du circuit alimentaire.

Cette structure essentielle et ce rôle se retrouvent dans les maxilles II et les maxillipèdes. La morphologie de ces derniers est sensiblement plus complexe que celle des appendices précédents, une trace d'exopodite subsistant.

Le trait le plus caractéristique de la région buccale est certainement l'extrême développement de la lèvre antérieure, formant un labre allongé, arrondi à son extrémité, et appliqué vers l'arrière sous la quasi-totalité de la tête. C'est sous cette lèvre supérieure que fonctionnent les gnathobases mandibulaires et les brosses des maxilles et des maxillipèdes.

Les 4 segments thoraciques sont presque parfaitement cylindriques dans leur partie moyenne et sensiblement rétrécis aux deux extrémités. Les 4 paires de pattes thoraciques sont unisegmentées et réduites à l'état de moignons sétifères.

Les 6 segments abdominaux sont identiques aux segments thoraciques mais ne portent aucune trace d'appendices. Les deux bras furcaux sont bien développés.

Les fentes des organes segmentaires sont visibles sur tous les segments thoraciques et abdominaux à l'exception du dernier.

MOUVEMENTS ET PARTICULARITÉS FONCTIONNELLES

De par la prédominance jusqu'au stade adulte des deux paires d'antennes et des mandibules qui sont aussi les premières développées chez les autres Crustacés, les mouvements des Mystacocarides seront assez originaux. Les mouvements des appendices ne sont pas symétriques et saccadés ainsi que cela se rencontre de façon parfaitement générale chez les nauplii des Copépodes et des autres Ordres de Crustacés. L'asymétrie des mouvements et leur relative lenteur sont, au contraire, l'un des caractères les plus frappants au premier abord.

Il faut noter cependant que les mouvements des *Mystacocarides*, tels que l'on peut les observer sous la loupe binoculaire de façon courante, ne sont, la plupart du temps, pas des mouvements normaux. Les *Derocheilocaris* sont, comme beaucoup d'animaux de la faune interstitielle, fortement thigmotactiques. Dès qu'ils ne sont plus au contact des grains de sable par une portion abondante de leur surface corporelle et par un grand nombre de poils de leurs appendices, leur comportement se trouve bouleversé. Ils agitent leurs appendices et se contorsionnent de façon anarchique sans même réussir à se diriger, la plupart du temps la face ventrale dirigée vers le haut. Des observations continuées pendant plusieurs journées successives, ont permis de constater qu'ayant ainsi perdu tout contact avec le support, ils vont mourir sur place sans parvenir à retrouver un minimum de coordination musculaire.

Que l'on vienne à mettre le *Derocheilocaris* au contact de quelques grains de sable, la transformation va être soudaine et surprenante. L'animal prendra aussitôt possession du substrat et se libérera instantanément de sa maladresse. Nous nous trouverons désormais en face d'un animal aux mouvements parfaitement adaptés, progressant rapidement entre les grains tout en s'appliquant à leur surface par sa face ventrale.

Ce ne sont pas les appendices naupliens dans leur totalité qui assurent la propulsion de l'animal. Les premières antennes ont un rôle purement tactile, semble-t-il, et lui servent à palper rapidement les obstacles pour prendre connaissance des couloirs lacunaires dans lesquels il peut s'introduire.

Tous les mouvements sont impressionnés par le mode de vie de l'animal, mode de vie interstitielle, dans un milieu qui n'offre, comme espace vital, que de nombreux couloirs densément anastomosés.

La progression proprement dite est assurée par le jeu antéro-postérieur des antennes II, des mandibules et des premières maxilles.

Les maxilles II et les maxillipèdes participent à la progression, mais dans une moindre mesure que les trois paires d'appendices qui les précèdent. Leur rôle est plus précisément, grâce au jeu antéro-postérieur de leurs soies épaisses, de pousser l'animal en lui permettant de ramper sur l'obstacle. Ce sont les plus longues soies des antennes II et des mandibules qui lui servent de points d'appuis pour la progression quand il n'existe pas d'obstacle important.

Fait remarquable, les pattes thoraciques sont absolument inertes. Moignons morphologiques, elles sont aussi des moignons du point de vue fonctionnel.

Les bras furcaux fonctionnent comme un forceps pour reconnaître certains obstacles situés sous la face ventrale. Mais là n'est pas leur rôle principal. Les trois longues soies de chacun des bras furcaux et la soie de la valvule supra-anale, servant de points d'appui à l'animal pour progresser dans les conduits étroits en lui permettant de ne pas céder, par recul, le terrain gagné vers l'avant par télescopage des segments de l'abdomen et du thorax.

Ces mouvements de télescopage des segments abdominaux et thoraciques jouent, en effet, un rôle important dans la progression. L'abdomen est très contractile, chaque segment pouvant pénétrer d'un tiers de sa longueur dans le segment précédent.

Le rôle de l'abdomen devient primordial dans les changements de direction par incurvation latérale ou dorso-ventrale.

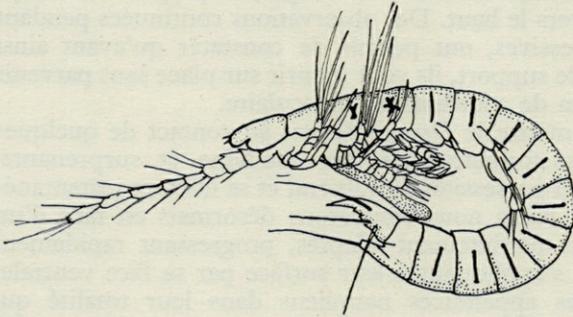


Fig. 5. — Mouvement de flexion complète amenant l'extrémité abdominale au contact du labre.

Il est intéressant de constater que le *Mystacocaride* arrive à se ployer complètement en deux, amenant ainsi ses bras furcaux au contact même de la région buccale. Ce phénomène de courbure (analogue à la *flexion caridienne*) ne se rencontre jamais chez les *Copépodes*, même *psammophiles* (fig. 5).

Les *Mystacocarides* ont un régime alimentaire strictement microphage, caractéristique qui peut être considérée comme primitive mais que l'on retrouve chez beaucoup d'animaux *psammicoles* jusqu'à l'*Amphioxus*.

Le jeu des pièces buccales est intéressant à observer. Du fait de l'extension de la lèvre supérieure vers l'arrière, le courant alimentaire va se diriger partiellement de l'arrière vers l'avant pour atteindre l'ouverture buccale, située juste en arrière du point d'attache de la lèvre supérieure. Seules les gnathobases masticatrices des mandibules sont situées au voisinage de la bouche. Par suite de l'allongement de la tête et de la faible céphalisation des segments gnathaux, les maxilles 1 et maxilles 2 sont situées très notablement en arrière et seules quelques soies de leur article proximal pénètrent sous la lèvre. Par battements successifs de ces appendices ces soies dirigent vers l'avant les particules alimentaires qui se trouvent plus ou moins dilacérées entre les gnathobases mandibulaires. Ces dernières fonctionnent l'une contre l'autre ainsi que deux roues dentées d'un engrenage. De très faibles ciliations situées à l'extrémité distale interne de la lèvre supérieure ont probablement pour rôle de permettre l'élimination des particules trop volumineuses.

DÉVELOPPEMENT

Les modalités de la reproduction des Mystacocarides ne sont pas encore complètement élucidées. Je traiterai de ce sujet dans une publication ultérieure.

Le développement postembryonnaire a pu être étudié dans sa quasi-totalité, sans que je puisse toutefois affirmer que le premier stade connu actuellement est bien le premier stade réel.

Je n'ai pas encore pu obtenir le développement par élevage, bien que les élevages aient pu être continués pendant plusieurs mois... Les conditions écologiques qui déclenchent ou inhibent la reproduction ne sont pas encore analysées (1).

Les divers stades que j'ai pu mettre en évidence sont les suivants :

Stade 1 (fig. 6). — Les deux paires d'antennes

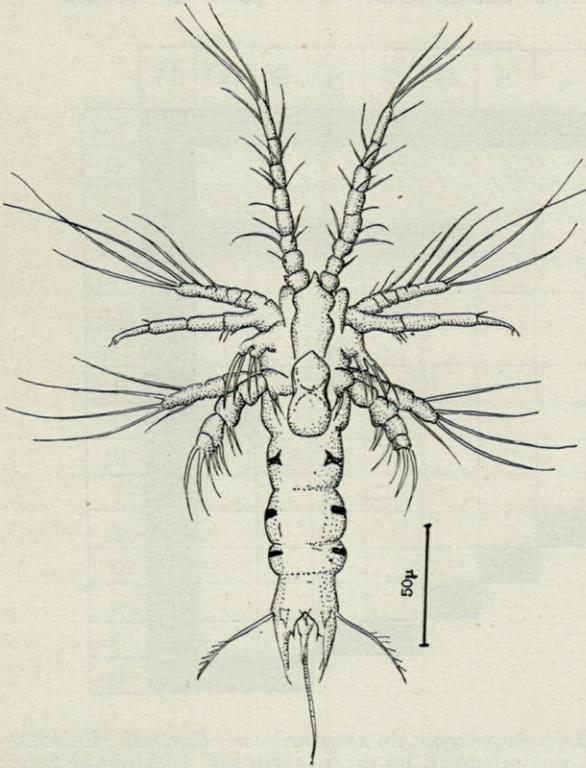


Fig. 6. — Premier stade du développement, (d'après DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1954).

(1) Il importe de souligner les grandes difficultés présentées par l'élevage des animaux à vie interstitielle. Ou bien on ne les met pas en présence d'un suffisant volume de sédiment et l'on ne peut les observer que pendant une brève période car ils ne tardent pas à mourir, ou bien l'on réussit parfaitement l'élevage dans le sédiment même, mais alors l'observation devient complètement impossible, sinon par prélèvements successifs de portions de la population. Des essais d'élevage dans du verre pilé, qui devraient être repris, ne nous ont pas donné de résultats satisfaisants jusqu'à ce jour.

et la mandibule sont bien développés. Des endites existent aux antennes II et aux mandibules. La lèvre supérieure est relativement peu développée. Il existe 4 segments en arrière du segment mandibulaire, telson compris, les trois premiers seuls portant les organes segmentaires. Un poil seulement sur chacun des bras furcaux. Les appendices existants sont égaux, au moins, aux 2/3 de ceux des adultes.

Quatre articles de l'endopodite antennaire sont bien individualisés, mais le cinquième n'est pas encore différencié, à partir du second.

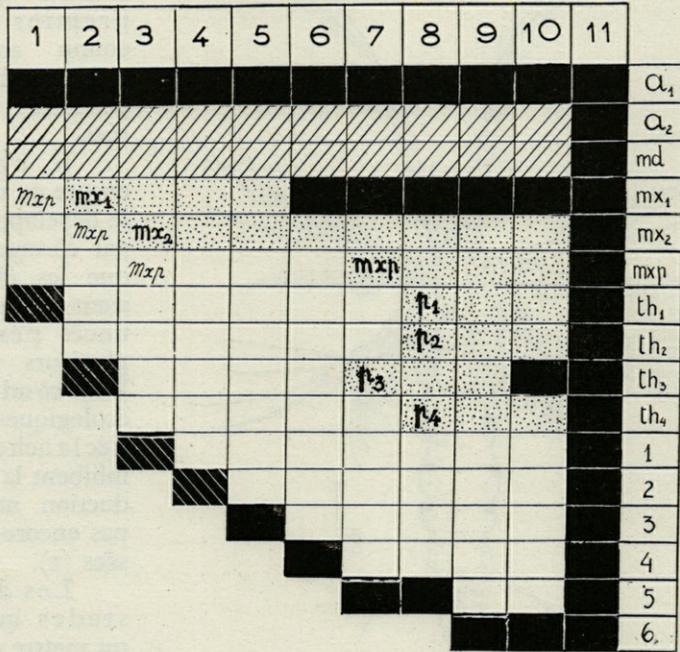


Fig. 7. — Schéma du développement du *Derocheilocaris Remanei*. Horizontalement, les divers stades, verticalement, les divers segments. L'extrémité recule par adjonction de nouveaux segments. En noir, les segments ayant atteint avec leurs appendices, la morphologie adulte. En gris oblique, les antennes II et les mandibules avant la perte des endites larvaires. Les segments sont marqués par un grisé dès apparition des ébauches de leurs appendices.

Stade 2. — Mêmes caractéristiques, mais le segment des maxilles I existe, avec ébauches de maxilles. Trois segments individualisés en avant du telson et en arrière du segment des maxillipèdes.

Stade 3. — Mêmes caractères. Individualisation de segment des maxilles II et adjonction d'un nouveau segment au tronc.

Stade 4. — Un nouveau segment au tronc.

Stade 5. — Un nouveau segment au tronc. Les appendices continuent à avancer vers leur morphologie définitive.

Stade 6. — Un nouveau segment au tronc. La maxille I atteint sa morphologie adulte.

Stade 7. — Un nouveau segment au tronc. Apparition des ébauches des maxillipèdes et des pattes du troisième segment thoracique.

Stade 8. — Apparition des ébauches des p.1, p.2 et p.4.

Stade 9. — Adjonction du dernier segment manquant.

Stade 10. — La patte 3 atteint sa morphologie définitive.

Stade 11 = adulte. Perte des endites aux antennes II et aux mandibules. Tous les appendices ont atteint leur morphologie définitive. Dès le stade précédent le vitellarium de la ♀ est développé.

Les particularités de ce développement suscitent un certain nombre de remarques.

Le grand nombre des stades larvaires est intéressant à constater, parallèlement au petit nombre de modifications survenant au cours du développement postembryonnaire.

Tout ce qui existe dans le stade I possède déjà presque la morphologie adulte. Les seules caractéristiques qui permettent de séparer les appendices du stade I de ceux du stade 11 (adulte) sont la possession d'endites aux antennes II et aux mandibules, endites qui ne disparaîtront qu'à la fin du développement lors de la mue préimaginale. La chétotaxie des bras furcaux est également incomplète.

Le développement des Mystacocarides est un développement par complément, les phénomènes de croissance étant plus réduits qu'ils ne le sont chez aucun autre Crustacé.

FACTEURS ÉCOLOGIQUES

L'étude générale de l'importance des divers facteurs du milieu vis-à-vis de la faune souterraine littorale sera faite dans mon travail d'ensemble. Je rappellerai brièvement ici quels sont les facteurs agissant et quels sont, plus précisément, ceux qui limitent l'expansion des Mystacocarides.

1. *Le sable, milieu lacunaire*, n'offre, comme espace vital, que l'ensemble des canalicules qui peuvent se trouver exister entre les grains de sédiment dans les conditions naturelles de sédimentation et de tasse-

ment. Pour qu'il puisse être peuplé il faudra que le milieu soit continu, c'est-à-dire, d'une part, que les communications entre les lacunes ne soient pas colmatées et que, d'autre part, les lacunes présentent un certain volume et une certaine constance.

Les sables calcaires sont moins favorables que les sables siliceux. Dans ces derniers, les arêtes des grains sont généralement aiguës, caractère qui a tendance à maintenir un plus grand volume lacunaire. Dans les sables calcaires, les grains finissent souvent par s'arranger les uns par rapport aux autres, diminuant ainsi les espaces libres.

Les sables calcaires sont souvent coquilliers. En stratification essentiellement horizontale, les débris de coquilles laissent entre eux de très faibles espaces presque toujours discontinus. Il est probable qu'il existe fréquemment des phénomènes secondaires, microbiologiques, ayant tendance à modifier la structure des grains et à les souder plus ou moins les uns aux autres.

Les sables coralliens sont peu favorables à l'existence d'un peuplement riche et original. L'abrasion du corail produit des grains de tailles très inégales, avec une forte proportion de très petits grains. Dans de telles conditions, les lacunes entre les plus gros grains sont entièrement comblées par les plus fins réalisant ainsi une obturation durable des interstices. La pauvreté du peuplement des sables coralliens, déjà soulignée par WILSON, apparaît nettement dans certains des prélèvements effectués à Madagascar par R. PAULIAN (1).

2. *Le colmatage.* — Indépendamment de la structure des grains, garante de la continuité des espaces lacunaires, il peut se produire un colmatage des interstices par des substances étrangères, phénomène peu propice à la formation de peuplements interstitiels.

La présence d'argile, matière imperméable, produit une obturation absolument complète, particulièrement défavorable. Les sables enrichis en argile ne pourront être colonisés que par des animaux venant de la surface, en couloirs descendants, chacun pour son propre compte (2).

Le limon, matière poreuse perméable, est limitant du point de vue mécanique au même titre que l'argile, quand il est suffisamment abondant pour produire le colmatage des interstices. En très faibles proportions il apporte un aliment chargé de matières organiques aux premiers chaînons de la « food chain ».

(1) Les résultats des prospections effectuées à Madagascar par PAULIAN, destinées à apporter des documents pour la biogéographie de la grande île, seront publiés dans les Mémoires de l'*Institut Scientifique de Madagascar*.

Consulter la Note introductive à ces recherches :

Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE et R. PAULIAN, Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar. I. Introduction. *Mem. Inst. Sc. Madagascar*, 1953, p. 1-10.

(2) J'ai donné ailleurs (La faune des eaux souterraines littorales des plages de Tunisie, *Vie et Milieu*, IV,2) une figuration de ces milieux colmatés.

3. *La granulométrie.* — Une fois acquis que le type de sable est favorable, c'est-à-dire à large proportion siliceuse, et que les interstices ne sont colmatés ni par une masse important d'argile ni par de trop

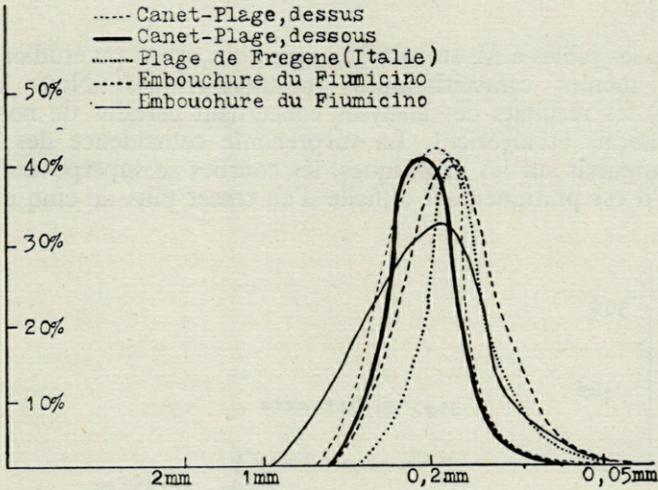


Fig. 8. — Courbes de fréquence des sables à Mystacocarides en France (Canet-Plage) et en Italie.

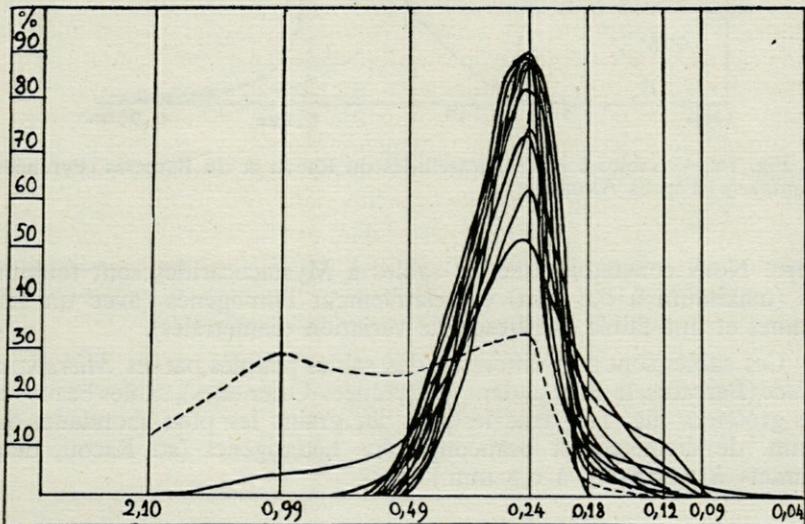


Fig. 9. — Courbes de fréquence des sables des stations algériennes à Mystacocarides. Pour les données primaires, cf. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, *Vie et Milieu*, IV, 3, p. 470-503.

grandes quantités de limon, les caractéristiques granulométriques du sable vont être prédominantes. Ce sont elles qui vont dicter la composition du peuplement. Nous ne donnerons ici que les documents concernant les *Mystacocarides* en les opposant à ceux qui concernent les *Microparasellidae*.

Tous les sables à *Mystacocarides* que nous avons pu étudier présentent les mêmes caractéristiques granulométriques. Nous donnons (fig. 8, 9) les résultats des analyses concernant certains de nos échantillons français et algériens. La surprenante coïncidence des diverses courbes apparaît sur les graphiques, les courbes se superposant de telle façon qu'il est pratiquement difficile d'en tracer plus de cinq en même

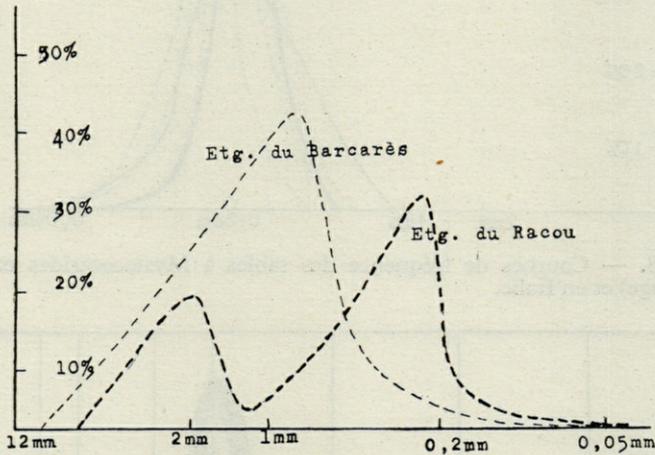


Fig. 10. — Sables à *Microparasellides* du Racou et du Barcarès (Pyrénées-Orientales) (d'après ANGELIER).

temps. Nous constatons que les sables à *Mystacocarides* sont toujours fins (maximum à 0,2 mm) et relativement homogènes (avec un seul sommet et une faible amplitude de variation diamétrales).

Ces sables sont très différents des sables peuplés par les *Microparasellidae* (Barcarès, le Racou, dans les Pyrénées-Orientales), sables beaucoup plus grossiers (fig. 10) dans lesquels les grains les plus abondants ont 1 mm. de diamètre, et beaucoup plus hétérogènes (au Racou, deux sommets à 2 mm. et à 0,2 mm.) (1).

(1) Les courbes des figures 8 et 10 ont été tracées par ANGELIER sur des analyses de TURMEL effectuées sur mes matériaux. Elles sont publiées partiellement dans sa Thèse (*Arch. Zool. Exp.*, 90, p. 87).

Nous retrouvons cette uniformité de constitution des sables à Mystacocarides, telle qu'elle apparaît en France et en Italie, partout où nos prospections ont pu nous conduire. Nous n'en fournissons ici que deux exemples supplémentaires : la plage avant le Rass Salakta (station TA.29)

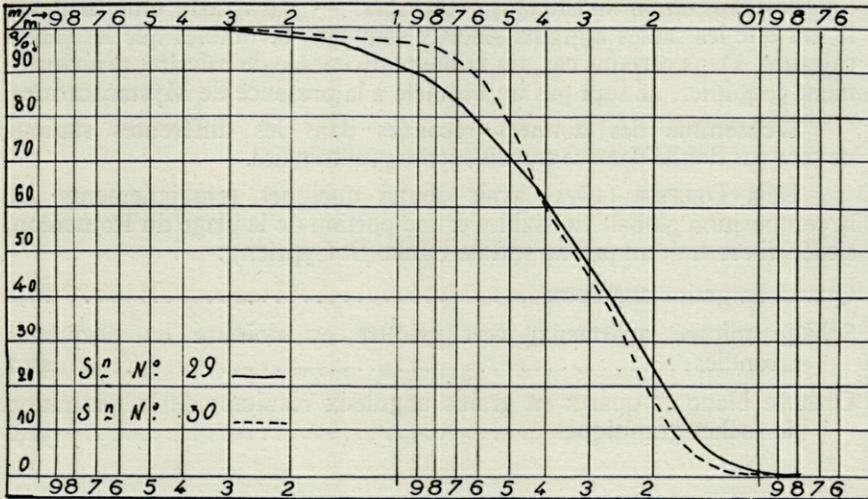


Fig. 11. — Courbes cumulatives de deux stations à Mystacocarides en Tunisie : 29, Rass Salakta; 30, Mahdia.

Numéros des tamis (échelle américaine)

	40	60	80	100	120	140	180	200 220 350 — de 350
Canet Plage	13,2%	40,9%	40,1%	4,9%	0,6%		0,3%	
Canet Plage	23,6	44,3	28,8	2,5	0,3		0,5	
Fregene ...	1,9	14,3	40,3	26,1	12,1	3,8	1	0,5
Fiumicino .	3,7	22,4	43,3	20	7,4	2	0,5	0,7
Fiumicino .	22,6	30	32,2	10,5	3,5	0,8	0,2	0,2

Diamètres des mailles des tamis : n° 40 (diamètre 0,39 mm.), 60 (0,25), 80 (0,177), 100 (0,150), 120 (0,125), 140 (0,103), 180 (0,080), 200 (0,075), 220 (0,073), 350 (0,05). Les analyses algériennes ont été effectuées par moi ; cf. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, *Vie et Milieu*, IV, 3, p. 358.

et la plage de Mahdia (station TA. 30), toutes deux en Tunisie. Les courbes cumulatives logarithmiques sont très voisines (fig. 11) et les données primaires tout à fait superposables à celles des analyses des stations examinées précédemment (1).

4. *Constitution minéralogique du sable.* — J'ai insisté plus haut sur le fait que les sables à grains siliceux sont plus favorables que les sables calcaires. Dans certains cas, un faible pourcentage de calcaire, principalement coquillier, ne sera pas un obstacle à la présence de *Mystacocarides*.

L'ensemble des données récoltées dans les différentes stations ne sera pas donné dans ce travail encore préliminaire.

Déjà DELESSE (1871) avait donné quelques renseignements sur la composition globale des sables d'une portion de la plage du Roussillon, située, il est vrai, un peu au sud de Canet (St Cyprien) :

Quartz en grains anguleux	27,8
Schiste micacé quartzeux, vert grisâtre ou noirâtre en plaquettes arrondies.....	40,2
Orthose blanc et quartz en grains anguleux résultant de la trituration de roches granitiques	32,0

(1) Analyses effectuées par les Services des Travaux publics de Tunisie, service de M. Y. JOUIN, opérateur R. BERDAH.

N° des tamis (A S T M)	Ouverture entre fils	29	30
10	2 mm	10	4
20	0,840	45	5
40	0,420	125	75
50	0,296	70	50
60	0,246	55	27
80	0,177	88	60
100	0,149	74	20
140	0,105	30	5
200	0,074	1	3

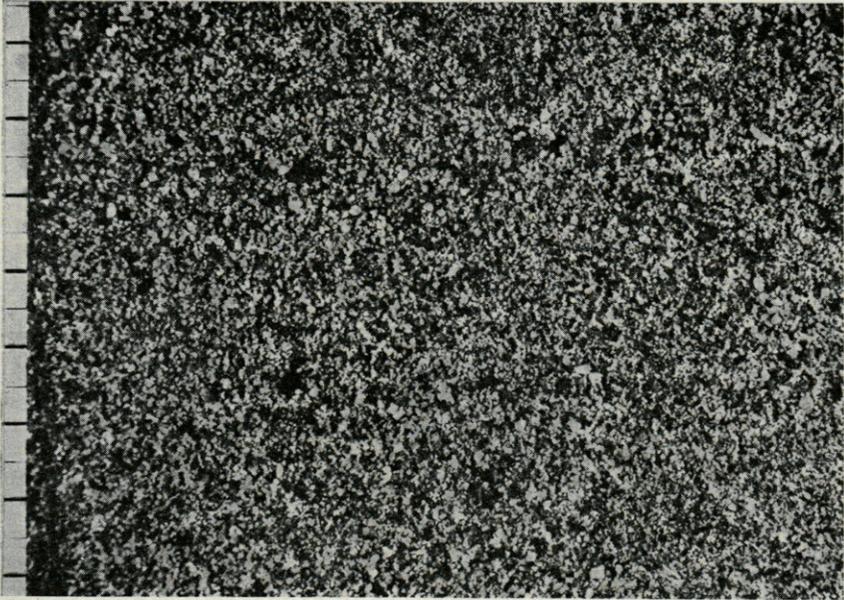
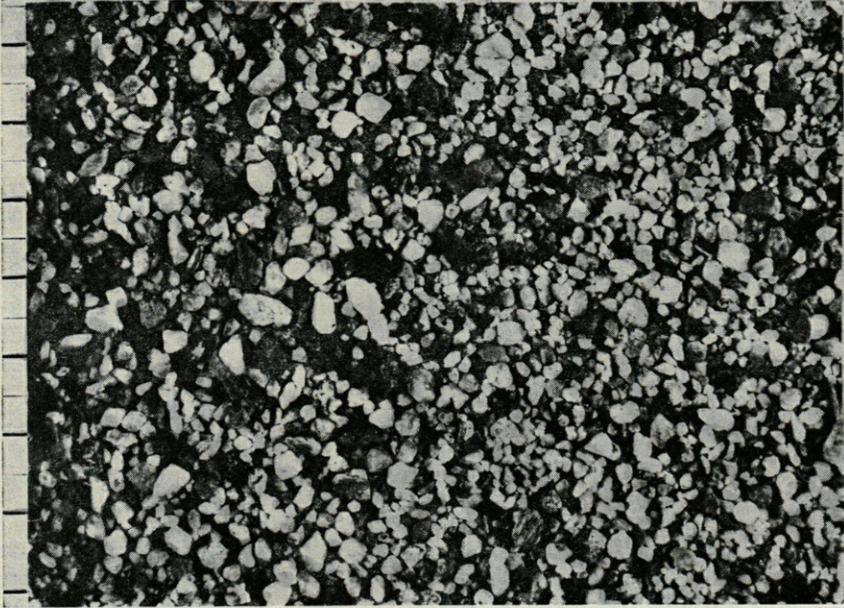


Fig. 12. — Photographies de deux sables des plages du Roussillon. En haut, sable du Racou à *Angeliëra phreaticola* Chappuis et Delamare. En bas, sable de Canet-Plage, à *Derocheilocaris Remanei*.

La station à *Mystacocarides* qui a été la plus étudiée par nous, la plage de Canet, a fait l'objet des recherches plus précises de DUPLAIX et LALOU (1951). Les résultats de ces deux auteurs concernant la zone de la plage qui nous intéresse ici, sont les suivantes :

Quartz, assez peu sali; calcaire, 0,8 %; minéraux lourds, peu nombreux; poussières pratiquement absentes.

Fréquence des minéraux lourds rapportés à 100 grains transparents.

Tourmaline, 4; Zircon, 3; Grenat, 17; Staurotide, 2; Andalousite, 9; Sillimanite, 1; Épidote, 18; Amphibole, 43; Pyroxène, 2; Hypersthène, 1.

Nombre de grains minéraux lourds dans 1 g de sable de la fraction étudiée (0,50-0,05). Teneur globale. Celle-ci montre la richesse en minéraux lourds d'un gisement par rapport à l'autre et aide à en voir les analogies et les différences, dues, en général, à leurs positions géographiques respectives.

Total : 1.277; Grenat = 215; Amphibole = 551; Épidote = 228; Andalousite = 118; Pyroxène = 31; Hypersthène = 12.

Poids des minéraux lourds transparents et opaques pour 100 g de sable de la fraction étudiée (0,50-0,05) = 3,92.

5. *Tassement et mouvements du sable.* — Il importe de souligner que le volume total des interstices subsistant entre les grains de sable ne peut pas être parfaitement calculé par de simples procédés géométriques à partir de la forme des grains constituants. Il ne semble pas encore exister de bonne méthode pour calculer la valeur de l'ensemble lacunaire dans les conditions naturelles de sédimentation.

Il est intéressant de constater que la faune phréatique littorale fuit toute agitation. Dans la zone de déferlement des vagues, les grains de sable sont constamment agités par les flux et les reflux (Wash sand). Ne peuvent subsister dans de telles conditions que des animaux spécialement adaptés, appartenant essentiellement à une faune benthique spécialisée dont l'étude ne sera pas faite ici.

Lorsque la mer est particulièrement calme pendant une assez longue période, la faune phréatique littorale remonte près de la surface, tout au bord de l'eau, dans la zone intéressée normalement par les mouvements du ressac. J'ai montré ailleurs, combien cette partie superficielle de la zone de ressac où les mouvements des vagues se répercutent, est peu favorable à la vie de la faune profonde (cf. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, *C. R. Acad. Sc.*, 1954, 238, 6, p. 711-713.). Pour insister sur les conditions de vie assez spéciales qui existent dans cette zone frontalière du prisme littoral, je propose de l'appeler « zone de frottement ».

Les animaux des eaux souterraines littorales ne parviennent pas à vivre dans les conditions bien spéciales de cette zone. Ils ne se trouvent qu'en deçà, en profondeur, ou bien au-delà, sous la plage. Cependant on les trouve également en creusant plus profondément, sous la zone de frottement elle-même, ce qui démontre bien que ce sont les mouvements du sable qui sont cause de l'élimination de la faune profonde.

6. Influence de la température.

Si, en un point donné, la température de l'eau souterraine des plages est relativement peu impressionnée par les variations nycthémérales, on observe, au contraire, des variations si l'on se déplace d'un point à un autre de la plage, principalement selon une radiale, ou bien si l'on suit l'évolution de la plage au cours d'une année.

La température de l'eau souterraine va être liée, en effet, à celle de la mer et à celle de la nappe continentale, sans qu'il soit possible pour autant de négliger complètement les transports thermiques verticaux dus à l'insolation diurne. Pour autant que j'ai pu en juger, ce dernier ordre de phénomènes est négligeable dans la pratique pour expliquer des variations rapides, en raison de la grande inertie thermique du sable.

Dans le cadre d'une étude sur les *Mystacocarides*, on peut dire que, d'une façon générale, l'eau souterraine des plages est moins chaude que l'eau de mer pendant les mois les plus chauds, tandis qu'elle est sensiblement plus tempérée en hiver.

Pour ne nous préoccuper que de la mieux explorée de nos stations à *Mystacocarides*, la plage de Canet-plage (Pyr.-Or.), signalons par exemple une température de 21-22° C, la mer étant à 24°C, pendant le mois de juin, tandis qu'au cours du mois suivant l'eau souterraine littorale, au voisinage de la zone de ressac, est à 24-24,5°C, la mer atteignant, au bord, 25-26° C.

En hiver, au contraire, nous trouvons au même point 11°C, la mer étant considérablement refroidie et atteignant 8°C seulement (mois de février 1954, période particulièrement froide).

Dans un cas comme dans l'autre, les *Mystacocarides* sont nombreux et les populations observées sont en reproduction.

Ces observations sont pleinement confirmées par les recherches effectuées dans les autres stations. A Fregene (Italie), les *Mystacocarides* sont en pleine période de reproduction en décembre, par une température de 10-11°C entre 3 et 8 mètres du bord de la mer. Dans le sable de toutes nos stations d'Afrique du Nord, en novembre-décembre, nous avons pu trouver toute une gamme de températures interstitielles s'étageant entre 13 et 18°C. Là encore les populations étaient en pleine reproduction.

Si nous envisageons non plus le cycle annuel mais la localisation topographique, nous retrouvons encore cette franche eurythermie. Mais le phénomène sera plus difficile à analyser du fait de l'interférence de nombreux autres facteurs. Une coupe de plage nous permet de constater que la faune souterraine est très inégalement répartie selon une radiale. Elle est presque partout abondante, mais l'importance relative des divers groupes ou espèces zoologiques varie beaucoup lorsque l'on s'éloigne progressivement de la mer vers le continent.

En général, les *Mystacocarides* sont plus abondants au voisinage même de la zone de ressac, profitant ainsi de l'apport de micro-éléments

nutritifs apportés par le buvardage successif des vagues. A Canet-plage, en schématisant un peu, l'eau souterraine est alors de 25-25°C en été et se maintient aux environs de 10°C en hiver (1).

7. *Influence de la salinité.* — Zone de contact entre la mer et les nappes souterraines continentales, l'eau souterraine littorale est fortement influencée par la composition de l'une ou de l'autre selon les circonstances. A tel point qu'il est difficile de parler à ce sujet de conditions statiques normales, la zone de la plage étant toujours, plus ou moins, une zone d'échanges.

Lorsque la mer est parfaitement calme, comme il arrive dans le Golfe du Lion pendant d'assez longues périodes estivales, les vagues ne sont guère buvardées au niveau supérieur de la zone de ressac, de telle sorte que les échanges entre la mer et la plage se limitent purement et simplement aux transports horizontaux par diffusion dans le sable.

Pendant ces périodes de beau temps l'influence de la mer sera maximale, lorsque le flux des nappes phréatiques continentales sera pratiquement négligeable, comme il arrive parfois sur la côte du Roussillon en été. On pourra alors assister à un accroissement de la salinité de l'eau souterraine de la plage. Si l'insolation est forte au cours de la journée sur la plage il existera dans le sable une montée d'eau au travers de la zone humide des sables, avec évaporation intense. La salinité augmentera jusqu'à dépasser les valeurs observées dans la mer, devenant nettement *hyperhaline*. C'est ainsi que j'ai pu observer la teneur de 40,79 g/l Cl Na, à Canet-plage, à 2 m de bord de la zone de ressac, en mai 1953. Les *Mystacocarides* étaient nombreux, la population étant en excellent état. Il faut noter cependant que, par une transgression latérale très probablement, les jeunes ne se trouvaient qu'à 2 mètres de là, soit à 4 mètres du bord de la zone de ressac, avec de très nombreux adultes. A 40,79 g/l de Cl Na la faune d'accompagnement était parfaitement représentative, avec la participation de nombreux groupes qu'on ne s'attendrait guère *a priori* à rencontrer dans de telles conditions. Citons par exemple les Mollusques *Microhedylidæ* avec de nombreux individus de *Microhedyle odhneri* (in litteris) les Harpacticides, *Arenosetella germanica* Kunz, *Arenosetella pectinata* Chappuis (n. sp.), *Paramesochra constricta* (Nicholls) et les Nématodes, *Lauratonema reductum* Gerlach, *Enoploides Brunettii* Gerlach *Enoplolaimus litoralis* Schulz, *Catalaimus setifer* Gerlach, *Paracanthonchus tyrrhenicus* (Brunetti), *Paracyatholaimoides multispiralis* Gerlach, *Draconomia simplex* Gerlach, *Allgeniella obliqua* Gerlach, *Prochromadorella* sp., *P. subterranea* Gerlach, *Procamacolaimus acer* Gerlach, etc... La présence de Gastrotriches n'était certainement pas la moins surprenante.

(1) La température n'est pas descendue plus bas pendant la période de grands froids du mois de février 1954. Froids exceptionnels cependant pour cette région, alors que d'importantes masses de neige s'étendaient sur l'ensemble de l'arrière pays et sur la plage elle-même.

Dans un même ordre d'idées, aussitôt après les tempêtes d'hiver j'ai pu constater au Rass Salakta (Tunisie) une teneur en sel de 39,11 g/l Cl Na, à Mahdia : 38,47; à Bou Zadjar (Oranie) : 38, 16; à la plage Turgot : 37,98; à Port aux Poules : 39,90.

Mais il faut appuyer sur le fait qu'en général la salinité des eaux souterraines littorales ne parvient pas à des valeurs aussi extrêmes. Presque tout au long de l'année elles restent très strictement *mesohalines* (ou *pleiohalines* au sens de MOLDER, 1943) c'est-à-dire *pléiomesohalines* au sens de REDEKE (1922). Les valeurs les plus fréquentes oscillent, dans la zone de ressac ou à son voisinage immédiat, à Canet-plage, entre 10 et 13 % Cl Na.

C'est dans ces conditions moyennes qu'ont été observées en général toutes les formes que je cite dans le paragraphe consacré à l'étude de la biocénose.

Enfin il est possible, à certaines périodes, que l'eau souterraine des plages soit largement influencée par des apports d'eau phréatique continentale... La salinité atteindra alors des valeurs minimales, l'eau pouvant devenir nettement *méiohaline* (au sens de MOLDER, 1943) ou *méiomesohalines* (au sens de REDEKE, 1922). Nous pouvons enregistrer jusqu'à 5g/l au moment où l'apport continental est le plus volumineux, c'est-à-dire lors des plus grandes pluies, ou, en Roussillon, à l'époque où fondent les neiges de montagne et principalement du Canigou. Dans de telles conditions la faune est très altérée, mais nous trouvons encore des *Mystacocarides*, les populations étant cependant nettement décimées.

Si l'on considère la distribution sous l'angle topographique, eu égard à l'incroyable euryhalinité que nous venons de mettre en évidence chez ces animaux, il ne faudra pas s'étonner de n'y déceler aucun lien direct avec la répartition des salinités. Là encore ces animaux seront essentiellement liés à la zone où se mélangent les divers apports, non loin de la source de nourriture qui descend au travers du sable par buvardage successif des vagues; c'est dire que nous les trouverons principalement non loin de la limite de la zone de ressac. Que des intempéries viennent les obliger à migrer, ou déciment par place les populations, l'espèce se maintiendra malgré tout, en mettant les choses au pire par exemplaires isolés, en quelques places en raison même de cette euryhalinité.

Tableau I. — ETAT DE QUELQUES POPULATIONS DE DEROCHEILOCARIS

		Date	t. mer	t. interst.	dist. du bord	salinité	État de la populat.
<i>Pyrénées-Orientales</i>							
Canet-Plage	F1	16-VIII-51			2 m	10,25	00000
«	F5	4-IX-51			3 m	10,30	0000
«	F19	19-VI-52	24°	21°	3 m		00000
«	F20	26-VI-52	24°	22°	3 m		00000
«	F21	5-VII-52	26°	24,5°	3 m		0000
«	F22	31-VII-52	25°	24°	3 m		00
«	F27	19-V-53			1 m	40,79	+++
«	F28				2,5m		00000
«	F29	27-V-53			1 m		0000
«	F37	20-VI-53			2 m		+++
«	F61	10-II-54	8°	11°	10 m	13,83	+++++
«	F62	10-II-54	8°	10°	20 m	14,14	+++
«	F63	10-II-54	8°	10,5°	20 m	10,73	++
<i>Italie</i>							
Fregene	I10	5-XII-51	10°	13°	8 m		++
«	I13	5-XII-51	10°	11°	3 m		000000
Cuma «	I14	12-XII-51	11°	12°	5 m		++
<i>Tunisie</i>							
Rass Salakta . . .	T29	5-XII-52	17°	18°	1 m	39,11	++
Mahdia	T30	5-XII-52	18°	17,7°		38,47	+
<i>Algérie</i>							
Saint-Cloud . . .	TA33	8-XII-52		15°		37,1	+
La Calle	TA40	9-XII-52		13°			+
Phillippeville . .	TA46	10-XII-52		15,5°	3 m	37,82	++
Djidjelli	TA59	13-XII-52			1 m		000
El Achouet	TA60	13-XII-52		15,5°	2 m		+
Bou Zadjar	TA67	18-XII-52		16,5°	10 m	38,16	00000
Turgot	TA69	15-XII-52		16°	8 m	37,98	++
Port aux Poules .	TA77	15-XII-52		15,5°	10 m	36,90	00000

+++++ plus de 1000 individus
 ++++ plus de 500
 +++ plus de 100

++ plus de 50
 + quelques individus
 0 populations en reproduction

8. *Autres facteurs écologiques.* — Bien d'autres facteurs écologiques peuvent être envisagés lorsque l'on étudie l'écologie d'une plage. En fait, je n'ai pas réussi à me persuader, d'après les données que je possède, de l'importance d'aucun d'entre eux.

Il est évident que la lumière est totalement absente au niveau des eaux souterraines littorales, puisqu'elle disparaît complètement à 10-15 cm de profondeur dans le sable. Cette absence de lumière, caractéristique de toutes les subdivisions du domaine souterrain, semble devoir jouer *a priori* aux yeux de certains, un grand rôle. Il n'en est rien. J'ai pu constater que les animaux qui vivent dans les eaux souterraines littorales peuvent fort bien vivre en présence de la lumière. Il semble même que certains Microparasellides, *Angeliara phreatica*, aient, à certaines températures tout au moins, des réactions nettement positives à l'égard de celle-ci. J'ai insisté sur l'existence d'un phénomène analogue chez les Collemboles euédaphiques qui semblent être moins des « lucifuges » que des animaux recherchant l'humidité, et fuyant, de ce fait, les endroits éclairés par crainte des radiations thermiques et non de la lumière.

Le pH ne m'a pas semblé être un facteur limitatif, pas plus que l'O₂ dissous. Les nombreuses mesures de pH effectuées sur le terrain me conduisent à adopter ce point de vue (1).

Il n'est pas impossible que l'on ne parvienne à mettre en évidence des caractéristiques de l'eau de mer souterraine littorale qui puissent avoir un retentissement sur la composition du peuplement. Seules, les analyses des eaux souterraines littorales de Tunisie ont été effectuées jusqu'à ce jour. Il faudra d'autres matériaux, plus précis, pour pouvoir étudier la question sous cet angle.

RÉPARTITION

Seuls les divers facteurs étudiés ci-dessus semblent avoir une importance pour expliquer le développement des populations de Mystacocarides. Il sera possible de résumer l'importance de ces facteurs de la façon suivante.

Les Mystacocarides, Derocheilocaris Remanei f.pr. Delamare et Chappuis, ne se trouvent en Méditerranée occidentale, que dans les sables fins, à maximum granulométrique situé vers 0,2 mm, non obturés par de l'argile ou du limon en trop grande quantité, siliceux, à angles vifs. Ils ne peuvent vivre que dans la zone non soumise aux mouvements des vagues et sont particulière-

(1) Les valeurs obtenues sont cependant fournies dans les publications consacrées à l'étude de mes stations : cf. Tunisie, *Vie et Milieu*, IV, 2; Algérie, *Vie et Milieu*, IV, 3; Italie, France, Espagne, à paraître IV, 4; Golfe de Gascogne, à paraître, *Vie et Milieu*, V, 1.

ment abondants dans l'eau souterraine au niveau de la limite de la zone de déferlement, là où le buvardage successif des vagues entraîne un apport de nourriture plus important. Ils sont quasi insensibles aux variations de la salinité et de la température qui ne semblent pouvoir être des facteurs limitants qu'en dessous de 2 g/l et 10°C et au-dessus de 40 g/l et 25°C.

Nous sommes actuellement en mesure d'affirmer que toutes ces conditions étant réalisées, et à l'échelle de la zone prospectée, les Mystacocarides peuvent se trouver à coup sûr. Autrement dit, de notre point de vue, les Mystacocarides sont un bon exemple d'une espèce dont la biogéographie est entièrement dictée par l'écologie.

Les exceptions apparentes pourront toujours être expliquées par la défaillance de l'un des facteurs énumérés ci-dessus. Le cas qui se présentera le plus souvent sera celui d'une plage dont le sable est particulièrement propice par ses caractères granulométriques. Le prélèvement ne donnant pas de Mystacocarides, l'on s'apercevra presque toujours sur le terrain que, lors des tempêtes, de nombreux débris de Posidonies sont jetés sur la plage. Ces débris pourrissent sur place, après avoir été partiellement entraînés dans l'épaisseur du sable. Il en résulte un colmatage plus ou moins important (1).

La carte ci-jointe trace la répartition des *Derocheilocaris* à la lumière des documents que je possède actuellement. Bien d'autres stations intermédiaires seront découvertes par une prospection plus attentive. Les numéros des localités portés sur la carte sont ceux qui figurent à l'énumération des stations dans le paragraphe concernant la biocénotique.

BIOCÉNOTIQUE

Il me semble intéressant de joindre à cet exposé écologique et biogéographique quelques renseignements sur la composition de la faune qui accompagne les Mystacocarides. A vrai dire nous sommes là sur un terrain infiniment plus « mouvant », car si de nombreuses espèces se trouvent d'une façon relativement constante en compagnie des Mystacocarides, elles n'obéissent pas forcément aux mêmes « mobiles » écologiques. Dans bien des cas les participants de ces groupements ont, à l'échelle spécifique, des écologies relativement plus larges que la leur. Nous pensons cependant qu'il est bon d'examiner la totalité de nos documents, puis, pour conclure, d'analyser dans quelle mesure il existe un groupement à Mystacocarides.

(1) Le rôle ainsi joué dans le sable par des débris de Posidonies devra être analysé avec beaucoup plus de précision. Il est probable, en effet, qu'ils agissent non seulement par colmatage, mais aussi par apport d'éléments chimiques modifiant considérablement les caractères du milieu.

CANET-PLAGE

La plage de Canet, située à l'est de Perpignan, est la station qui a été la plus particulièrement prospectée. Nous avons pu nous y rendre presque tous les mois, et souvent plusieurs fois par mois, en toutes les saisons, depuis 1951. Dans de telles conditions nous sommes en mesure de donner un aperçu assez satisfaisant de la faune de la nappe phréatique de la plage, réservant pour un autre Mémoire, l'étude de la variation annuelle, qualitative et quantitative.

Ciliés (J. DRAGESCO det.).

Coleps hirtus (var. nov.?)

Mesodinium pulex

Remanella sp.

Pleuronema marina

Euplotes harpa

Uronychia transfuga

Swedmarkia arenicola, seule espèce typiquement psammophile, déjà trouvée dans les sables superficiels de Roscoff et Banyuls.

Polychètes (d'autres espèces sont à l'étude).

Hesionides sp.

Ophelia radiata var. *Barquii* Fauvel

Archiannelida

Diurodrilus subterraneus Gerlach

Protodrilus Pardii Gerlach (également benthique dans l'étang de Salces, GERLACH)

Saccocirrus parvus Gerlach

Nerilla sp.

Nerillidium sp.

Oligochètes

Michaelsemia acheta

Michaelsemia subterranea Knöllner

Fridericia bulbosa (Rosa)

Actedrilus monospermathecus Knöllner

Pachydriulus lineatus

Turbellariés

Haplopharynx sp.

Proschizorhynchus gullmariensis

Nematoplana sp.

Nématodes (GERLACH det.)

Formes terrestres :

Anguillulina sp.

Dorylaimus div. sp.

Rhabditis sp.

Cephalobus oxyuroides de Man.

Formes typiques des eaux souterraines littorales :

Lauratonema reductum Gerlach
Enoplolaimus robustus Gerlach
Enoplolaimus subterraneus Gerlach
Dolicholaimus benepapillosus (Schulz)
Synonchium obtusum Cobb
Synonchiella orcina Gerlach
Draconema solidum Gerlach
Drepanonema simplex Gerlach
Bathepsilonema pustulatum Gerlach
Aegialospirina bibulbosa (Schulz)
Prochromadorella subterranea Gerlach
Procamacolaimus acer Gerlach
Theristus setifer Gerlach
Theristus monstrosus Gerlach

Formes de la zone de déferlement des vagues, également présentes dans la zone phréatique :

Enoploides Brunettii Gerlach
Enoplolaimus litoralis Schulz
Mesacanthion hirsutum Gerlach
Oncholaimus campylocercoides De Con.
Catalaimus setifer Gerlach
Eurystomina sp.
Paracanthonchus tyrrhenicus (Brunetti)
Paracyatholaimoides multispiralis Gerlach
Halalaimus cirrhatus Gerlach
Trileptium subterraneum (Gerlach)
Allgeniella obliqua Gerlach.

Gastrotriches

Turbanella Petiti Remane
Turbanella italica Gerlach
Xenotrichula Beauchampi Levi
Chaetonotus aculifer Gerlach, aussi dans la plage (Gerlach)
Tetranchyroderma papii Gerlach
Tetranchyroderma n. sp.

Nemertini (SCHULZ det.)

Ototyphlonemertes sp.

Mystacocarida

Derocheilocaris Remanei Del. et Chap.

Ostracoda

Microcythere subterranea Hartmann
Cytheromorpha elongata Hartmann
Microloxoconcha compressa Hartmann

Copépoda Harpacticoidea (CHAPPUIS det.)

Arenosetella germanica Kunz
Arenosetella incerta Chappuis
Arenosetella pectinata Chappuis
Arenosetella mediterranea Chappuis, très abondant toute l'année.
Leptastacus minutus Chappuis
Paramesochra constricta (Nicholls)
Arenopontia subterranea Kunz
Psammotopa vulgaris Pennak
Delamarella arenicola Chappuis, espèce plus abondante dans les sables un peu plus grossiers.

Isopoda Microcerberidæ Karaman

Microcerberus Remanei Chappuis et Delamare, se trouve également dans les sables un peu plus grossiers.
Microcerberus arenicola Delamare et Chappuis.

Mysidacea (L. FAGE det.)

Gastrosaccus sanctus (Van Beneden)

Amphipodes

Talitrus saltator, accidentellement présent.

Tardigrada (SCHULZ det.)

Hypsibius sp.

Acariens (ANGELIER det.)

Quelques espèces sont à l'étude. Aucune ne semble vraiment caractéristique de cette station. Leur étude sera publiée ultérieurement.

Halacarus (s.str.) *anomalus* Trt.
Actacarus pygmaeus Schulz

Myriapoda

Symphyles
Scutigera immaculata Newport

Collembola

Tullbergia Krausbaueri Börner, très nombreux individus espèce non halophile, très eurytope.
Hypogastrura sp.
Amuridella calcarata Denis
Polyacanthella acuminata (Denis)
Onychiurus debilis Moniez
Axelsonia litoralis Moniez (très rare)
Archisotoma Besselsi Packard
Proisotoma sp.

Coleoptera

Larves de Staphylinides

Diptera

Larves de Chironomides

Mollusca

Acochlidia
Microhedyle Odhneri n. sp. (in litteris).

AUIRES STATIONS

FRANCE

Sète (département de l'Hérault), 28 avril 1951, une quinzaine d'individus (A. REMANE rec.).

ESPAGNE

Sitges, au sud de Barcelone et au nord de Tarragone (E.3), 5 mars 1953 (DELAMARE).

Oligochètes	4
Nématodes	30
<i>Lauratonema reductum</i> Gerlach	2
<i>Enoplus Schulzi</i> Gerlach	1
<i>Dolicholaimus nudus</i> Sch. St.	3
<i>D. benepapillosus</i> (Schulz)	1
<i>Synonchium obtusum</i> Cobb	1
<i>Synonchiella orcina</i> Gerlach	1
<i>Procamacolaimus acer</i> Gerlach	2
<i>Theristus</i> sp.	1
Mystacocarida	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	10
Copépodes	100
<i>Psammotopa vulgaris</i>	
Acariens <i>Halacarida</i>	15
<i>Acarochelopodia Delamarei</i> Angelier.	

ITALIE

San Rossore (près de Pisa) (I. 7), quelques Mystacocarides (S. GERLACH leg.).

Tirrenia, entre l'Arno et Livourne, (I. 8), 13 décembre 1951, à 40 cm de profondeur, quelques Mystacocarides (S. GERLACH leg.).

(Ces deux stations, prospectées par M. GERLACH, seront étudiées de façon plus approfondies dans ses publications.)

Fregene, à 13 km environ de l'embouchure du Fiumicino, au bord de la mer, à 30 cm de profondeur environ, 5 décembre 1951 (I. 9) (DELAMARE).

Polychètes	10
Oligochètes	5
Nématodes	50
<i>Lauratonema reductum</i> Gerlach	4
<i>Enoplolaimus robustus</i> Gerlach	1
<i>Trileptium subterraneum</i> Gerlach	1
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	2
<i>Microlaimus tenuicollis</i> Gerlach	1
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> Sch. St. et de C.	1
<i>Theristus</i> sp.	1
Ostracodes	3
Copépodes Harpacticides	600
<i>Arenopontia acantha</i> Chappuis	
<i>Arenosetella germanica</i> Kunz.	
Acariens	2
Collemboles	1

L'échantillon contenait de nombreuses Diatomées, en particulier du genre *Aulacodiscus* (*A. Kittoni* var. *africana* Arnott, ALEEM det.) variété essentiellement connue des côtes d'Afrique.

Fregene, même station, à 8 mètres du bord de la mer et 50 centimètres de profondeur. Température de l'eau interstitielle = 13-14°C, 5 décembre 1951 (I. 10) (DELAMARE). Quelques débris variés, morceaux de bois, débris de feuilles.

Oligochètes	10
Nématodes	200
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	1
<i>E. subterraneus</i> Gerlach	1
<i>Dorylaimus</i> sp.	10
<i>Dolicholaimus nudus</i> Sch. St.	1
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	19
<i>Anoplostoma exceptum</i> Schulz	1
<i>Eurystomina ornatum</i> (Eberth)	3
<i>Synonchium obtusum</i> Cobb	2
<i>S. depressum</i> Gerlach	13
<i>Synonchiella orcina</i> Gerlach	4
<i>Chromaspirina thieryi</i> de Coninck	1
<i>Monoposthia thorakista</i> Schulz	3
<i>Aegialospirina bibulbosa</i> (Schulz)	1
<i>Prochromadorella subterranea</i> Gerlach	1
<i>Procamacolaimus acer</i> Gerlach	6
<i>Cymura uniformis</i> Cobb	1
<i>Theristus setifer</i> Gerlach	3
<i>Anguillulina</i> sp.	2
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	50
Copépodes Harpacticides	50
<i>Arenopontia acantha</i> Chap.	
<i>Arenopontia subterranea</i>	
Acariens Halacariens	
<i>Halacarus</i> (s. str.) <i>anomalus</i> Trt.	
<i>Acarochelopodia Delamarei</i> Angelier	
Collemboles	6

Fregene, à environ 9 km du Fiumicino, sur le bord du canal collecteur de Maccarese, à environ 30 cm de profondeur. Température de l'eau interstitielle = 12-13°C (I. 11). Prélèvement complètement azoïque, en raison de l'existence d'un horizon sapropélien important à 15 cm de profondeur et de la décomposition intense des débris végétaux charriés par le collecteur.

Fregene, même station, mais à 5 mètres de l'angle formé par le bord droit du collecteur et le bord de la mer. Profondeur 25 cm environ. Température de l'eau interstitielle = 10-11°C (I. 12). Faune pauvre, pas de Mystacocarides. Ces deux dernières stations ne sont signalées que pour mémoire en raison de l'importance qu'elles prendront lorsque nous traiterons de la localisation topographique.

Nématodes	30
<i>Lauratonema reductum</i> Gerlach	2
<i>Enoplus Schulzi</i> Gerlach	1
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	1
<i>Trileptium subterraneum</i> (Gerlach)	1
<i>Dorylaimus</i> sp.	2
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	2
<i>Ascolaimus elongatus</i> (Bütschli)	1

Ostracodes	40
Copépodes Harpacticides	30
Acariens Halacarides	
<i>Halacarus</i> (s. str.) <i>anomalus</i> Trt.	
Collemboles	1

Fregene, même station (I. 13), à 15 mètres environ du bord droit du collecteur, et 3 mètres environ du bord de la mer. Profondeur 30 cm. Température de l'eau interstitielle = 10-11°C. Peu de faune en dehors des Mystacocarides.

Nématodes	200
-----------------	-----

Mystacocarides.

Derocheilocaris Remanei Del. et Chap....plusieurs milliers, avec quelques jeunes stades.

Copépodes Harpacticides	50
-------------------------------	----

Arenopontia acantha Chap.
Paraleptastacus spinicauda
Leptastacus macronyx

Acariens Halacarides	10
----------------------	----

Halacarus (s. str.) *anomalus* Trt.

Collemboles	30
-------------------	----

Plage de Cuma, près de Naples (I. 14), 12 décembre 1951, à 5 mètres du bord. (DELAMARE). Température de l'eau interstitielle = 11° C.

Nématodes	30
-----------------	----

<i>Lauratonema reductum</i> Gerlach	45
<i>Enoplus Schulzi</i> Gerlach	1
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	1
<i>Mesacanthion hirsutum</i> Gerlach	1
<i>Synonchiella orcina</i> Gerlach	14
<i>Sigmophora litoralis</i> (Schulz)	1
<i>Bathepsilonema pustulatum</i> Gerlach	1
<i>Microaimus crassiceps</i> Gerlach	3
<i>Microaimus tenuicollis</i> Gerlach	3
<i>Procamacolaimus acer</i> Gerlach	2
<i>Cynura uniformis</i> Cobb	3
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> Sch. St. et de Con.....	3
<i>Theristus curvispiculum</i> Gerlach	3
<i>Rhabditis</i> sp.	1

Oligochètes	15
-------------------	----

Polychètes

<i>Diurodrilus</i> sp.	1
-----------------------------	---

Mystacocarides.

<i>Derocheilocaris Remanei</i>	50
--------------------------------------	----

Lamellibranches	6
-----------------------	---

Avant d'être visitée par nous cette plage avait été étudiée par R. REMANE en avril 1951. Depuis notre passage elle fut de nouveau visitée par S. GERLACH en avril 1952.

Mondello, petit Lido près de Palerme (13 km au NW) (I. 20), 17 avril 1952, à 4 mètres du bord de la mer, 50 centimètres de profondeur. Sable relativement grossier, mélangé à des débris de Mollusques et de Posidonies. Quelques Mystacocarides (GERLACH leg.).

TUNISIE

Plage située avant le Rass Salakta (TA. 29), 5 décembre 1952. Plage basse située contre des dunes de sable fin et mobile. pH = 6,6. Température de l'eau interstitielle = 18°C. Une quarantaine de *Derocheilocaris* (DELAMARE et JAUZEIN) (fig. 14).



Fig. 14. — Plage du Rass Salakta, Tunisie (TA. 29). Remarquer la grande extension de la zone de déferlement dans une région où les marées sont sensibles.

La faune contenue dans l'échantillon se répartissait comme suit :

Polychètes	3
Nématodes	environ 150
<i>Leptosomatidae</i> sp.	3
<i>Lauratonema reductum</i> Gerlach	2
<i>Enoploides Brunettii</i> Gerlach	2
<i>Trileptium subterraneum</i> Gerlach	12
<i>Cyatholaimidae</i> sp.	1
<i>Gammanema conicauda</i> Schulz	4
<i>Onyx perfectus</i> Cobb	1
<i>Ceramonema reticulatum</i> Chitwood	1
<i>Desmodora</i> sp.	1
<i>Rhynchonema longituba</i> Gerlach	1
<i>Microlaimus</i> sp.	3
Mystacocarida	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	40

Ostracodes	2
Copépodes Harpacticides	15-30
<i>Arenopontia acantha</i> Chappuis	
<i>Arenosetella germanica</i> Kunz.	
Mysidacea.	
<i>Gastrosaccus sanctus</i> (Van Beneden)	15
Isopodes	I
<i>Eurydice dollfusi</i> Monod.	
Acariens	3
Coléoptères, larves	I



Fig. 15. — Plage de Mahdia, Tunisie (TA. 30). Sable fin avec laisses de Posidonies très importantes. Faune très appauvrie.

Plage de Mahdia (TA.30), 5 décembre 1952. Plage de sable fin encombrée de débris de *Posidonia*, même dans la profondeur du sable. Très peu de faune par suite de l'obturation des interstices. Quelques Nématodes et Ostracodes avec un seul Mystacocaride (DELAMARE et JAUZEIN) (fig. 15).

Nématodes	
<i>Prochromadorella subterranea</i>	I
<i>Theristus</i> sp.	I
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	I
Ostracodes	3

Gamarth-Plage (TA.5), 28 décembre 1952. Sable fin, pauvre en débris organiques. pH = 7,2. Température interstitielle 18° C. Trou creusé à 1 mètre du bord. Faune riche, très peu de débris végétaux. Un seul Mystacocaride avec de très nombreux Copépodes Harpacticides et des Nématodes (DELMARE et JAUZEIN).

Polychètes	
<i>Ophelia radiata</i> D. Ch. var. <i>Barquii</i> Fauvel	2
Nématodes	
<i>Lauratonema reductum</i> Gerlach	3
<i>Enoploides Brunettii</i> Gerlach	2
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	2
<i>Enoplolaimus</i> sp.	1
<i>Enoplolaimus robustus</i> Gerlach	1
<i>Dasynemoides longicollis</i> Gerlach	1
<i>Prochromadorella subterranea</i> Gerlach	1
<i>Theristus</i> sp.	2
<i>Omicronema</i> sp.	1
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	1
Copépodes Harpacticides	1.000
<i>Arenopontia acantha</i> Chap.	
<i>Psammotopa vulgaris</i>	
Mysidacés	
<i>Gastrosaccus sanctus</i> (V. Beneden)	15-20
Acarien	
<i>Halacaride</i>	1
<i>Agauopsis brevipalpus</i> Tri.	
Collemboles	
<i>Sminthurides</i> sp.	1

ALGÉRIE

La Calle (à l'Est de Bône) (TA.40), 9 décembre 1951. Plage située à l'ouest de la localité. Sable fin et pauvre en débris végétaux. pH = 6,6-6,9. Température interstitielle 13°C. Faune pauvre (fig. 16-17).

Oligochètes	6
Nématodes	10
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i>	1
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	20
Copépodes Harpacticides	10
<i>Arenopontia acantha</i> Chap.	
<i>Arenosetella germanica</i>	

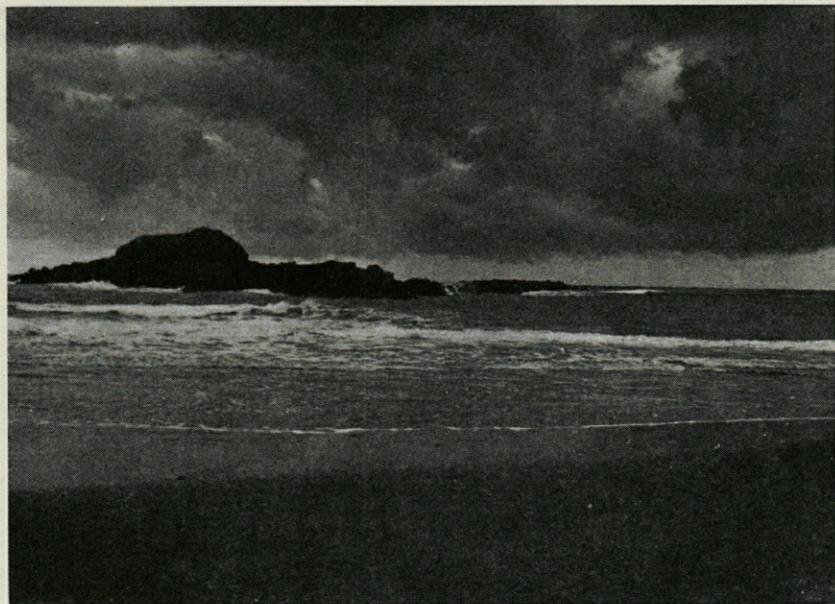


Fig. 16. — La Calle, Algérie (TA. 40). Zone de déferlement par gros temps.



Fig. 17. — La Calle, Algérie (TA. 40). Zone de déferlement par gros temps.

Plage de Saint-Cloud (à l'ouest de Bône) (TA.33), 8 décembre 1953. Sable fin, pauvre en débris végétaux. pH = 7,5. Température de l'eau interstitielle = 15°C. Faune très diversifiée spécifiquement.

Nématodes.

<i>Anticoma</i> sp.	I
<i>Halalaimus cirrhatus</i> Gerlach	I
<i>Enoploides Brunettii</i> Gerlach	I
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	17
<i>Enoplolaimus robustus</i> Gerlach	10
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	9
<i>Dorylaimus</i> div. sp.	4
<i>Oncholaimus campylocercoïdes</i> S.St. et de Con.	I
<i>Paracanthonchus tyrrhemicus</i> (Brunetti)	3
<i>Spilophorella euxina</i> Filipjev	I
<i>Ascolaimus elongatus</i> (Bustchli)	2
<i>Camacolaimus tardus</i> de Man	I
<i>Plectus</i> sp.	I
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> S.St. et de Con.	I
<i>Anguillulina</i> sp.	11

Mystacocarides

<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	15
---	----

Copépodes Harpacticides 200

<i>Microsetella rosea</i>
<i>Psammotopa vulgaris</i>
<i>Harrietella simulans</i>
<i>Leptastacus aberrans</i> Chap.

Acariens 15

Collemboles 8

Diptères larves 2

Cælopidæ gen.sp.

Plage à l'est de Philippeville (TA. 48), 10 décembre 1952, embouchure de l'oued Saf-Saf, à 100 mètres environ de l'embouchure de l'oued et à 3 mètres de la zone de déferlement des vagues. pH = 6,6. Température interstitielle : 15°C. Plage assez pauvre en débris organiques. Dans l'ensemble la faune est diversifiée spécifiquement mais peu abondante (fig. 18).

Polychètes 2

Ophelia radiata D. Ch. var. *Barquii* Fauvel

Oligochètes 10

Nématodes 25

<i>Enoploides Brunettii</i> Gerlach	2
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	15
<i>E. robustus</i> Gerlach	I
<i>Dorylaimus</i> div. sp.	I
<i>Ascolaimus elongatus</i> (Bütschli)	3
<i>Plectus granulosus</i> Bastian	I
<i>Steinera mirabilis</i> Sch. St. et de Con.	I

Gastrotriches 2

Mystacocarides

<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	50
---	----

Ostracodes	I
Copépodes Harpacticides	10
Isopodes Microcerberides	I
Acariens Halacarides	3
<i>Halacarus</i> (s. str.) <i>anomalus</i> Trt.	
Collemboles	I
Coléoptères	I



Fig. 18. — Philippeville, Algérie (TA. 48). Embouchure de l'oued. Zone de déferlement très large.

Djidjelli, Plage Germain (TA. 59), 13 décembre 1952. L'inclinaison de la plage, de sable fin, est peu importante. Trou creusé à 1 mètre du bord de déferlement des vagues. Trou envahi par la mer en cours d'opération. Jeunes *Mystacocarides* avec les adultes (fig. 19).

Polychètes de très petite taille	2
Nématodes	80
<i>Leptosomatidæ</i>	
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	3
<i>Mesacanthion</i> sp.	12
<i>Trileptium subterraneum</i> (Gerlach)	10
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> S. St. et de Con.	1
<i>Steinera mirabilis</i> S. St. et de Con.	2

Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	100
Copépodes Harpacticides	150
<i>Arenopontia acantha</i> Chap.	
<i>Psammotopa vulgaris</i>	
Acariens	10
<i>Halacarus</i> (s. str.) <i>anomalous</i> Trt.	



Fig. 19. — Djidjelli, Algérie (TA. 59). Plage Germain.

Djidjelli, Plage El Achouet (TA. 60), 13 décembre 1952. Sable fin, avec une faible proportion de grains relativement gros (ordre du mm). Température de l'eau interstitielle : 15°5C. Trou envahi par la mer en cours d'opération.

Faune assez pauvre, très riche en Polychètes.

Polychètes	150
Nématodes	50
<i>Paracanthonus tyrrhemicus</i> (Brunetti)	1
<i>Drepanonema simplex</i> Gerlach	6
<i>Microlaimus</i> sp.	1
<i>Allgeniella obliqua</i> Gerlach	2
<i>Theristus setifer</i> Gerlach	1
<i>Theristus heterospiculum</i> Allgen	3
<i>Anguillulina</i> sp.	3
Echinodères	50

Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	10
Copépodes Harpacticides	10
<i>Microsetella rosea</i>	
<i>Arenopontia acantha</i> Chap.	
<i>Leptastacus aberrans</i> Chap.	
Acariens Halacarides	7
<i>Halacarus anomalus</i> Trt.	
<i>Actacarus pygmæus</i> Schulz	
Isopodes Microcerberides	8
Collemboles	1



Fig. 20. — Port aux Poules, Oranie (TA. 77).

Port aux Poules (TA. 77), 20 décembre 1952, sur la plage, rive gauche de l'oued, à 50 mètres environ de son embouchure, sur affleurements rocheux. Température de l'eau interstitielle : 15°5C. Faune assez riche, avec de très nombreux Mystacocarides, et de très nombreux jeunes stades (fig. 20,21).

Oligochètes	600
Nématodes	200-300
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i>	1
<i>Anoplostoma exceptum</i> Schulz	1
<i>Synonchium depressum</i> Schulz	1

<i>Camacolaimus</i> sp.	I
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> S. St. et de Con.	I
<i>Steineria mirabilis</i> S. St. et de Con.	I
<i>Rhabditis marina</i> v. <i>kielensis</i> Schulz	I
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	2.000
Copépodes Harpacticides	3.000
Acariens	2



Fig. 21. — Port aux Poules, Oranie (TA. 77).

Cap Falcon (TA. 65), 18 décembre 1952. Grandes dunes de sable situées à environ 1 kilomètre à l'est du Cap. Température de l'eau interstitielle : 16^o75C. Faune riche en Nématodes et en Mystacocarides. Absence remarquable des Copépodes. Très peu de débris végétaux (fig. 22).

Oligochètes	50
Nématodes	500
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	I
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> Schulz	4I
<i>Dorylaimus</i> div. sp.	4
<i>Anoplostoma exceptum</i> Schulz	5
<i>Monoposthia thorakista</i> Schulz	I
<i>Chromadorita brevisetosa</i> Gerlach.	I
<i>Prochromadorella subterranea</i> Gerlach	I

<i>Procamacolaimus acer</i> Gerlach	8
<i>Cynura uniformis</i> Cobb.	1
<i>Plectus</i> sp.	1
<i>Rhabditis marina</i> var. <i>kielensis</i> Schulz	2
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	1.000
Ostracodes	3
Mysidacés	
<i>Gastrosaccus sanctus</i> van Beneden	1

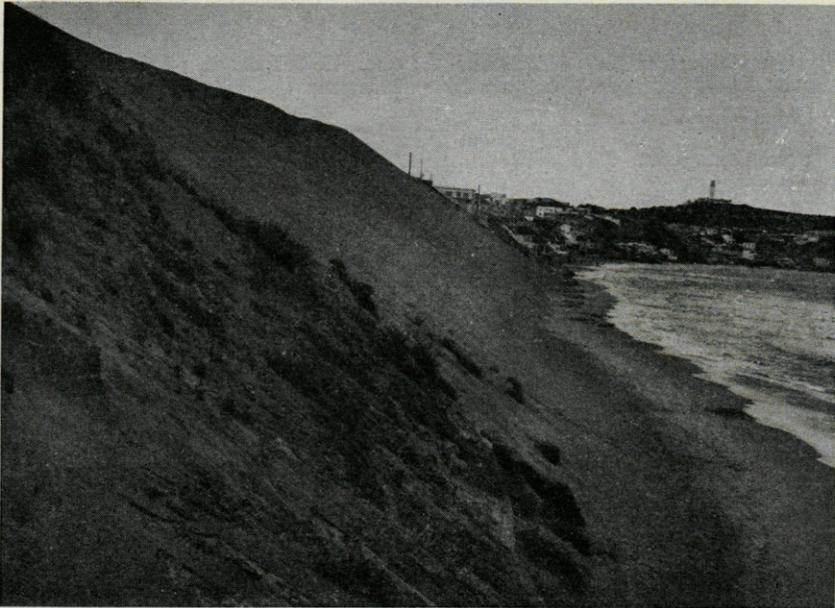


Fig. 22. — Cap Falcon, Oranie (TA. 65).

Bou Zadjar (TA. 67). Plage située à l'est de la localité. pH = 6,9. Température de l'eau interstitielle: 16,5° C. Faune relativement riche. Beaucoup de Mystacocarides.

Oligochètes	20
Nématodes	150
<i>Enoplus Schulzi</i> Gerlach	2
<i>Enoplolaimus robustus</i> Gerlach	2
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	6
<i>Dorylaimus</i> sp.	4
<i>Viscosia Cobbi</i> Filipjev.	1
<i>Oncholaimus brevicaudatus</i> Filipjev	1
<i>Synonchium depressum</i> Gerlach.	1
<i>Rhabditis marina</i> var. <i>kielensis</i> Schulz	1
<i>Anguillulina</i> sp.	1

Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	3.000
Copépodes Harpacticides	10
<i>Arenosetella germanica</i>	
<i>Arenopontia subterranea</i>	
Acariens	2
Pauropodes	
<i>Allopauropus Milloti</i> Rémy	1
Collemboles	50

Bou Zadjar (TA.68), plage située à l'ouest de la localité, 18 décembre 1952.
Peu de débris végétaux. Quelques Mystacocarides.

Oligochètes	20
Nématodes	50
<i>Enoplus Schulzi</i> Gerlach	4
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	4
<i>Dorylaimus</i> sp.	1
<i>Synonchium depressum</i> Gerlach	3
<i>Monoposthia thorakista</i> Schulz	1
<i>Aegialospirina bibulbosa</i> (Schulz)	4
<i>Chromadorita brevisetosa</i> Gerlach	1
<i>Steineria mirabilis</i> S. St. et de Con.	1
<i>Rhabditis marina</i> v. <i>kielensis</i> Schulz	4

Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	50
Copépodes Harpacticides	
<i>Ectinosomidae</i> sp.	4
Acariens	3
Collemboles	30
Diptères, larves	
<i>Coelopidae</i> sp.	4

Place Turgot (TA.69), 15 décembre 1952. Plage très plate, sans talus, sable
fin. pH = 6,3. Température de l'eau interstitielle = 16°C.

Nématodes	15
<i>Enoplus Schulzi</i> Gerlach	3
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	5
<i>Enoplolaimus robustus</i> Gerlach	4
<i>Trileptium subterraneum</i> (Gerlach)	1
<i>Aegialospirina bibulbosa</i> (Schulz)	1
<i>Euchromadora</i> sp.	1
<i>Ascolaimus elongatus</i> (Buischli)	2
<i>Steineria mirabilis</i> S. St. et de Con.	1

Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	10

Copépodes Harpacticides	300-400
<i>Arenopontia</i> n.sp.	
<i>Arenosetella germanica</i>	
<i>Psammotopa vulgaris</i>	
<i>Moraria varica</i>	
Mysidacés	
<i>Gastrosaccus sanctus</i> (van Beneden)	8
Isopodes	
<i>Eurydice dollfusi</i> . Monod	1
Acariens	
<i>Halacarida</i>	44
<i>Rhombognathus magnirostris praegracilis</i> Siets	
<i>Halacarus</i> (s.str.) <i>anomalous</i> Trt.	
Collemboles	4
Psocoptères	
<i>Liposcelis</i> gr. <i>serricolis</i> Bad.	1
Diptères, larves	
<i>Coelopidae</i> sp.	4

Plage Turgot (en Oranie), embouchure de l'oued (TA.70). Faune pauvre, peu de débris organiques.

Oligochètes	40
Nématodes	30
<i>Trefusia</i> sp.	1
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	1
<i>Anoplostoma exceptum</i> Schulz	1
<i>Theristus setosus</i> (Butschli)	23
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	3
Copépodes Harpacticides	20
Acariens.	
<i>Tyroglyphidae</i>	1
<i>Oribatidae</i>	1
Diptères, larves.	
<i>Ceratopogonidae</i> vermiformes sp.	3

Beni-Saf (TA.72), à 1 kilomètre à l'ouest du port. Température de l'eau interstitielle = 15°C.

Trou n° 1, à 5 mètres de la zone de déferlement des vagues.

Oligochètes	3
Nématodes	22
Lamellibranches	3
Mystacocarides.	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	3

Copépodes Harpacticides	10
<i>Arenopontia acantha</i> Chap.	
<i>Arenosetella mediterranea</i> Chap.	
<i>Schizopera clandestina</i>	
Acariens Halacaridae	
<i>Halacarus anomalus</i> Trt.	30
Collemboles	2
Trou n° 2, à 1 mètre de la zone de déferlement des vagues.	
Polychètes	3
Nématodes	15
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Delet Chap.	7
Copépodes Harpacticides	5
Isopodes	
<i>Microcerberus</i>	10
Acariens	
<i>Halacarida</i>	15
<i>Halacarus anomalus</i> Trt.	
Oribatidae	3
Pauropodes	
<i>Allopauropus Milloti</i> Remy	1
<i>Allopauropus</i> sp.	1
Collemboles	4

Les Nématodes des deux trous ont été malencontreusement mélangés. La liste des espèces déterminées par M. GERLACH est la suivante :

<i>Enoplolaimus</i> sp.	2
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	5
<i>Enoplolaimus subterraneus</i> (Gerlach)	1
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	1
<i>Dorylaimus</i> sp.	1
<i>Anoplostoma exceptum</i> Schulz	5
<i>Synonchium obtusum</i> Cobb	1
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> S. St. et de Con.	2
<i>Theristus setosus</i> (Butschli)	1
<i>Rhabditis marina</i> v. <i>kielensis</i> Schulz	3

GROUPEMENTS A MYSTACOCARIDES

Les Mystacocarides habitant des sables fins à caractéristiques bien spéciales, ainsi que nous l'avons vu plus haut, sont accompagnés d'un certain nombre d'espèces également spéciales. Il est pratiquement certain que tous ces animaux ne sont pas liés entre eux par des liens plus étroits que ceux qui unissent d'une façon générale les habitants d'un même espace vital.

L'étude des groupements généraux des sables en fonction des conditions écologiques et géographiques générales, ne sera donnée que dans un travail ultérieur. Il est en effet impossible de par la nature même

du problème, d'isoler une telle étude de celle des peuplements de tous les autres types de sable que nous avons eu l'occasion de prospecter autour de la Méditerranée occidentale.

Pour mettre en évidence dès maintenant l'existence de groupements caractérisés, je me limiterai à l'étude des Crustacés telle qu'elle résulte d'une étude faite par ailleurs en collaboration avec P.-A. CHAPPUIS (1).

Quatre stations des Pyrénées-Orientales, activement étudiées par nous, seront prises pour exemple :

1. Le Racou, sable grossier sur la plage, avec sensibles infiltrations d'eau de mer.
2. Saint-Cyprien, sur la plage, sable moyennement grossier qui sera étudié dans notre Mémoire sur les plages du Roussillon. Voir aussi DUPLAIX et LALOU, *Vie et Milieu*, 1951, II, 4, p. 501.
3. Canet-Étang, station 101 définie par G. PETIT. Sable relativement fin.
4. Canet-Plage, le long de la mer, sable fin (*cf. supra*).

Il ressort du tableau II une opposition frappante entre le peuplement des sables les plus fins (4) et celui des sables les plus grossiers (1), aucune forme n'étant commune aux deux types. Seuls les Isopodes *Microcerberidae* et *Microparasellidae* semblent être moins exigeants du point de vue écologique. Les *Microparasellidae* liés aux sables grossiers ne disparaissent, apparemment, que dans les sables les plus fins. Les *Microcerberidae* vivent, au contraire, dans des sables les plus fins mais apparaissent déjà, peut être accidentellement, dans des sables relativement grossiers (2).

Nous étions donc parfaitement en droit d'affirmer dans notre Note préliminaire (CHAPPUIS, REMANE et DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1951) :

« Il semble qu'il y ait là deux types d'associations bien caractérisées, les Mystacocarides étant liés, avec les *Microcerberidae*, aux sables les plus fins. »

(1) *Archives Zool. Exp. générale*, 91.

(2) Le nombre de formes nouvelles pour la science et de familles nouvelles pour la France (*Mystacocarida*, *Microparasellidae* Kar. *Microcerberidae* Kar. et *Bogidiellidae* Hert.) met bien en évidence l'originalité de ces peuplements, à une échelle biogéographique restreinte.

Si les *Microparasellidae* semblent être des animaux relativement fréquents, il ne semble pas en être de même en ce qui concerne les *Microcerberidae*, dont les captures sont relativement espacées et que l'on ne rencontre jamais en grand nombre.

Tableau II. — LES CRUSTACÉS SOUTERRAINS LITTORAUX
DU ROUSSILLON

	I	2	3	4
	Le Racou	Saint- Cyprien	Canet- Étang	Canet- Plage
COPÉPODES				
<i>Arenosetella mediterranea</i> Chap. n. sp.				+
<i>Pararenosetella meridionalis</i> Chap. n. sp.	+			
<i>Itunella muelleri</i> (Gagern)	+			
<i>Leptastacus minutus</i> Chap. n. sp.				+
<i>Arenopontia subterranea</i> Kunz				+
<i>Stylocletodes numidicus</i> (Mo- nard)	+			
<i>Onychocamptus Kliei</i> (Monard)	+			
<i>Delamarella arenicola</i> Chap. n. g. n. sp.	+	+		
<i>Psammotopa vulgaris</i> Pennak...				+
MYSTACOCARIDA				
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Ch. et Del. n. sp.				+
ISOPODES				
<i>Microcharon marinus</i> Ch. et Del. n. sp.	+	+	+	
<i>Angeliara phreaticola</i> Ch. et Del. n. g. n. sp.	+	+	+	
<i>Microcerberus Remanei</i> Ch. et Del. n. sp.		+	+	+
<i>Microcerberus arenicola</i> Ch. et Del. n. sp.		+		+
AMPHIPODES				
<i>Bogidiella Chappuisi</i> Ruffo et Del. n. sp.	+			

Si, à l'échelle d'une région relativement peu étendue, nous constatons de nettes différences entre les peuplements de différents types de sable, il est intéressant de constater par contre, que l'association des sables fins se retrouve relativement constante sur une large échelle géographique. Si nous limitons notre examen aux seuls Copépodes nous verrons en effet (tableau III) que, tout autour du Bassin occidental de la Méditerranée, seules quelques espèces se trouvent en compagnie des *Derocheilocaris*.

Si l'on ne tient pas compte d'espèces accidentelles dans ce type de peuplement, soit parce qu'elles sont planctoniques (*Microsetella rosea*), soit parce qu'elles proviennent de la nappe phréatique douce (*Moraria varica*), soit enfin parce qu'elles sont benthiques psammophiles (*Paraleptastacus spinicauda*, *Harrietella simulans*) il ne reste plus qu'un petit nombre d'espèces qui semblent se retrouver de façon très constante, sans que l'on puisse toutefois parler de fidélité au sens écologique du terme.

Tableau III. — COPÉPODES ASSOCIÉS AUX MYSTACOCARIDES AU TOUR DE LA MÉDITERRANÉE.

	Canet- Plage	9 I	10 I	13 I	5 TA	29 TA	40 TA	33 TA	60 TA	59 TA	67 TA	69 TA	72 TA	3 E
MYSTACOCARIDA														
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
COPEPODA														
<i>Arenosetella mediterranea</i> Chap.	+													
<i>Arenosetella germanica</i> Kunz ..	+	+				+	+				+	+	+	
<i>Microsetella rosea</i> (Dana)							+	+						
<i>Schizopera clandestina</i> (Klie) ..													+	
<i>Leptastacus minutus</i> Chappuis .	+													
<i>Leptastacus macronyx</i> (T. Scott)				+										
<i>Leptastacus</i> sp.								+	+					
<i>Paraleptastacus spinicauda</i> (T. Sc.)				+										
<i>Arenopontia subterranea</i> Kunz	+		+								+			
<i>Arenopontia acantha</i> Chap.		+	+	+	+	+			+	+		+	+	
<i>Moraria varica</i> (Græter)												+		
<i>Harrietella simulans</i> (T. Scott)								+				+		
<i>Psammotopa vulgaris</i>	+				+			+		+		+		+

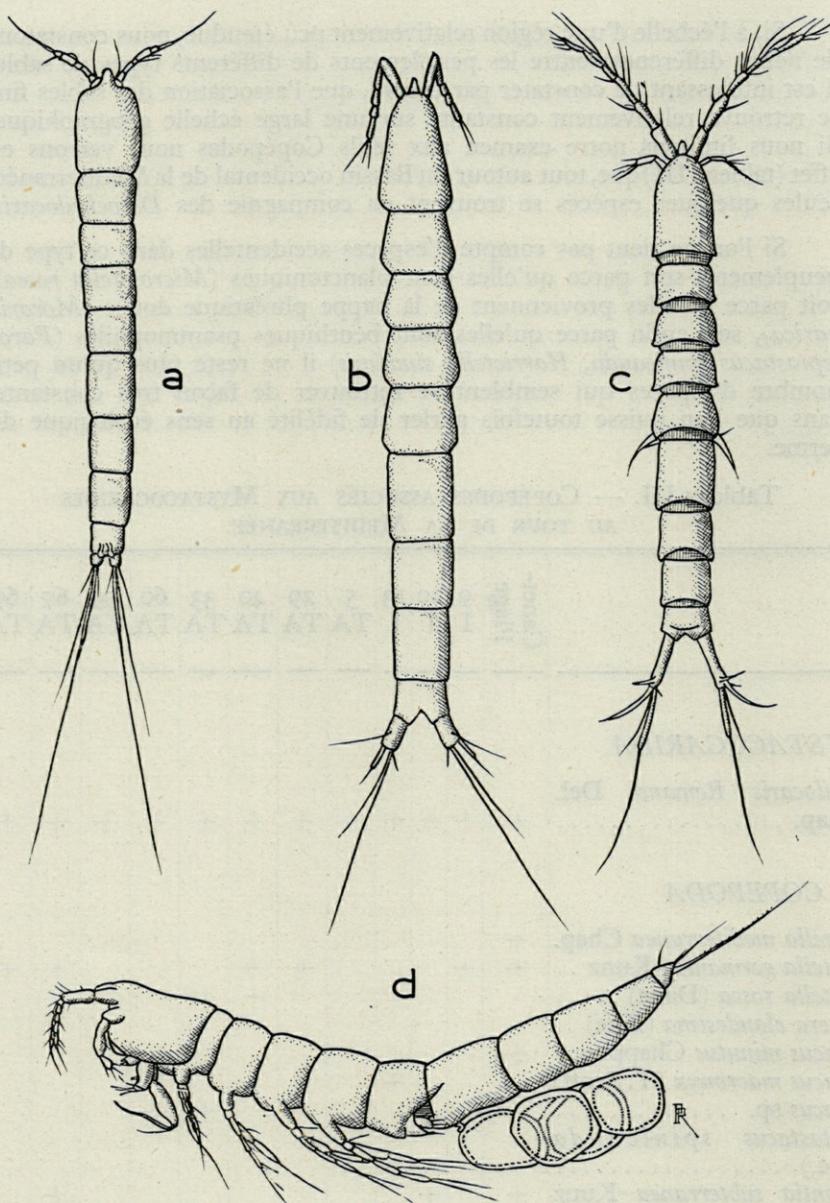


Fig. 23. — Quatre Copépodes Harpacticides typiques des eaux souterraines littorales méditerranéennes. — a) *Arenosetella germanica* Kunz (d'après KUNZ). — b) *Arenopontia subterranea* Kunz (d'après KUNZ). — c) *Leptastacus macronyx* (Scott) (d'après WILSON). — d) *Paraleptastacus spinicauda* (T. et A. Scott) (d'après NICHOLLS).

Il existe une trilogie : *Arenosetella germanica*-*Arenopontia acantha*-*Psammotopa vulgaris* qui, à l'échelle de la Méditerranée Occidentale, semble pouvoir caractériser parfaitement l'ambiance à Mystacocarides.

Particulièrement intéressant est le fait que la seule station à Mystacocarides trouvée par PENNAK, près de Woods Hole (Massachusetts, États-Unis d'Amérique), la plage Nobska, est habitée par un ensemble de Copépodes qui rappellent beaucoup ceux que nous venons d'étudier. *Psammotopa vulgaris* est même commune à la station américaine et aux stations méditerranéennes. Dans d'autres cas les mêmes genres sont représentés par des espèces vicariantes. *Paraleptastacus brevicaudatus* remplace en Amérique notre *Paraleptastacus spinicauda*; *Arenosetella fissilis* remplace *Arenosetella germanica*. Certaines espèces n'ont pas été trouvées autour de la Méditerranée (*Emertonia gracilis*, *Adelopoda rambula*, *Psammoleptastacus arenaridus*). Il n'en subsiste pas moins que, dans leur ensemble, les deux peuplements sont tout à fait similaires non seulement physionomiquement mais également phylétiquement.

Sur la côte du Chili, les Mystacocarides ont été trouvés dans des conditions bien différentes de celles que nous étudions ici, puisqu'ils ont été récoltés par dragage sous la mer. Nous avons démontré ailleurs qu'une telle localisation sous la mer s'explique parfaitement, puisqu'en fait, les Mystacocarides se retrouvent dans les eaux souterraines littorales sous la mer (DELAMARE, 1954).

Je pense qu'il n'est pas inutile de rappeler ici, à titre de document, ce que nous connaissons de la faune d'accompagnement des Mystacocarides sur ces côtes lointaines. *Derocheilocaris galvarini* Dahl a été récolté à la station St.M.70 de l'expédition de l'Université de Lund au Chili, 1948-1949, par Erik DAHL, à l'Isla Guafo, « at the anchorage near the NW point (Punta Weather), 25 m coarse sand with a few stones. Hunt's micro-fauna sampler. 19-11-1949. Lat. 43°33'S. Long. 74°49'W. »

D'après les travaux de Wolfgang WIESER (1953) les Nématodes suivants ont été récoltés en la même station : *Paranticoma tubuliphora* n.sp., *Thalassoalaimus macrosmaticus* n.sp., *Paraseveljevia lupata*, n.sp., *Enoploides brattströmi*, n.sp., *Enoploides reductus*, n.sp., *Mononcholaimus diodon* Wieser 1951 (= *Oncholaimellus*), *Viscosia* sp., *Polygastrophora hexabulba* (Filipjev). Toutes ces espèces appartiennent au grand ensemble des Enoploidea, seul ensemble actuellement étudié par Wieser. On ne peut rien dire de cette faune accompagnatrice, car elle est vraiment très différente de tout ce que l'on connaît dans les eaux souterraines littorales. Les connaissances sur le littoral du Pacifique sont encore trop fragmentaires. Il me semble cependant important de souligner que la fructueuse expédition suédoise a effectué des prélèvements dans les eaux souterraines littorales. Ces prélèvements, étudiés par GERLACH (1953), ont permis de mettre en évidence qu'au Chili, ces eaux sont peuplées par des Nématodes appartenant aux mêmes genres que ceux qui peuplent

cet espace vital en Europe, certaines espèces étant même communes aux deux régions, pourtant fort éloignées : *Enoplus Schulzi* Gerlach, *Trileptium subterraneum* Gerlach, *Microlaimus honestus* de Man par exemple.

Les maigres documents que nous possédons sur l'Angola, où notre ami Antonio de BARROS MACHADO, a également récolté des *Derocheilocaris Remanei*, coïncident parfaitement avec les résultats généraux que nous venons d'énoncer tout au long des pages qui précèdent. Trois espèces ont été trouvées sur la plage de Lobito en compagnie des Mystacocarides : *Trileptium mediterraneum*, espèce répandue dans les eaux souterraines côtières de la Méditerranée, retrouvée, ainsi que nous venons de le signaler sur les côtes du Chili, *Microcerberus* n.sp., et un Echinodère intéressant qui sera étudié prochainement. On ne pouvait guère s'attendre à une plus grande persistance d'un même type de groupement sur des rivages aussi éloignés.

Nous sommes donc parfaitement autorisés à affirmer que les groupements à Mystacocarides présentent une grande homogénéité biogéographique, les mêmes fonctions écologiques étant assumées par des espèces voisines systématiquement ou de mêmes types éco-physiologiques.

DOCUMENTS SUR LES CONSTITUANTS DU GROUPEMENT

Les groupements ou « associations » se font ou se défont lorsque l'on parcourt de vastes régions. Les espèces qui sont liées ici, ne se retrouvent plus de compagnie en un autre lieu, non point parce qu'elles ont alors des écologies différentes, mais pour la seule raison que leurs physiologies particulières ne coïncident plus exactement, d'où il résulte des différences notables dans les aires de répartition.

Il me semble qu'il n'est pas dépourvu d'intérêt, d'un point de vue strictement documentaire, de fournir ici quelques renseignements d'ordre biogéographique sur les diverses espèces que l'on rencontre avec les Mystacocarides.

NÉMATODES

On constate la présence d'un certain nombre d'espèces d'origine terrestre ou d'eau douce qui n'ont aucune signification profonde dans la biocénose, bien que leur présence soit indicatrice de conditions qui méritent d'être relevées au passage.

Par contre un certain nombre d'espèces sont tout à fait caractéristiques des eaux souterraines littorales. C'est le cas des espèces suivantes :

Lauratonema reductum Gerlach, Méditerranée, Portugal.

Enoplus schulzi Gerlach, Méditerranée, Kiel, Chili.

Enoplolaimus subterraneus Gerlach, Méditerranée, mer du Nord.

Enoplolaimus robustus Gerlach, Méditerranée, Portugal.

- Enoplolaimus litoralis* Schulz, Méditerranée, mer Noire, Kiel.
Dolicholaimus benepapillosus (Schulz), Méditerranée, Portugal, Kiel.
Anoplostoma exceptum Schulz, Méditerranée, Kiel.
Trileptium subterraneum (Gerlach), Méditerranée, Chili, Angola.
Oncholaimus brevicaudatus Filipjev, Méditerranée, mer Noire.
Synonchium obtusum Cobb, Méditerranée, Amérique du Nord et Amérique centrale.
Synonchium depressum Gerlach, Méditerranée.
Synonchiella orcina Gerlach, Méditerranée.
Monoposthia thorakista Schulz, Méditerranée, Kiel.
Aegialospirina bibulbosa (Schulz), Méditerranée, Kiel, Madagascar.
Chromaspirina thieryi de Con., Méditerranée, Islande, Kiel.
Draconema solidum, Gerlach, Méditerranée.
Drepanonema simplex Gerlach, Méditerranée.
Bathepsilonema pustulatum Gerlach, Méditerranée.
Prochromadorella subterranea Gerlach, Méditerranée.
Chromadorita brevisetosa Gerlach, Méditerranée.
Procamacolaimus acer Gerlach, Méditerranée, Portugal.
Cynura uniformis Cobb., Méditerranée, Amérique du Nord.
Theristus setifer Gerlach, Méditerranée.
Theristus monstrosus Gerlach, Méditerranée.
Odontopharynx longicauda de Man, Méditerranée, Kiel.

Il ne fait aucun doute que la plupart de ces espèces doivent avoir une extension beaucoup plus grande et qu'on les retrouvera en bien des points lorsque progresseront nos connaissances sur la faune des eaux souterraines littorales.

COPÉPODES.

Nous excluons de cet exposé toutes les espèces nouvelles décrites par CHAPPUIS sur notre matériel et qui, de ce fait, ne sont connues actuellement qu'autour du Bassin occidental de la Méditerranée. Les modalités de leur distribution en fonction des facteurs écologiques seront étudiées prochainement.

De l'avis même de M. CHAPPUIS, la plupart d'entre elles peuvent être considérées comme des formes spécialisées des eaux souterraines continentales. Il est possible qu'un certain nombre d'entre elles puissent s'aventurer occasionnellement dans le benthos spécialisé des sables sous-marins, à la limite du prisme littoral.

Microsetella rosea (Dana) est une espèce accidentelle dans le sable et normalement planctonique. Elle a été trouvée à peu près partout où les Copépodes ont été étudiés, à l'échelle mondiale.

Arenosetella germanica Kunz est une espèce typiquement psammicole connue de la Baltique, de la mer du Nord et de Méditerranée.

Schizopera clandestina (Klie) est une espèce des eaux saumâtres continentales ou littorales. Elle est connue des Pays-Bas, d'Allemagne, de Bulgarie et d'Italie du Sud.

Moraria varica (Graeter), est une espèce des eaux douces à tendances nettement obscuricoles. Elle est connue des eaux superficielles anglaises, irlandaises, belges et autrichiennes. Sa présence a été constatée dans les grottes allemandes, suisses, yougoslaves, espagnoles et italiennes. Accidentelle dans le sable à Mystacocarides, elle est également, comme les précédentes et les suivantes, nouvelle pour l'Afrique du Nord.

Leptastacus macronyx (T. Scott), espèce psammicole typique, est connue de Norvège, d'Allemagne, d'Écosse, d'Angleterre et des États-Unis d'Amérique, toujours dans le même biotope.

Paraleptastacus spinicauda (T. et A. Scott), espèce psammophile, est connue d'Allemagne, de Suède, d'Écosse et de Roscoff.

Arenopontia subterranea Kunz, espèce typique des eaux souterraines littorales marines, n'est connue par ailleurs que des environs de Kiel, en Allemagne. Elle est donc nouvelle pour la France, pour l'Italie et pour l'Algérie.

Harrietella simulans (T. Scott), espèce marine probablement largement eurytope. Connue en particulier comme commensale de *Limnoria lignorum*. Norvège et Écosse. Nouvelle pour l'Algérie et pour la Méditerranée en général.

Psammotopa vulgaris est une forme des eaux souterraines littorales en Amérique du Nord, en mer du Nord et en Méditerranée. Elle a toujours été trouvée en compagnie de Mystacocarides, sauf sur les côtes de la mer du Nord.

OSTRACODES.

Microcythere subterranea Hartmann, *Cytheromorpha elongata* Hartmann et *Microloxoconcha compressa* Hartmann, sont trois espèces qui ne sont actuellement connues que dans les eaux souterraines littorales de la côte du Roussillon. Elles doivent s'étendre tout autour du Bassin occidental de la Méditerranée. Mon matériel d'Afrique du Nord n'est pas encore déterminé. Il est anormalement pauvre en Ostracodes, peut être en raison de la période hivernale.

ISOPODA MICROCERBERIDÆ.

Les deux espèces de *Microcerberus* trouvées associées aux *Derocheilocaris*, *M. Remanei* Chappuis et Delamare et *M. arenicola* Chappuis et Delamare ne sont actuellement connues que des rivages méditerranéens. La première a été récoltée à Sète, à Canet-Plage et à Saint-Cyprien et sur la côte d'Algérie (Bône, Philippeville, Djidjelli, Beni-Saf) et d'Espagne, Province de Barcelone (Mataro). Le groupe est caractéristique des eaux souterraines littorales, *Microcerberus Delamarei* Remane et Siewing ayant été trouvé sur les côtes du Brésil, et une quatrième espèce étant signalée par nous des côtes de l'Angola, également en compagnie de Mystacocarides.

Il est intéressant de signaler que le groupe est également connu des eaux souterraines continentales, et que c'est de là qu'il a été décrit pour la première fois. Nous connaissons désormais, en position continentale phréatique : *Microcerberus stygius* Karaman, de Yougoslavie, environs de Skoplje, *M. Ruffoi* Chappuis, de la nappe de l'Adige, *Microcerberus Remyi* Chappuis, de la nappe souterraine au sud du Maroc. Cette dernière découverte étant probablement particulièrement intéressante.

ACARIENS.

Acarochelopodia Delamarei Angelier, nouvelle espèce d'un nouveau genre tout à fait particulier, a été trouvé par moi en de nombreuses stations, toujours en compagnie de Mystacocarides :

Espagne, au nord de Mataro, sans Mystacocarides. Sitges, province de Barcelone, avec Mystacocarides.

Italie, plage de Fregene, avec Mystacocarides.

Golfe de Gascogne, Hossegor, avec Mystacocarides. Lacanau-Océan, avec Mystacocarides.

Actacarus pygmaeus Schulz, décrit des sables de Kiel, est très répandue dans les sables littoraux. Elle vit aussi bien dans des sables plus grossiers.

Halacarus anomalus Trouessart, est une espèce largement psammophile. Je l'ai récoltée tout autour de la Méditerranée et également dans la zone souterraine littorale du Golfe de Gascogne. Elle fut décrite originellement des Algues de la zone littorale de la Manche, à Granville.

De la plupart des formes de tous les autres groupes on ne connaît qu'un trop petit nombre de stations pour qu'il soit utile de s'étendre plus longuement.

CONCLUSIONS

Les Mystacocarides, animaux de découverte récente, bien caractérisés autant par leur comportement que par leur morphologie, ne sont restés ignorés longtemps qu'en raison de leur stricte spécialisation écologique.

Nous avons pu démontrer qu'ils n'existent que dans les eaux souterraines littorales, aux emplacements où le sable est pur et fin, et où les conditions topographiques permettent des échanges entre la nappe souterraine continentale et la mer. Leur euryhalinité et leur eurythermie leur ont permis de se maintenir parfaitement dans leur biotope en trouvant plus facilement un refuge dans le cas où des valeurs limitantes étaient atteintes par l'un ou l'autre des facteurs du milieu. Dans cette zone d'échanges entre les nappes continentales et marines, qui est leur habitat de prédilection, ils ont toujours pu trouver la zone optimale, par déplacements soit dans le sens horizontal, soit dans le sens vertical.

Si leur plasticité physiologique était un facteur d'expansion, leur stricte spécialisation écologique devait logiquement entraîner leur confinement dans des biotopes particuliers.

À ce propos, on ne saurait trop insister sur le caractère déterminant, du point de vue évolutif, d'un thigmotactisme aussi net que celui de tous les animaux interstitiels. Nous savons, depuis les belles recherches de JAGERSTEN et de WILSON, combien les tactismes jouent vigoureusement et subtilement lorsqu'il s'agit d'expliquer le déroulement ontologique des animaux benthiques (*Dinophilus*, *Ophelia*). Mais ils jouent alors essentiellement dans la rencontre, ou plutôt la recherche, du biotope électif. Pour les animaux interstitiels, et plus particulièrement encore pour ceux des eaux souterraines littorales, la dictature de tels tropismes va se trouver jouer non plus seulement sur quelques instants privilégiés du développement, mais sur la totalité du cycle vital.

Animaux vivants dans les faibles couloirs qui subsistent entre les grains de sable, ils devront être strictement à la mesure de leur habitat. Si leurs mouvements sont bien particuliers, ainsi que je l'ai souligné au début de cette étude, il faudra cependant pour qu'ils puissent vivre, donc progresser dans un milieu où tout est relativement immobile et où la nourriture ne viendra pas à eux, que l'écartement ou la fréquence des points de contact soit à l'échelle de leur taille et de leur type spécifique de mouvements.

Il va sans dire que les modalités de cet ajustement entre l'organisme et son milieu, pourront varier essentiellement selon les espèces. Les Mystacocarides ne peuvent survivre que dans des sables fins car ce sont des animaux qui se poussent sur les grains de sable en prenant des points d'appui, donc rigoureusement liés à la dimension des interstices. Ils sont nettement plus petits cependant que les *Microcerberus* qui vivent avec

eux, mais peuvent vivre également dans des sables plus grossiers. Ce fait, surprenant au premier abord, s'expliquera aisément si l'on se souvient que les *Microcerberidae* *marchent* à la surface des grains de sable, à la manière d'Isopodes normaux, avec cette différence qu'ils se déplacent aussi bien en marche arrière qu'en marche avant, caractère éminemment favorable dans ce milieu lacunaire riche en culs de sac (1). Tant que les couloirs ne seront pas trop étroits pour rendre impossible le passage de leur corps et les mouvements des péréiopodes, ils pourront habiter un sable fin. Marchant à la surface des grains, ils pourront se déplacer très aisément lorsque les couloirs entre grains seront de plus grandes dimensions.

Il est donc normal qu'ils soient moins sensible aux caractéristiques granulométriques de leur milieu que les *Mystacocarides*.

Cet ajustement fonctionnel mettant en cause un certain style de comportement, l'existence de certains types de mouvements dictés eux-mêmes par une morphologie et une musculature bien particulières, le déroulement entièrement benthique interstitiel d'un développement postembryonnaire à la fois très primitif et très spécialisé, dont la différenciation phylétique remonte probablement fort loin dans l'histoire des Crustacés, suffisent parfaitement à expliquer que ces animaux soient liés à un type de milieu bien particulier.

Nous avons vu que, si l'on tient compte de ces particularités, la répartition des *Mystacocarides* autour de la Méditerranée s'éclaire parfaitement. De telle sorte que ces animaux constituent un excellent exemple pour une biogéographie réellement causale.

L'analyse des peuplements associés permet de mettre en évidence la grande ancienneté de ce type de groupements. Lorsque l'on observe dans la nature des agencement biotiques équivalents, l'on ne fait que souligner le fait que, dans un milieu donné, un certain nombre de fonctions écologiques doivent être inéluctablement assumées pour que le milieu reste en équilibre. Le fait que la composition faunistique globale de groupements équivalents soit du même type, n'implique rien d'autre sinon que la classification zoologique, essentiellement basée sur la morphologie, correspond à des comportements, à des éthologies particulières, ce que tout le monde sait... et, par exemple, à une différenciation par groupe des régimes alimentaires (2).

Le fait que les espèces composantes d'associations analogues appartiennent aux mêmes lignées de part et d'autre, voire aux mêmes genres ou, mieux encore, aux mêmes espèces, est un phénomène d'un intérêt incontestablement plus grand.

(1) Caractère qu'ils ont en commun avec les Insectes Embioptères, animaux qui vivent dans des couloirs soyeux qu'ils tissent.

(2) Il serait également juste de souligner qu'en ce domaine on est psychologiquement plus porté à saisir les ressemblances que les divergences.

Dans de telles conditions il est en effet impossible de nier qu'elles aient la même origine historique. Nous nous trouvons donc en droit d'affirmer que les peuplements des eaux souterraines continentales, tels que nous les connaissons sur de vastes espaces, ont une même origine historique.

Cette origine est nécessairement, pour des raisons biogéographiques et paléogéographiques, fort ancienne.

Les espèces participantes étant proches les unes des autres, lorsqu'elles ne sont pas les mêmes, en des stations fort éloignées, nous sommes également en mesure d'affirmer qu'elles n'ont pratiquement pas varié pendant de très longues périodes.

Il ne semble pas que ce soit un abus de langage que de considérer un tel milieu comme conservateur.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGELIER (E.), 1953. — Halacariens des sables littoraux méditerranéens. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 281-289.
- ANGELIER (E.), 1953. — Recherches écologiques et biogéographiques sur la faune des sables submergés. *Arch. zool. exp. gén.*, 90, 2, p. 37-161, 36 fig.
- CHAPPUIS (P.-A.), 1953. — *Delamarella arenicola*, n. g. n. sp., Copépode interstitiel des plages du Roussillon. *Vie et Milieu*, IV, 1, p. 111-113.
- CHAPPUIS (P.-A.), 1953. — Harpacticides psammiques récoltés par Cl. Delamare Deboutteville en Méditerranée. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 254-276.
- CHAPPUIS (P.-A.) et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1954. — Recherches sur les Crustacés souterrains. *Archives Zoologie exp. et générale*, 91, 1, p. 1-200.
- DAHL (E.), 1952. — Mystacocarida. Rep. Lunds Univ. Chile Exp. 1948-1949. *Lunds Univ. Arvskr.*, II, 48, 2, p. 1-40.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953. — La faune des eaux souterraines littorales des plages de Tunisie. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 141-170.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953. — Révision des Mystacocarides du genre *Derocheilocaris* Pennak et Zinn. *Vie et Milieu*, IV, 3, 459-469.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1954. — Description d'un appareil pour la capture de la faune des eaux souterraines littorales sous la mer. *C. R. Acad. Sc.*, 238, p. 711-713.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953. — La faune des eaux souterraines littorales en Algérie. *Vie et Milieu*, IV, 3, p. 470-503.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) et BARROS MACHADO (A. de), 1954. — Présence de la Sous-classe des Mystacocarides sur les côtes de l'Angola. *Subsidios para o estudo da Biologia na Lunda*, Lisboa.
- DELESSE (M.), 1871. — Lithologie des mers de France. Paris.
- DUPLAIX (S.) et LALOU (Cl.), 1951. — Étude pétrologique des sables du Roussillon. *Vie et Milieu*, II, 4, p. 501-527.
- GERLACH (S.-A.), 1953. — Les Nématodes marins libres des eaux souterraines littorales d'Esposende (Portugal). *Vie et Milieu*, IV, 1, p. 83-94.

- GERLACH (S.-A.), 1953. — Nouveaux Nématodes libres des eaux souterraines littorales françaises. *Vie et Milieu*, IV, 1, p. 95-110.
- GERLACH (S.-A.), 1953. — Nématodes marins libres des eaux souterraines littorales de Tunisie et d'Algérie. *Vie et Milieu*, IV, 2, 221-237.
- GERLACH (S.-A.), 1953. — Freilebende marine Nematoden aus dem küstengrundwasser..., *Lunds Univ. Arrskr.*, 2, 49, 10, p. 1-37.
- HARTMANN (G.), 1953. — Ostracodes des eaux souterraines littorales de la Méditerranée et de Majorque. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 238-253.
- REMANE (A.), 1951. — Die Besiedlung des Sandbodens im Meere und die Bedeutung der Lebensformtypen für die Ökologie. *Verh. d. Dt. Zool. Gs. in Wilhelmshaven*.
- WIESER (W.), 1953. — Free-living Marine Nematodes. I. Enoploidea. Rep. Lund. Univ. Chile Exp. 1948-1949. 10. *Lunds Univ. Arrskr.*, 2, 49, 6, p. 1-152.
- PENNAK (R.-W.), 1942. — Ecology of some Copepods inhabiting interstitial beaches near Woods Hole, Massachusetts. *Ecology*, XXIII, 4, p. 446-456.

LA PÊCHE AU THON DANS LE GOLFE D'AIGUES-MORTES

par F. DOUMENGE

Entre le Mont Saint-Clair et la pointe de l'Espiguette, le Golfe d'Aigues-Mortes se présente sous la forme d'une large baie bordée d'un littoral lagunaire. Ces fonds particulièrement variés offrent des conditions très favorables à la pêche, soit des espèces sédentaires, soit surtout des bancs migrateurs, qui y passent à diverses périodes de l'année (1).

Sur ce littoral se sont établis plusieurs groupes humains (voir fig. 1) fixés à une date récente et tirant toujours de l'exploitation des eaux côtières une part importante de leur revenu.

Sète, qui a pris forme à partir de 1666, a toujours pratiqué une pêche intense à caractère largement industriel jouant un rôle non négligeable dans la vie locale. Palavas et Le Grau-du-Roi se sont développés à peu près parallèlement depuis 1820. C'est la pêche qui les a fait naître en des sites privilégiés et si, à l'heure actuelle, le tourisme paraît être l'élément prédominant de la vie locale, les pêcheurs y forment toujours le fonds de la population sédentaire, et la pêche assure une stabilité relative sans laquelle le groupe humain n'aurait pu prendre forme.

Dans ces trois ports se retrouvent la plupart des formes de pêche méditerranéenne, et parmi elles les différents modes de capture du Thon jouent un rôle essentiel par les rendements et les profits qu'ils apportent.

Le Thon Rouge (*Thunnus thynnus* L.) semble fréquenter le Golfe d'Aigues-Mortes pendant la plus grande partie de l'année.

(1) Nous tenons à remercier vivement tous ceux qui nous ont aimablement aidé dans notre enquête : les patrons pêcheurs et les poissonniers de Palavas, du Grau-du-Roi, de Sète et spécialement MM. Ferdinand COCINO, NOCCA, Joseph AZAIS père..., le directeur de la Coopérative du Grau-du-Roi, l'Administration de l'Inscription Maritime, etc... Tous ont compris le caractère désintéressé de nos recherches.

Il y trouve surtout à la belle saison de nombreux bancs d'anchois, de sardines et de petits maquereaux dont il peut se repaître; il peut aussi profiter de nombreux herbiers à posidonies qui foisonnent à quelques milles au large de la côte. Enfin, des eaux toujours relativement calmes semblent lui convenir tout particulièrement par leur chaleur et leur limpidité.

Au cours d'une dizaine d'années consécutives, il n'y a aucun mois de l'année où il n'ait été aperçu et pêché dans la baie.

Cependant deux périodes voient venir de véritables bancs numériquement très nombreux. Du début avril à la mi-juin, et de fin juillet à la fin septembre, à peu près chaque année, le thon se concentre en abondance dans les eaux de la baie.

Du 15 juin au 15 juillet par contre, il y a un mois généralement creux.

En fin février et mars, et en octobre-novembre et début décembre, l'on ne voit plus guère de bancs, mais il y a encore de nombreux individus isolés ou par petits groupes.

Fin décembre et janvier semblent être la période où les thons se raréfient.

Mais les exceptions sont très fréquentes et il peut y avoir des années ayant des hivers très propices à la capture des thons qui viennent nombreux près de la côte. (Le 30 décembre 1932 plus de 800 thons furent pris au Grau-du-Roi dont 86 par le même bateau.) Par contre d'autres années peuvent avoir des étés très défavorables et les bancs semblent presque disparaître de la baie.

Les passages des bancs se font généralement dans des directions bien définies : au printemps les thons se dirigent de l'Est vers l'Ouest allant de la pointe de l'Espiguette à la Montagne de Sète, en automne ils vont en sens inverse quoique de façon moins régulière.

Ces déplacements ont souvent lieu par bancs serrés de plusieurs centaines d'individus. Parfois ce sont uniquement des thons du même genre, tous à peu près de même taille et de même poids ; parfois on peut rencontrer au contraire thons petits et gros mêlés en proportions différentes.

D'une année à l'autre les règles de groupement semblent varier, sans que l'on puisse, pour le moment, apporter des précisions en l'absence d'observations scientifiques suivies et en présence des données très variables des pêcheurs.

Les individus sont généralement jeunes et de taille modeste : les prises sont le plus souvent composées d'animaux de 60 cm à 1,40 m allant de 4 à 40 kilos et ayant ainsi de 1 à 5 ans.

Cependant il peut y avoir des exceptions notables. Quelquefois les thons de 80 kilos sont en nombre considérable et l'on a pu capturer des spécimens de taille et de poids autrement importants : il a été pris à Palavas fin mai 1947 un individu de 217 kilos; au Grau-du-Roi, en septembre 1952, un de 145 kilos, et à Sète on se souvient de la capture d'un thon de 166 kilos en mai 1932 et d'un autre de 196 kilos en juin 1949.

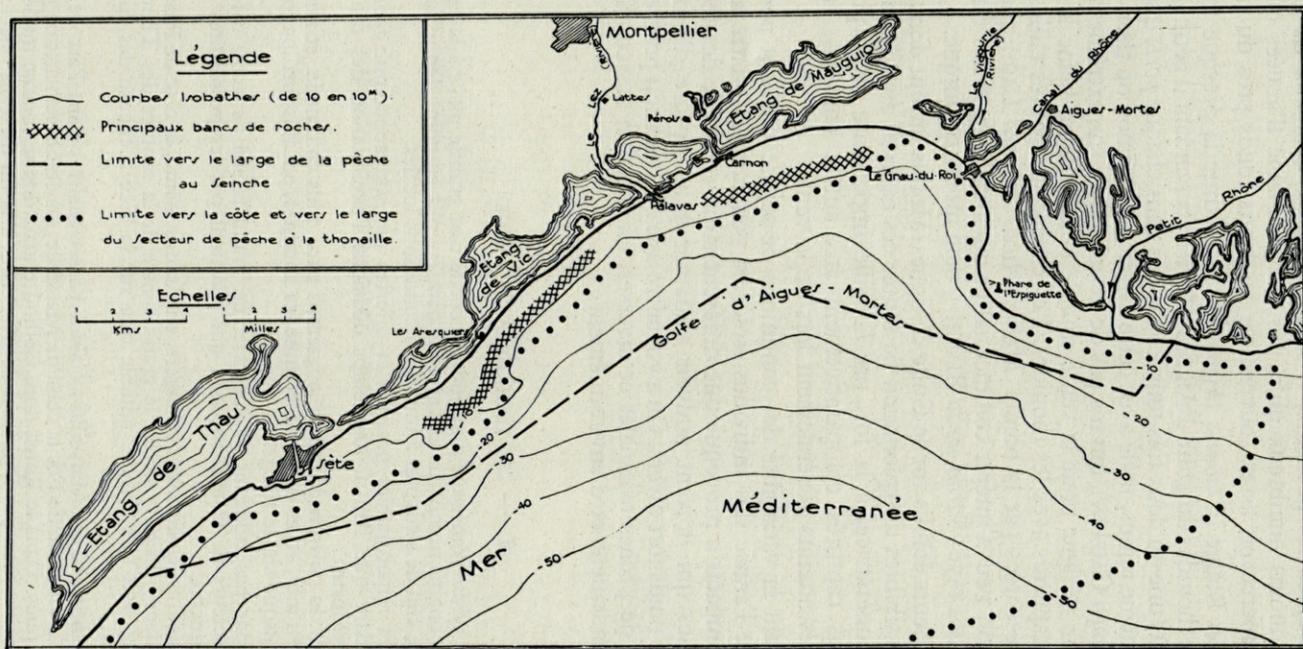


Fig. I. — Zone de pêche au Thon dans le Golfe d'Aigues-Mortes.

Mais, d'après les pêcheurs, il semble que ces animaux de grande taille soient moins nombreux qu'il y a une vingtaine d'années où l'on pouvait les apercevoir assez souvent sur les hauts fonds près du rivage.

Le Thon Rouge (*Thunnus thynnus* L.) constitue la presque totalité des prises de thonides du golfe d'Aigues-Mortes; cependant il peut arriver très rarement (une ou deux fois tous les dix ans dans chaque *port*) que l'on capture en même temps, mêlé avec cette espèce, le Germon ou thon blanc (*Germon alalunga* GMELIN), qui n'a pas de nom local vu son extrême rareté, alors que l'on désigne pour la vente sous le nom de thon blanc la chair des squales capturés avec les thonides. Les espèces de petites tailles sont surtout représentées par la bonite Melva (*Auxis thazard* LAC.) que l'on néglige vu son peu d'intérêt commercial et quelquefois par la Pélamide ou Bonite à dos rayé (*Sarda sarda* BLOCH.), bien moins commune.

Les pêcheurs établis sur le Golfe d'Aigues-Mortes auront donc ainsi de larges possibilités d'exploitation de toutes ces espèces dont la capture est fort rémunératrice, à la fois par la taille importante de la plupart des individus capturés comparativement aux autres poissons, et par les prix élevés atteints généralement lors de la vente.

Cependant la variabilité des conditions de séjour amenant pendant huit mois de l'année des individus isolés et pendant les quatre autres des bancs compacts a provoqué une différenciation profonde des techniques de prises qui doivent pouvoir s'adapter à la capture d'animaux de taille et de poids fort divers. On a vu naître une organisation progressive d'économies de pêches originales et diverses, en fonction des conditions locales de rendement et d'environnement.

I. — LES TECHNIQUES DE PÊCHE

La pêche méditerranéenne a toujours accordé une grande place à la capture des thons; des engins nombreux et variés avaient été mis au point depuis la plus haute antiquité afin de s'adapter à toutes les conditions locales.

Malgré les remarquables possibilités offertes par son abondante faune, il semble cependant que l'on ait longtemps dédaigné l'exploitation des eaux du golfe d'Aigues-Mortes.

La capture du poisson d'étang a longtemps paru plus commode et rentable que les prises en mer, et les capitaux, comme les hommes, ont mis fort longtemps à s'aventurer jusque sur le rivage.

Il n'est donc pas étonnant de constater un grand retard de notre côte par rapport aux secteurs de littoral rocheux qui n'avaient pas les possibilités lagunaires du Languedoc.

Sans considérer les littoraux étrangers, en France même, la côte de Provence est restée pendant plusieurs siècles le grand centre de la capture des Thonides, et l'on ne retrouvait une activité notable que sur la côte rocheuse des Albères roussillonnaises.

Depuis l'antiquité les Marseillais étaient passés maîtres dans l'art de cette pêche, et sur tout le golfe de Fos et celui de Marseille, les établissements de pêche s'étaient multipliés. Dans le Roussillon, Collioure était donné comme modèle de grande pêcherie de thon par Duhamel de Monceau, à la fin du XVIII^e siècle.

Jusque vers 1840, le golfe d'Aigues-Mortes avait à peu près dédaigné ces techniques. Ceci explique que l'on n'ait jamais trouvé dans cette région, où pourtant certains points seraient très propices à cet effet, les grands pièges fixes à thons (*madragues*), qui avaient soulevé tant d'intérêts et de controverses entre Marseille et les Martigues.

La monarchie d'ailleurs avait encore accentué cette différence en consacrant les privilèges des madragues de Provence, tandis qu'elle prohibait les établissements d'un même genre sur la côte du Languedoc et du Roussillon (édit du 20 octobre 1705, Archives Dép. de l'Hérault, série A, liasse 82).

Pourtant la pêche locale ne pouvait longtemps rester indifférente à cette exploitation.

Si encore dans la grande enquête sur la pêche du Languedoc des années 1730, on ne trouve mention d'aucun engin servant à la prise des thons dans les Amirautes

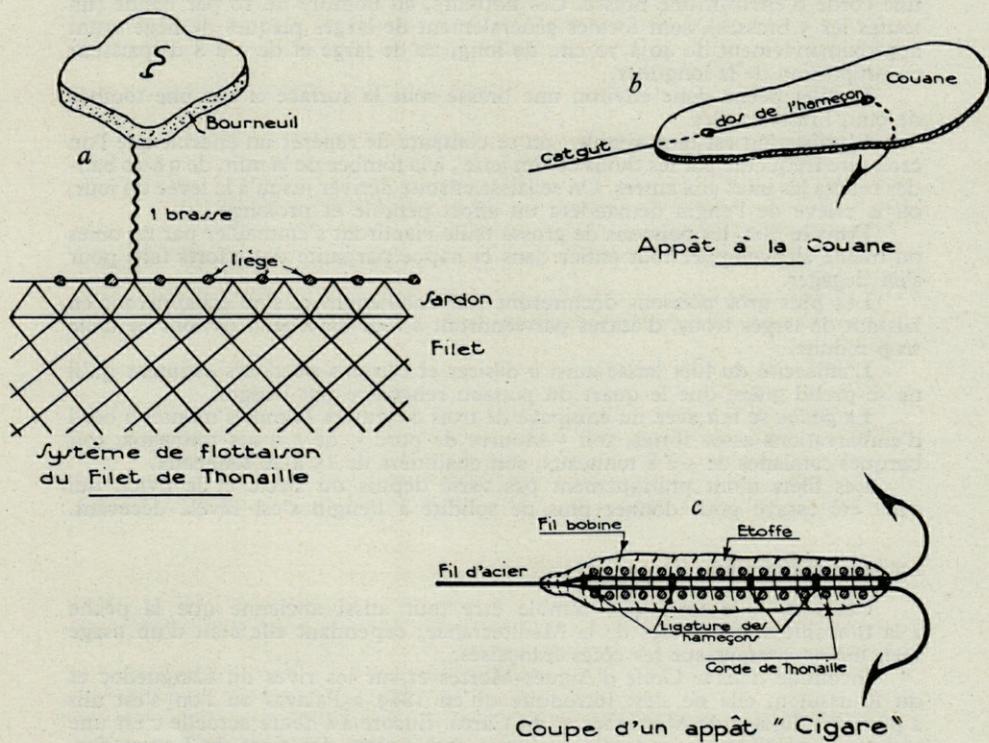


Fig. 2. — Principales caractéristiques des engins dérivants et des lignes.

de Sète et d'Aigues-Mortes on voit quelques mentions à vrai dire fort peu importantes plus au sud, à Gruissan et à Leucate, de filets spécialement destinés à la prise du Thon.

C'est au XIX^e siècle et surtout vers 1860 que les pêcheurs du golfe d'Aigues-mortes se sont mis à pratiquer des techniques nouvelles qui depuis n'ont cessé de se multiplier, de se perfectionner et de s'enrichir.

A l'heure actuelle on trouve trois procédés de capture différents : la pêche dérivante à la Thonaille, la pêche cernante du Seinche, et la pêche traînante à la ligne.

La pêche à la Thonaille.

C'est une pêche qui met en œuvre un filet dérivant appelé *thonaille*.

Ce procédé est extrêmement ancien et c'est le premier apparu sur les côtes du golfe d'Aigues-Mortes, d'abord à Cette vers 1780, puis à Palavas et au Grau-du-Roi vers 1840.

Le filet de Thonaille est une nappe composée de mailles de 28 cm, se réduisant souvent à 26 cm (1) qui a 50 brasses de long sur une tombée de 5 brasses (2). Il se distingue à la fois par l'absence totale de plomb de lestage à sa partie inférieure et par un système de flottaison spécial (fig. 2).

Le bord supérieur du filet est réuni à la ralingue supérieure par un lacet en sardon. Sur cette ralingue sont placés 50 petits lièges (un par brasse) et elle est d'autre part soutenue par des flotteurs, appelés *bourneuils*, qui lui sont reliés par une corde d'environ une brasse. Ces flotteurs, au nombre de 10 par bande (un toutes les 5 brasses), sont formés généralement de larges plaques de liège ayant approximativement de 40 à 70 cm. de long, 20 de large et de 4 à 8 d'épaisseur en proportion de la longueur.

Le filet pêche donc environ une brasse sous la surface et sur une tombée de cinq brasses utiles.

L'utilisation est bien simple : on se contente de repérer un endroit que l'on croit être fréquenté par les thons et l'on jette, à la tombée de la nuit, de 9 à 10 bandes reliées les unes aux autres. On se laisse ensuite dériver jusqu'à la levée du jour, où la relève de l'engin demandera un effort pénible et prolongé.

Dans le filet, les poissons de grosse taille viendront s'emmailer par les ouïes ou même s'envelopper tout entier dans la nappe par suite des efforts faits pour s'en dégager.

Les plus gros poissons déchireront souvent l'engin et s'en échapperont en laissant de larges trous, d'autres parviendront à s'en détacher s'ils sont de taille trop réduite.

L'efficacité du filet laisse ainsi à désirer et certains pêcheurs estiment qu'il ne se prend guère que le quart du poisson rencontré par l'engin.

La pêche se fait avec un équipage de trois ou quatre hommes montés à bord d'embarcations assez fortes, soit « Mourre de porc », de 4 à 4,5 tonneaux, soit barques catalanes de 5 à 8 tonneaux, soit chalutiers de 15 à 20 tonneaux.

Les filets n'ont pratiquement pas varié depuis un siècle et le nylon qui avait été essayé pour donner plus de solidité à l'engin s'est révélé décevant.

La pêche au Seinche.

Cette seconde technique semble être tout aussi ancienne que la pêche à la thonaille sur les côtes de la Méditerranée; cependant elle était d'un usage bien moins courant sur les côtes françaises.

Inconnue dans le Golfe d'Aigues-Mortes et sur les rives du Languedoc et du Roussillon, elle ne s'est introduite qu'en 1869 à Palavas où l'on s'est mis à pêcher à l'image de Martigues et du Carro. Encore à l'heure actuelle c'est une technique spécifiquement locale inconnue sur le reste des rives du Languedoc.

Il s'agit d'une pêche en groupe qui consiste à former une enceinte flottante en mer pour entourer un banc de thon et le capturer en totalité.

Il faut pour cela un matériel abondant et divers, et la réunion d'embarcations nombreuses montées par beaucoup de pêcheurs (figs. 3, 4 et 5).

Quand l'on a repéré un banc de thon on tâche de l'encercler par de longues bandes de filets dits *clair*.

(1) Toutes les mesures de mailles que nous donnons s'entendent pour la dimension du grand losange de la maille, c'est-à-dire le double du côté de la maille.

(2) La brasse vaut 1 m 62 et est estimée de 1,60 à 1,75 par les pêcheurs du golfe.

Ce filet a des mailles de 1m. qui ne s'ouvrent pas totalement dans l'eau; il a 50 brasses de long et 15 brasses de tombée. Sa hauteur limite le champ d'utilisation, car il faut que le filet puisse reposer sur le fond pour que l'enceinte soit infranchissable. Le filet qui doit se tenir verticalement dans l'eau est fortement plombé et liéé.

La première opération de formation de l'enceinte s'effectue avec des groupes de deux barques qui ont chargé des bandes de filets que l'on réunit bout à bout. Dès que l'on décide de former l'enceinte, les deux barques se séparent le plus

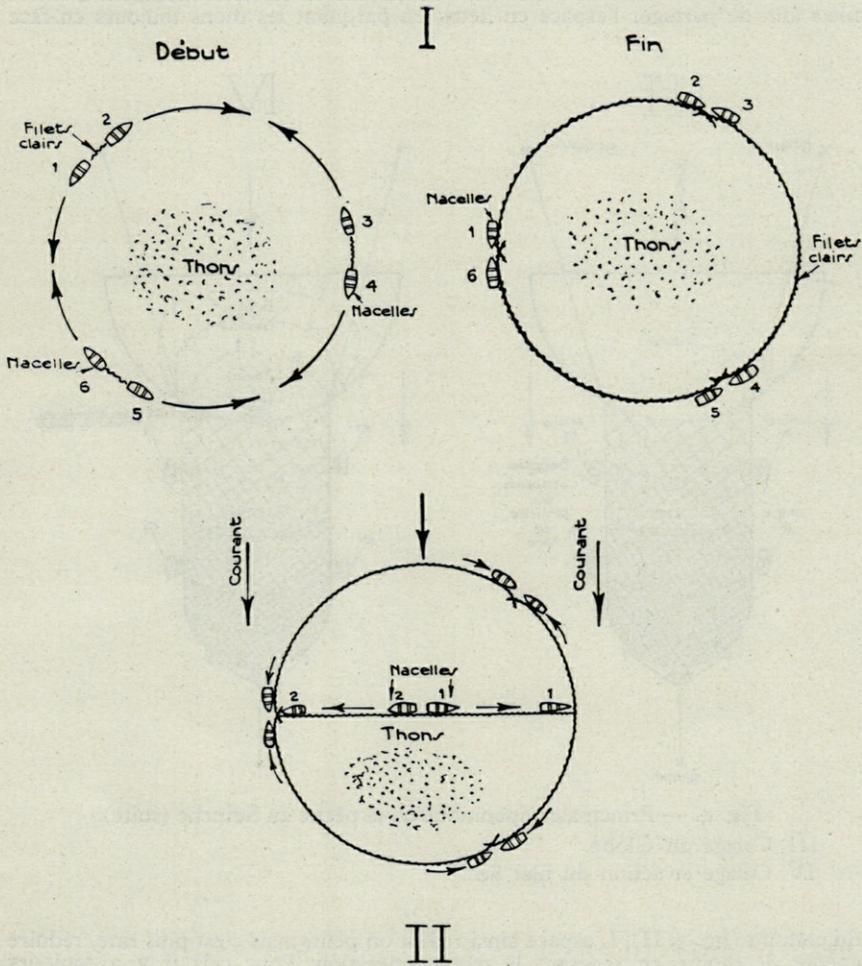


Fig. 3. — Principales opérations de la pêche au Seinche.
I, Calage du filet clair pour encercler les thons.
II, Réduction du cercle.

vite possible et se dirigent à la rencontre des barques voisines qui font la même opération tout en mouillant leur filet qui forme muraille verticale dans l'eau (fig. 3, I début).

Quand les deux barques extrêmes se rejoignent, elles se croisent et amarent leurs filets l'un à l'autre, afin d'être assurés qu'ils ne se sépareront pas (fig. 3, I fin).

Cette manœuvre se fait généralement avec trois groupes de deux embarcations, chaque embarcation portant trois bandes de filet clair de 50 brasses. Ceci fait, l'on s'efforce de réduire l'enceinte ainsi formée.

D'autres embarcations pénètrent à l'intérieur du cercle et mouillent d'autres filets afin de partager l'espace en deux, en parquant les thons toujours en face

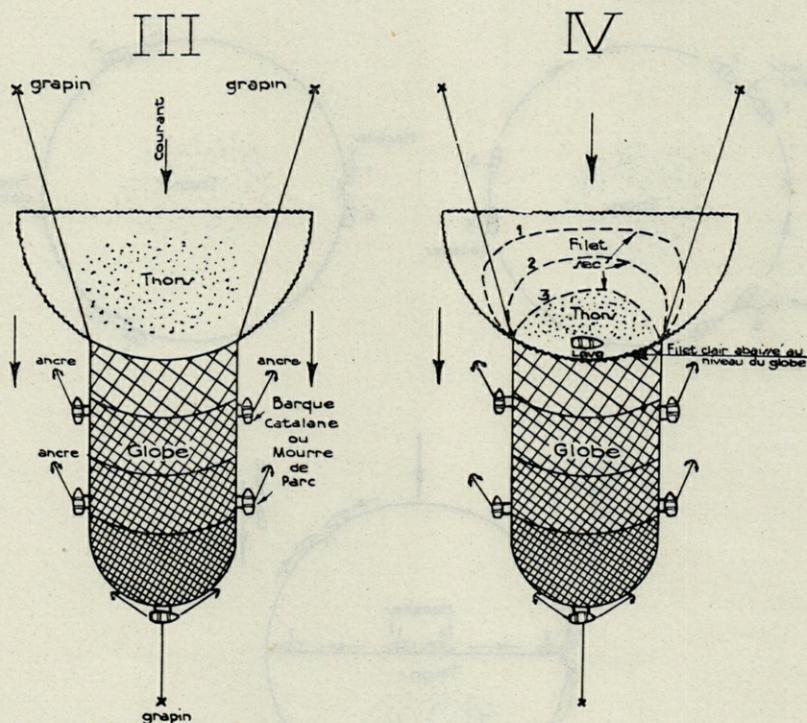


Fig. 4. — Principales opérations de la pêche au Seinche (suite).

III, Calage du Globe.

IV, Calage et action du filet Sec.

du courant (fig. 3, II). L'espace ainsi réduit on peut, mais c'est plus rare, réduire encore de moitié en répétant la même opération. Pour cela il y a toujours quatre embarcations portant elles aussi, chacune, 3 bandes de 50 brasses du filet clair.

Cette deuxième opération réalisée, on prépare le filet qui servira à la capture finale.

au nombre de 5 et fortement ancrées dans le courant : deux sur chaque côté et une à l'extrémité opposée à l'enceinte de filet clair (fig. 4, III).

Le globe forme alors un vaste berceau semi-cylindrique qui ne s'enfoncé que de quelques brasses dans l'eau en son milieu et qui émerge fixé aux embarcations sur trois de ses côtés.

Pour assurer la stabilité de cette pièce essentielle, qui se développe face au courant, on fixe trois grappins : deux, reliés aux deux côtés d'attache à l'enceinte des filets clairs, par trois brins de 60 brasses de long, le troisième, attaché au milieu du bord opposé et relié par deux brins de 60 brasses.

Une autre barque catalane se place alors sur le bord intérieur de l'enceinte au milieu de l'endroit où a été fixé le globe et la quatrième opération commence, commandée par cette barque que l'on appelle « le bateau *Lève* ».

On mouille à l'intérieur de l'enceinte et contre les filets clairs un nouveau filet aux mailles plus petites de 25 à 28 cm. que l'on nomme filet *Sec* et dont on possède 4 bandes de 50 brasses de long sur 15 brasses de tombée.

Ce filet rejoint les deux bords de fixation du globe et lui est opposé (fig. 4, IV).

La cinquième opération débute quand le bateau *lève* commande d'abaisser l'enceinte des clairs entre les bords de fixation du globe, ouvrant ainsi une issue au poisson qui tourne affolé dans son parc.

Pour forcer le poisson à pénétrer dans le globe par cette porte ouverte on tire le filet sec de part et d'autre de l'ouverture, le faisant peu à peu rétrécir dans sa progression comme une traîne (fig. 5, V).

Quand la dernière bande de sec vient s'appliquer contre l'ouverture du globe, tout le poisson a quitté l'enceinte pour la chambre de mort.

Le bateau *lève* effectue alors la sixième opération qui consiste à soulever à son bord le *globe* qui se rétrécit petit à petit pour ne plus former qu'une poche à fleur d'eau dans laquelle les thons s'entreteuent ou sont assommés dans une frénésie générale (fig. 5, VI).

Cette pêche apporte des résultats fort intéressants, mais elle demande une certaine habitude et une grande rapidité et souplesse d'exécution.

Il faut pour qu'elle soit rentable que le thon soit groupé en bancs fournis et que le temps se prête à l'observation de ses mouvements et à cette exécution délicate.

Le filet doit être très solide pour supporter un poids considérable et pour résister à la poussée des thons affolés. Qu'une brèche s'ouvre et la totalité de la pêche est perdue.

La pêche à la ligne.

C'est à la fois le mode le plus simple de toutes les techniques de prises et le dernier venu.

La pêche du thon à la ligne s'est toujours heurtée à deux graves difficultés : il faut trouver un matériel apte à résister à la force considérable d'un animal qui dépasse plusieurs kilos et parfois atteint de 30 à 40 kg. et se débat frénétiquement ; il faut enfin découvrir un moyen d'attirer ce poisson méfiant et difficile et de le faire mordre à la ligne.

Ces obstacles ont longtemps écarté la pêche au thon à la ligne des techniques de pêche méditerranéenne, alors que c'était la forme essentielle de prise dans l'Atlantique.

Cependant sur la côte de Provence des essais concluants avaient été faits dès avant la guerre, et cette nouvelle technique introduite à Sète et au Grau du Roi depuis quatre à cinq ans a pris une certaine importance.

L'on se sert pour attirer le thon d'un appât artificiel (les essais de pêche « au vif » effectués par des bateaux et des marins de Saint-Jean-de-Luz ont tous échoués jusqu'à présent), qui prend deux formes différentes.

L'on peut se servir d'un morceau de couenne de lard coupé en fuseau et percé de deux trous permettant à un hameçon de 7 à 8 cm. de passer pour se fixer par le dos en laissant le croc tourné vers le bas (fig. 2, B).

Cette forme d'appât est de plus en plus remplacée par le *cigare* (fig.2, C).

Il s'agit alors d'un hameçon double formé par deux hameçons juxtaposés par le dos et ligaturés étroitement. Sur les hampes longues de 12 à 15 cm., on enroule du gros fil que l'on recouvre ensuite d'une gaine d'étoffe blanche ou peinte. Ces deux appâts simulent la forme d'un poisson nageant et attirent ainsi le thon.

Ils sont reliés à des fils formés d'abord par cinq à six brasses de fil d'acier dit corde à piano pour le « *cigare* », ou de catgut pour la « *couane* » et ensuite de 13 à 16 brasses de gros fil de chanvre.

Ces lignes sont fixées à des perches ou tangons de 6,5 à 7,5 mètres de long. Il faut les traîner assez vite : de 6 à 8 nœuds de façon que seule les deux dernières brasses au plus soient dans l'eau et que le poisson ait vraiment l'impression de s'attaquer à une proie vivante.

Les déplacements au cours d'une journée de pêche seront donc très considérables et seuls les petits chalutiers à mazout pourront s'y consacrer avec profit.

Enfin en dehors de ces trois procédés essentiels il peut arriver que quelques gros thons se laissent prendre par d'autres moyens : au harpon (un thon de 196 kilos fut ainsi capturé par des pêcheurs sétois en juin 1949), à la traîne (un thon de 217 kilos en mai 1949 à Palavas). Il peut même arriver que certains spécimens s'échouent au rivage et s'y laissent prendre.

Les trois techniques de base forment cependant la quasi totalité de la pêche ; elles trouvent chacune leur place dans les économies de pêche en fonction de leur rapport, et des possibilités d'utilisation dans les conditions locales.

II. — LES RENDEMENTS DE LA PÊCHE.

Mettant en œuvre des moyens fort différents, les pêches au thon dans le Golfe d'Aigues-Mortes auront des conditions très diverses et leur limite d'utilisation varieront, suivant les lieux, en fonction d'une rentabilité moyenne pouvant assurer le renouvellement du matériel et des profits assez substantiels aux équipages.

Les prises des engins.

La pêche du thon, poisson essentiellement migrateur, reste très variable d'une année à l'autre en fonction de l'importance plus ou moins grande des passages et des quantités d'individus séjournant dans le golfe. L'efficacité des engins est très incertaine, quoique l'on puisse dégager quelques caractéristiques fondamentalement permanentes.

La *Thonaille* peut se pratiquer durant la plus grande partie de l'année. Comme il s'agit d'une pêche de nuit les influences lunaires semblent jouer un grand rôle. Les périodes de pleine lune sont très défavorables aux prises et le maximum de rendement est obtenu pendant les longues nuits obscures. Le manque de bases statistiques certaines, précises et larges ne nous permet pas pour le moment de démontrer l'importance de ces influences, comme nous avons pu le faire pour la pêche à la lumière en Roussillon, mais l'existence de ces phénomènes est certaine.

Le thon, poisson lucifuge, séjourne-t-il à de plus grandes profondeurs en période de pleine lune ? A-t-il moins tendance à se déplacer ? De toute façon, les prises se répartissent avant tout pendant les longues nuits obscures (Tableau V). La *thonaille* peut se pratiquer sans que la densité du poisson soit très forte ; il suffit qu'on observe quelques thons durant la journée pour que l'on se décide à aller à la pêche de nuit.

Toute l'année peut ainsi être favorable, et si, à l'heure actuelle, on n'arme vraiment que de mars à décembre il n'en a pas toujours été ainsi, puisque certains hivers de la fin du XIX^e siècle ont connu des prises considérables.

Prises à la thonaille en 1897-1898 (Kg. de Thon)

Mois	Sète	Palavas	Gau-du-Roi
Nov. 1897	6.000	1.780	2.500
Déc. 1897	10.000	280	800
Janv. 1898	9.472	—	—
Fév. 1898	5.225	700	—

Les prises sont très irrégulières et tiennent de la chance tout autant que des conditions de temps et de l'abondance du poisson.

Des bateaux sortant ensemble avec le même matériel et travaillant dans les mêmes parages obtiennent des résultats très dissemblables.

Souvent des squales accompagnent le thon, soit de petite taille (*mustellus*, *missoles*, *carcharias glaucus* peau bleu) soit grands prédateurs qui se prennent avec leurs proies (requins lami, requins marteaux). L'on capture aussi souvent le poisson épée ou espadon, et d'autres espèces de taille voisine de celle du thon.

Pour certains l'abondance des grands squales est un très bon signe, parce que l'on a observé qu'ils ne séjournent en nombre important dans le golfe que quand il y a une forte densité de thons. Beaucoup supposent que, chassant la nuit, ils provoquent une agitation notable parmi les individus accentuant leurs déplacements et les chances de prises.

Les rendements sont généralement modestes : on considère qu'une prise de trois à cinq poissons pour 9 à 10 bandes est d'un bon rapport.

Parfois il peut y avoir des captures magnifiques :

Le 7 avril 1947, un bateau de Palavas a ramené de la nuit 12 thons pesant 1.005 kilos (1 de 15 kg. et 11 de 88 à 92 kg.), 2 requins lami de 90 à 100 kg. chacun, 6 missoles et 2 peau-bleus de 12 à 18 kg.

Le 30 décembre 1932, il a été pris à la thonaille au Grau-du-Roi plus de 800 thons d'une douzaine de kilos pièce et un bateau en a ramené 86 à lui seul.

Nous donnons en annexe le résultat de la campagne de thonaille d'un bateau du Grau-du-Roi du 1^{er} septembre au 15 octobre 1953, bateau qui est sorti tous les jours du 1^{er} au 18 septembre et du 2 au 10 octobre (Interruption due à la pleine lune). — Tableau V.

Nous avons rassemblé d'autre part les apports de la thonaille des adhérents de la Coopérative du Grau du Roi (Tableau VI).

L'on peut constater que les prises varient à l'extrême d'un jour à l'autre. Il est bon de signaler, à titre de comparaison, qu'un bateau de Palavas sorti lui aussi du 2 au 10 octobre n'a pris qu'un seul thon de 13 kg., alors que le bateau du Grau en ramenait pendant la même période 27 de 474,5 kg.

Si les prises sont ainsi très variables, il en est de même pour la taille et le poids des animaux capturés qui peuvent varier de 4 à plus de 140 kilos; cependant, au dessous de 10 kilos, le poisson peut s'échapper plus facilement et au dessus de 100 kilos le filet peut ne pas être assez résistant pour arrêter les puissants efforts du poisson.

Au total, une année moyenne doit voir ramener environ 2.000 kilos de poisson par bateau ayant eu des sorties régulières en temps favorable..., mais on peut descendre parfois à quelques centaines de kilos ou atteindre plus rarement jusqu'à 10.000 kilos.

Le *Seinche* ne peut être mis en œuvre que dans des conditions bien déterminées. D'abord il faut pouvoir effectuer les manœuvres avec succès, que le temps soit beau et la mer calme, et enfin il est nécessaire que les thons se déplacent en bancs compacts.

Pour réunir ces exigences il ne se trouve guère plus d'une centaine de jours dans l'année sur lesquels on ne peut pas espérer compter plus d'une trentaine de jours de pêche effective dans les circonstances les plus favorables. Les passages des bancs de thons se font à deux périodes de l'année; au printemps et au début de l'été, le thon se déplace en général de l'Est vers l'Ouest et à la fin de l'été et au début de l'automne il effectue le trajet inverse. Si les occasions de prises sont ainsi assez rares, et réparties uniquement en deux périodes bien définies de l'année, les quantités pêchées sont généralement fort importantes, atteignant parfois plusieurs dizaines de tonnes. Souvent les animaux pêchés sont très homogènes au point de vue taille et poids. Cependant là encore il ne peut y avoir de règle bien définie. Certaines années, l'on n'aura que des thons allant de 5 à 25 kilos, d'autres au contraire comme en 1953 verront les prises se succéder de façon fort irrégulière.

A Palavas, le 15 août 1953 il a été pêché 300 thons de 16 kilos, le 1^{er} septembre 22 thons faisaient 1.500 kilos, les 6 et 7 septembre, thons de 12 et de 5 kilos se trouvaient étroitement mêlés.

Les rendements sont extrêmement variables au cours de la saison et parfois les prises ne se concentrent qu'en une demi douzaine de jours.

Procédé mêlant une technique délicate et complexe réclamant un concours de circonstances rarement réunies, avec un élément fondamentalement hasardeux, la pêche du thon au seinche ne peut laisser place à aucun pronostic raisonnable. Les années fort rémunératrices comme 1945, 1946, 1947, 1952, contrastent avec d'autres périodes profondément déficitaires : 1950, ou à peine moyennes : 1953.

Au cours d'une même année les trois ports, pourtant très voisins de Palavas, Sète et le Grau-du-Roi n'obtiennent pas les mêmes résultats (Tableau IV).

Véritable jeu encore bien plus incertain que la thonaille, le Seinche convient à la mentalité méditerranéenne et contribue à façonner tout un complexe fataliste et aimablement optimiste.

La pêche du Thon à la *ligne* reste tout à fait dans cette ambiance. Rien, en effet, n'est plus déroutant que la réaction de l'animal devant l'appât.

Certains jours, plusieurs dizaines de thons se prendront en quelques heures; d'autres fois, l'on aura beau passer au milieu de bancs compacts l'on n'aura pas la moindre « touche ». D'ailleurs, l'on n'a pas pu dégager de règles empiriques pour conduire la pêche. Le thon peut mordre à tous moments, mais il semble que les périodes d'avril-mai et de fin août-septembre soient les plus favorables. L'on en est encore à chercher les meilleures formes ou colorations de « cigares », les bonnes allures de traîne etc...

Souvent les thons mordent par paquet de deux ou trois, puis s'abstiennent pendant quelque temps pour revenir ensuite; ils peuvent dédaigner un appât remorqué à une allure normale, et s'y faire prendre au moment où l'on ralentit pour mettre en panne.

Les animaux pêchés sont le plus souvent de taille et de poids modeste ou moyen allant de 4 à 25 kilos, les prises plus importantes parvenant à s'échapper en cassant la ligne.

Nous avons donc là une pure activité d'appoint qui a l'avantage de pouvoir s'exercer sans gros frais d'engins, mais poussant l'irrégularité et la fantaisie des rendements au plus haut point sans offrir des prises massives en compensation.

L'activité des ports.

Les rendements des trois engins utilisés pour la prise du thon gardent en commun une profonde irrégularité, mais par leur utilisation différente au cours de l'année ils donnent à chaque port du Golfe d'Aigues-Mortes une physionomie qui lui est propre et qui exprime les diversités des cadres et des économies de pêche.

Par suite des traditions et des tendances divergentes suivant les localités, un équilibre s'est peu à peu réalisé entre les différentes techniques se modifiant en fonction de l'évolution générale de l'économie de pêche locale et des nécessités des genres de vie.

Sète est resté pendant fort longtemps le grand centre d'exploitation des eaux du golfe, rayonnant depuis la pointe de l'Espiguette jusqu'au large d'Agde, en dehors de notre domaine propre, sa nombreuse flottille s'était largement spécialisée dans la thonaille qui fournissait un apport à peu près constant tout au long des mois de l'année. Occupation rude, mais rémunératrice, cette pêche à la courantille était à peu près la seule exercée jusqu'en 1948.

La technique du Seinche a été longtemps dédaignée; elle réclamait d'ailleurs un groupement communautaire qui répugnait au tempérament du pêcheur sétois.

Il a fallu attendre 1948 pour voir s'organiser le premier Seinche sétois. Depuis, une seconde compagnie s'est montée, les deux entreprises ayant été dirigées et soutenues par des poissonniers désireux d'avoir sous la main des ressources qu'ils devaient faire uniquement venir des ports voisins auparavant.

La ligne est apparue au même moment comme occupation complémentaire.

Au total, à l'heure actuelle 37 barques catalanes pratiquent la thonaille, 5 ou 6 chalutiers à moteur utilisent épisodiquement la ligne, et deux compagnies de seinche sortent de temps à autre.

Les prises à Sète restent ainsi assez faibles traduisant une désaffection grandissante vis-à-vis de la pêche au thon qui fut il y a un demi-siècle l'activité essentielle. Le total de la pêche déclarée reste aux alentours de 10 tonnes pour ne s'accroître que, dans les années où le seinche a pu être pratiqué avec succès (66 tonnes en 1952). Nous n'avons pas le détail mensuel de la déclaration de ces prises, mais elles se répartissent à peu près également entre les mois d'avril à septembre.

Ces chiffres officiels n'ont que des correspondances fort lointaines avec la réalité. D'après nos estimations personnelles, il semblerait qu'en année moyenne les prises de thonaille doivent se tenir autour d'une trentaine à une cinquantaine de tonnes ramenées surtout en avril, mai et septembre, et une ou deux tonnes de prises à la ligne. Pour le seinche, l'année 1952 fut bonne, 1953 mauvaise.

En 1952 cinq pêches furent réalisées, dont quatre importantes :

Le 22 avril	8.500 kilos
Le 27 avril	13.100 kilos
Le 8 mai	15.500 kilos
Le 19 mai	31.800 kilos
Le 31 juillet	400 kilos

Soit un total de 68.300 kilos, ce qui représente pour les organisateurs de la pêche, les premières satisfactions substantielles. Mais en 1953, malgré les conditions généralement favorables, il n'a été pris, le 18 août, que 3.800 kilos, par l'une des sociétés, l'autre n'atteignant pas 1.000 kilos pour l'année.

Pour cet engin il ne nous est pas possible de porter un jugement et de faire des prévisions. Jusqu'à présent la technique n'avait pas été convenablement mise au point par les pêcheurs du port qui ont maintenant un entraînement suffisant pour ne pas laisser échapper le poisson et pourront donner leurs preuves dans les années à venir.

Il n'en reste pas moins que les rendements actuels de la pêche au thon restent fort inférieurs à ce qu'ils étaient à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle. Les prises officiellement déclarées atteignaient alors et dépassaient souvent 80 tonnes; elles devaient être en réalité, d'après les vieux sétois, les mieux informés, de plus de 150 tonnes dans les années moyennes. Certaines années donnaient alors des rendements encore bien supérieurs : 1922 a vu déclarer 212 tonnes, 1924, 118 tonnes.

Il y avait alors bien plus d'embarcations se livrant à la thonaille avec davantage de régularité qu'à l'heure actuelle. 68 barques catalanes et bateaux bœufs avaient pêché à la thonaille au cours de la campagne de 1903 et de 1904; il y en eut même 84 en 1911.

Les perspectives sont maintenant changées et si l'on peut espérer pour l'avenir une amélioration par l'emploi de procédés nouveaux, il est certain que le thon ne retrouvera pas la place prééminente qui fut la sienne dans le dernier demi-siècle.

Palavas a conservé une place bien plus importante que le grand port voisin. La ligne n'y est pas pratiquée, car il n'y a pas un port suffisant pour permettre le mouillage des chalutiers qui peuvent seuls trouver profit dans cette technique.

La thonaille autrefois très active n'est plus pratiquée que par 6 barques catalanes ayant de 5 à 8 tonnes. Leur apport peut s'estimer à une dizaine de tonnes dans l'année. Auparavant il y avait beaucoup plus de ces embarcations, une quinzaine étaient armées avant 1939 et plus de 25 au début du siècle.

La grande occupation palavasienne est la pêche au seinche.

Les Palavasiens furent les premiers à introduire cette technique à l'image des Martignais vers 1865. Depuis fort longtemps il y a quatre sociétés de seinche aux noms pittoresques (Les Picons, les Flambarde, les Pierrots, les Dix-Neuf), qui tantôt travaillent ensemble, tantôt se séparent avec éclat.

Les rendements sont extrêmement irréguliers suivant les années par suite des variations dans les passages des bancs plus ou moins compacts.

Les prises déclarées peuvent tomber à une vingtaine de tonnes comme en 1950 pour dépasser deux cents tonnes, comme en 1947 (217 tonnes).

Les quantités déclarées sont plus fortes qu'avant la guerre. Faut-il croire à une extension de la pêche? S'il ne faut pas exclure totalement cette explication par suite des passages abondants des bancs dans les dernières années, il faut remarquer qu'à l'heure actuelle, et chose assez rare et paradoxale, les chiffres de l'inscription maritime semblent dépasser la réalité des prises! L'explication doit être trouvée dans les déclarations grossièrement fausses des années d'avant-guerre (d'après un vieux poissonnier à la vieille expérience, il serait bon de tripler les chiffres officiels d'avant 1914 et de quadrupler ceux entre 1920 et 1940 pour atteindre la réalité!)

En apportant ainsi ces corrections aux statistiques du tableau annexe nous pouvons constater que le rapport des prises en années moyennes est resté sensiblement identique depuis plus de cinquante ans reflétant une grande stabilité dans les activités.

Ainsi à part un petit apport continu de thonaille qui dépasse rarement une centaine de kilos dans la journée de pêche moyenne en temps obscur, les prises de thon se limitent à des quantités fort importantes réparties en un très petit nombre de jours.

En 1951, la pêche a été pratiquement limitée à 4 jours sur un espace d'un peu plus d'un mois (17 août, 4 tonnes; 5 septembre, 1 tonne; 10 septembre, 3 tonnes; 21 septembre, 20 tonnes); en 1952, année considérée comme de bonne pêche, il y a eu 13 jours (19 avril, 15-17-18-19-24-27 mai, 12 juin, 21 juillet, 2-4-13-22 août) dont 9 ont dépassé 5 tonnes de prise, et 3, 10 tonnes (24 mai : 13 t., 27 mai, 16 t., 4 août, 11 t.).

En 1953, il y a eu dix jours de prises ce qui est considéré comme moyen (voir tableau annexe IV).

C'est le mois d'août qui en moyenne offre les plus grosses prises, suivi à peu près également par juin, juillet et septembre. Quoique plus irrégulièrement les mois de mai et d'avril peuvent offrir d'excellentes conditions de pêche, tandis que très exceptionnellement la fin mars peut voir les premières prises.

Au total le thon tient une large place dans l'activité maritime de ce petit port où le seinche est devenu une véritable institution sur laquelle on s'est en grande partie habitué à compter.

Le Grau-du-Roi est des trois ports celui qui offre à l'heure actuelle les rendements les plus abondants et les plus réguliers.

Les trois modes de pêche sont employés simultanément : la thonaille reste très largement pratiquée par un nombre presque égal d'embarcations qu'à Sète, mais de façon bien plus suivie, ce qui donne ainsi de plus gros tonnages. 24 barques *mourre de Porc* d'environ 4 tonneaux, 1 barque catalane de 6,5 tonneaux, et 7 chalutiers d'une vingtaine de tonneaux, se livrent régulièrement à cette pêche. Ils fréquentent les eaux allant du large des Saintes-Maries à l'est, jusqu'à Sète à l'ouest. Les chalutiers ont généralement des prises un peu plus élevées que les autres barques car ils emploient souvent davantage de bandes, mais ils n'arment pas aussi régulièrement pour cette pêche; ils tiennent compte des possibilités d'écoulement du poisson de chalut et des chances de prises des deux engins. Les prises les plus importantes ont lieu de mars à mai et de fin août au début octobre, quand les embarcations sont toutes armées et les thons les plus nombreux. Il y a alors souvent des arrivages dépassant plusieurs tonnes pour la nuit dans le port. Pour l'année les prises de la Thonaille doivent se tenir aux alentours d'au moins une cinquantaine de tonnes de thons et quelques tonnes d'autres espèces, surtout des squales.

L'usage de la ligne est devenu assez important depuis cinq ou six ans et la pratique de cette pêche se fait en grand depuis trois ou quatre ans par 15 chalutiers. Les rendements sont ici très irréguliers d'une saison à l'autre et l'on ne peut donner qu'une approximation très générale des apports. Les prises les plus abondantes se font à peu près au même moment que la thonaille en avril-mai et fin août-septembre.

Les chalutiers armés pour la pêche à la ligne vont jusqu'à Sète et quelquefois bien au large. Leurs prises s'élevant à environ cinq ou six tonnes dans l'année.

Le seinche reste cependant là aussi le moyen le plus important mis en œuvre pour les rendements.

Il y a au Grau-du-Roi quatre sociétés de seinche qui ont cependant une origine moins ancienne qu'à Palavas. Ce n'est qu'une douzaine d'années après Palavas que les pêcheurs du Grau-du-Roi se sont mis à pratiquer cette pêche.

La première société prit donc naissance vers 1880, deux autres virent le jour au début du siècle, et la dernière apparut vers 1930.

Les sorties pour la recherche des bancs sont bien plus fréquentes au Grau-du-Roi que dans les autres ports; aussi les prises sont-elles plus abondantes. Il n'y a pas d'activités qui amènent à négliger, comme ailleurs, les possibilités du seinche. Aussi l'on peut considérer qu'en année moyenne, comme en 1953, il y aura une vingtaine de jours de prises, dans une bonne année comme 1952 ce seront une trentaine de jours qui seront fructueux.

Alors que les sétois nouveaux venus à la pratique de cette activité ne s'éloignent guère de leur port, que les Palavasiens experts en la technique s'en désintéressent peu à peu, le Grau-du-Roi s'y livre avec une intensité sans cesse accrue.

Les statistiques officielles malgré toutes leurs imperfections traduisent fort bien cette progression récente : d'une moyenne de 35 tonnes en 1900-1914, tombée jusqu'à près de 20 tonnes jusque vers 1930, on a vu s'élever les déclarations à une moyenne de 50 tonnes de 1930 à 1940, et à l'heure actuelle atteindre près de 190 tonnes par an.

La multiplication des sociétés explique en grande partie cette progression, car attirés par le succès les pêcheurs multiplient leurs sorties depuis le début mars jusqu'à la fin septembre.

Malgré le rythme fort différent des activités, il n'est que plus remarquable de noter que les prises s'effectuent presque simultanément à Palavas et au Grau-du-Roi; le tableau journalier des pêches au seinche dans les deux ports montre

cette concordance que l'on retrouve dans l'ensemble des tableaux mensuels de prises. L'année 1951 malgré des résultats fort disproportionnés donne le même sens dans l'activité des pêches. L'année 1952 de même que 1953 permet de vérifier le phénomène.

Ainsi, malgré des rendements très différents, malgré des traditions diverses, malgré un équipement souvent fort opposé quant au nombre des engins et à leur mise en service, les trois ports du golfe d'Aigues-Mortes montrent une simultanéité frappante dans les apports.

III. — LA PÊCHE AU THON DANS LA VIE LITTORALE

Cette pêche qui reste fortement saisonnière et dont le rendement demeure absolument incertain ne peut suffire dans la plupart des cas à soutenir une activité permanente. La capture du thon doit donc s'associer à d'autres techniques pour composer des genres de vie plus équilibrés et donner naissance à des économies plus stables.

Ces associations s'établiront en fonction des profits laissés par une pêche normale en tenant compte d'autre part des éléments de concurrence qui peuvent provenir d'autres activités plus rémunératrices ou plus sûres.

Les profits de la pêche.

Dans la notion de profits et de rentabilité, il faut faire intervenir d'une part les rémunérations acquises par le pêcheur et d'autre part les nécessités fort variables de l'amortissement du matériel.

Les produits de la vente sont dans tous les cas divisés en parts suivant des modalités propres à chaque technique.

Pour la pêche à la thonaille, on commence à faire deux parts égales : une pour le matériel et l'armement, l'autre pour l'équipage.

L'équipage se partage sa part généralement à égalité sans tenir compte de considérations de commandement de l'embarcation. Cependant il peut se faire que quand le matériel et le bateau appartiennent à un armateur et que le commandement est donné à un patron non propriétaire, celui-ci prélève une demi part supplémentaire pour les responsabilités qu'il encourt. Généralement, la part de l'équipage est ainsi divisée en trois ou en $3 \frac{1}{2}$ pour le patron et les deux matelots.

L'autre moitié fait la part de l'armement et au cas où le bateau et le filet n'auraient pas le même propriétaire, il est admis que l'on divise cette part en 3 : 1 pour le bateau, 1 pour le moteur, 1 pour les filets, l'armement subissant la totalité des frais matériels et de carburant et devant donner aussi quelques avantages à l'équipage à chaque sortie (le café).

L'équilibre financier de l'exploitation dépend avant tout des prises. Les frais fixes sont très importants : entretien du moteur et surtout mise en état et renouvellement des filets ; l'amortissement de l'embarcation surtout quand il s'agit d'un chalutier peut rentrer aussi pour une fraction non négligeable dans les dépenses. L'armateur ne peut trouver du bénéfice qu'en cas de pêche assez fructueuse pendant au moins deux ou trois périodes d'obscur par an.

Les frais d'armement demandent, pour être couverts de façon rentable, des prises d'au moins 2.000 kilos de poisson pour une barque catalane ou un *Mourre de porc*, et de 3.000 kilos pour un chalutier. Nous avons vu que le rendement moyen se situe aux environs de ces chiffres ce qui laisse une marge bénéficiaire fort réduite et décourage l'armement particulier non exploitant.

L'équipage trouve un peu plus de satisfaction et de profit, car les sommes encaissées constituent un bénéfice net qui satisfait bien souvent la mentalité méditerranéenne joueuse et fataliste. Cependant à certaines périodes si le matelot possède d'autres engins susceptibles de pêcher ailleurs, il peut préférer ne pas s'embarquer pour une entreprise hasardeuse et pénible et se contenter d'un profit moindre, mais sûr.

Le plus favorisé dans l'exploitation reste le patron propriétaire qui fait travailler son matériel et doit toujours arriver à couvrir ses frais avec sa part supplémentaire en escomptant des profits substantiels en cas de prises abondantes.

Pour la ligne, le système est analogue : partage par moitié entre l'armement et l'équipage. Là aussi l'armement subit des aléas car si le matériel est simple et économique les frais de carburant restent très élevés : seules les embarcations utilisant le mazout (chalutier) peuvent supporter ces frais considérables. Mais une fois atteint un seuil d'une cinquantaine de kilos de poissons par sortie les profits peuvent être importants.

Pour le Seinche, les problèmes sont bien plus importants et délicats à résoudre. Le matériel est incomparablement plus considérable et surtout les participants sont bien plus nombreux (une quarantaine généralement). On commence par soustraire du produit de la pêche le prix du carburant des bateaux. De l'argent restant on fait 5 parts, dont 3 vont aux équipages et 2 au matériel.

La part de l'équipage (3/5) est alors partagée en parties égales entre les participants à la pêche, auxquels on peut parfois ajouter le nombre des barques Catalanes ou Mourre de Porc en supplément (Grau-du-Roi).

La part du matériel 2/5 est distribuée en parts égales entre les actionnaires qui ont cotisé pour acquérir les engins. Le plus souvent on prélève une somme destinée à l'entretien et au renouvellement du capital en filet dont la valeur dépasse 4 millions.

Quand l'on veut entrer dans une société de Seinche pour une part de matériel, on doit verser une somme estimée proportionnellement à la valeur des parts en filets déjà existantes. Dans une société de 30 actionnaires ayant une valeur de 3.000.000, on demandera 100.000 fr.

À l'origine, certains particuliers étrangers à la pêche engageaient des capitaux dans cette activité, mais la coutume s'est peu à peu établie à Palavas, et plus récemment au Grau-du-Roi, de considérer que l'on ne rémunérerait que les parts de matériel que l'on fait effectivement travailler soi-même, ce qui exclut le non pêcheur ou les pêcheurs s'adonnant à d'autres activités. Ceci contribue encore à maintenir un attachement à la technique de la part de certains qui y ont engagé des capitaux et qui, tout en ayant le désir de ne plus participer effectivement aux sorties, se laissent entraîner pour ne pas perdre tout leur bénéfice.

Souvent pour atténuer les aléas des prises, trop irréguliers, les différentes sociétés de seinche d'un même port s'unissent en une sorte d'assurance mutuelle contre le mauvais sort. Les profits sont alors partagés entre les différentes sociétés de façon égale sans tenir compte de celle qui a pêché le poisson. Il y a là une survivance des anciens genres d'exploitation communautaires qui caractérisaient les traditions de la pêche méditerranéenne.

À Palavas, jusqu'en 1953, les 4 Sociétés s'étaient unies, et au Grau-du-Roi 3 sur 4 restent ensemble.

Cependant fréquemment les discordes prennent naissance; l'association palavasienne est pratiquement rompue pour l'année 1954 et 2 sociétés pêcheront sans doute ensemble, les deux autres travaillant chacune pour leur compte.

Mais cette rupture des liens traditionnels conduit trop souvent à des animosités tenaces qui empoisonnent l'atmosphère d'un port, quand les résultats sont par trop inégaux.

Les profits tirés du seinche restent intéressants, surtout pour le petit pêcheur qui n'a pas trop de matériel pour son exploitation personnelle. Il trouve là bon an, mal an, une ressource d'appoint qui lui est souvent indispensable. Cependant pour celui qui possède les moyens d'employer tout son temps avec son propre matériel, il faut que les sorties soient assez souvent payantes pour compenser le manque à gagner résultant du chômage des autres engins.

L'équilibre entre la rentabilité et le manque à gagner est ainsi d'autant plus difficile à atteindre que l'on a davantage d'occasions d'exercer la pêche ailleurs, tandis que celui qui de toute façon passerait la plus grande partie de sa journée désœuvré au port trouvera toujours les sorties intéressantes. C'est ce qui explique l'attitude fort différente adoptée face à cette pêche par les Sétois, les Palavasiens et les pêcheurs du Grau-du-Roi.

— Dans les profits tirés de ces pêches le cours du poisson joue un rôle considérable :

Le thon de la thonaille se paie toujours bien plus cher que celui du seinche; il arrive plus frais et il est de meilleure conservation. Les apports restent toujours dans une assez juste mesure pour qu'il n'y ait pas engorgement du marché.

Pour le seinche le problème est au contraire très délicat. Quand des quantités importantes se trouvent simultanément disponibles dans des ports voisins et surtout quand les prises se répètent quotidiennement il peut y avoir très vite saturation et les cours s'effondrent.

En 1953 jusque vers le 15 août, les cours ont été très fermes, les thons de thonaille étant acquis de 320 à plus de 400 fr. le kilo, et les prises du seinche trouvant preneur entre 250 et 280 fr., mais dans la deuxième quinzaine d'août et au début septembre des prises répétées ont fait descendre les cours aux environs de 200 fr. pour la thonaille et jusqu'à 100-120 fr. pour le seinche les 6 et 7 septembre. Après les grandes prises s'étant terminées, on a assisté à une vive remontée des prix retrouvant et même dépassant les cours du printemps.

La commercialisation reste encore difficile. Les poissonniers locaux se chargent généralement d'écouler les prises de la thonaille, soit en s'assurant les services d'un ou plusieurs bateaux, soit en achetant de gré à gré au fur et à mesure des arrivages. Pour le seinche les ventes peuvent se faire de gré à gré par entente avec le président de la société, par des achats des poissonniers ou même par l'initiative de certains pêcheurs qui demandent leur part en nature pour l'écouler eux-mêmes.

Au Grau-du-Roi, cependant, où les prises sont de plus en plus importantes et où le thon représente un élément essentiel de l'activité locale, c'est une Coopérative des pêcheurs qui prend en charge la vente de la pêche de ses adhérents et qui dispose à la fois d'une certaine capacité de stockage frigorifique et des relations commerciales suffisamment étendues pour écouler tous les apports.

Malgré tout, le marché du thon du Golfe d'Aigues-Mortes, comme celui du thon méditerranéen, est restreint. La consommation est avant tout locale et régionale, les grandes villes de la plaine languedocienne, de Narbonne à Beaucaire, et tous les gros villages vigneron absorbent plus des trois quarts des prises, Sète étant le grand marché redistributeur. Les expéditions gagnent ensuite, mais pour une moindre part, les pays de la moyenne Garonne, de Carcassonne à Toulouse et Montauban. Quand les prises font défaut sur la côte provençale, les marchés marseillais et toulonnais offrent des débouchés intéressants, mais trop irréguliers, pour faire l'objet d'une exploitation systématique. La vallée du Rhône en aval de Lyon offre aussi une certaine clientèle, surtout dans le Vaucluse. Enfin, parfois, des acheteurs peuvent, après un gros coup de seinche et en cas de défaut des prises locales, venir de l'Atlantique, surtout de Saint-Jean-de-Luz et de Bordeaux.

Le marché reste donc étroitement méridional et des places comme Lyon et surtout Paris qui offrent, par ailleurs, des possibilités très intéressantes d'écoulement pour les poissons fins des étangs littoraux, ne permettent point, par leurs traditions et les goûts de la clientèle, l'écoulement du thon rouge.

Malgré tout, le thon reste généralement un poisson dont les cours sont rémunérateurs et ont toujours résisté aux crises et aux perturbations économiques générales.

Les prix moyens de ventes se tenaient de 1900 à 1914 autour de 1 fr. à 1 fr., 20 le kilo à Palavas et au Grau-du-Roi, tandis qu'à Sète ils se rapprochaient le plus souvent de 1 fr., 50 par suite de la plus grande proportion de thons de thonaille et de l'habitude d'y vendre le thon vidé. Après la guerre ils atteignaient en moyenne de 6 à 7 fr. jusque vers 1928 pour monter jusqu'aux environs de 10 fr. dans les années 1930-1936; après les perturbations consécutives à la seconde guerre mondiale il semble que la baisse amorcée de 1948 à 1952 soit terminée et que les cours moyens autour de 200-250 fr. répondent à peu près aux fluctuations de la valeur de la monnaie.

Considéré comme produit de bonne qualité par l'ensemble des consommateurs du Sud, du Sud-Est et du Sud-Ouest, le thon rouge est bien moins sensible que d'autres poissons comme la sardine ou le maquereau et peut toujours réserver des profits appréciables.

Cependant la sûreté dans la tenue des cours à la vente ne peut que compenser très partiellement les inconvénients de l'irrégularité des prises et des gros frais à assumer même en cas de mauvaises pêches.

LA PLACE DU THON DANS LES ÉCONOMIES DE PÊCHE

Cette rentabilité souvent mal assurée met la pêche au thon en concurrence avec les autres modes de pêche dans le golfe d'Aigues-Mortes et des équilibres très divers pourront s'établir à son profit ou à son détriment en fonction des conditions locales du milieu.

Par rapport aux autres activités la pêche au thon conserve encore de nombreux attraits. Le chalutage industriel réserve pas mal de mécomptes par suite de l'appauvrissement de plus en plus rapide des fonds; la pêche au sardinal malgré l'emploi de lumière reste encore très irrégulière à certaines époques et les cours s'effondrent parfois pour ne plus être rémunérateurs.

Quant aux petits métiers (tramails, lignes, palangres, etc...) leur rapport quoique assez stable reste trop faible. Seule la traîne, dont le matériel est bien moins onéreux et qui peut apporter d'assez beaux rendements de façon régulière pour un effort qui n'est pas aussi soutenu que pour les autres modes de pêches, peut concurrencer la pêche au thon.

Le pêcheur en mer considère donc naturellement la pêche au thon comme un mode ni plus ni moins aléatoire que les autres activités tout en apportant souvent plus de sûreté quant au maintien des cours et à la vente et plus d'espoir dans de forts rendements.

Tout autre est la position du pêcheur en étang.

De fin septembre au début avril les prises dans les lagunes sont abondantes et variées; le poisson se vend généralement bien et toutes les activités ont de plus en plus tendance à se concentrer sur cette exploitation.

De la mi-avril à la mi-septembre, les prises baissent et l'écoulement devient moins facile. Surtout vers le milieu et la fin de l'été les eaux se mettent à fermenter; c'est la « malaïgue » qui tue le poisson et diminue la pêche. Il est alors possible d'envisager quelques sorties en mer tout en maintenant une activité réduite dans les lagunes.

La crise de la pêche à Sète, que nous avons entrevue par la baisse des apports, a des causes lointaines et s'est rapidement aggravée dans les dernières années.

Dans un milieu qui est totalement tourné vers la mer l'on s'est toujours efforcé de combiner les diverses formes d'exploitation pour obtenir une certaine sécurité, mais l'on n'a trouvé dans les prises de thon qu'un apport complémentaire. La base de la Grande pêche industrielle reste le chalutage à moteur, les bâtiments réclament un rendement continu afin d'amortir un matériel coûteux, et après plusieurs essais, ils ont jugé dans leur grande majorité que la thonaille et la ligne n'apportaient pas une sûreté suffisante pour le maintien de leur activité. Malgré des rendements assez médiocres, ils s'en tiennent uniquement à leur activité principale qui trouve des débouchés assurés sur le plan local.

Les patrons de barques catalanes avaient par contre fait reposer la plus grande partie de leurs ressources sur le thon. Ils pratiquaient exclusivement la pêche à la courantille avec le sardinal et le veyradier en plus de la thonaille. Si le veyradier pour la capture du maquereau est en voie de disparaître, le sardinal vient de prendre un nouvel essor. L'emploi d'une source lumineuse complémentaire pour attirer le poisson a accru les rendements et donné à cette pêche une plus grande sûreté. Quand les cours se maintiennent les pêcheurs préfèrent alors abandonner la thonaille pour le sardinal, et dans ces dernières années certaines barques n'ont armé qu'en avril et mai, délaissant presque complètement leur ancienne occupation à partir de juin pour ne la reprendre que fin septembre et de façon fort épisodique.

Ressource autrefois essentielle pour la plupart des pêcheurs, le thon à l'heure actuelle n'a qu'un rôle d'appoint et la fluctuation des prises n'a pas de répercussions notables sur l'économie locale.

Autre port à vocation presque exclusivement maritime, le Grau-du-Roi a eu, au contraire, une position toute opposée vis à vis du thon.

Presque dépourvu de dépendances lagunaires que monopolisent presque totalement les pêcheurs d'Aigues-Mortes et de l'étang de l'Or, auxquels s'ajoutent quelques gros propriétaires, les pêcheurs du Grau-du-Roi disposent au contraire d'un bon port et sont fort bien placés pour développer une activité maritime intense.

La pêche industrielle est moins exclusive qu'à Sète et ici quelques patrons ont jugé que les prises de la thonaille et de la ligne étaient très intéressantes durant quelques mois et donnaient plus de chances de gains que l'exploitation de fonds déjà épuisés par les arts traïnants.

La petite pêche fait une place encore plus exclusive pour les thons.

La plupart des barques Mourre de Porc et des Catalanes se consacrent avant tout à la thonaille et surtout au seinche. Les pêcheurs qui disposent souvent de moyens restreints pour renouveler leur matériel trouvent dans les associations du seinche une possibilité d'obtenir des ressources sans mise de fonds préalable.

Ici le produit de la pêche au thon représente une part fort substantielle des ressources de la population : du tiers à la moitié des recettes suivant les années.

A certaines époques tout le port s'y consacre presque exclusivement : des chalutiers font la thonaille la nuit et la ligne le jour, tandis que les « mourre de porc » font, après la thonaille de nuit, le seinche de jour.

Ainsi aux deux extrémités du golfe les économies exclusivement maritimes de deux populations s'orientent de façon diamétralement opposées et cela en fonction non pas d'exigences techniques impératives, mais de traditions plus ou moins solides, et de conditions de financement radicalement différentes dans les deux ports.

Au centre de la baie le cas de Palavas est particulier. Sa population est sollicitée à la fois par la mer et les étangs, et c'est par une combinaison de l'économie proprement maritime et de l'apport lagunaire que les genres de vie vont s'organiser.

La tendance actuelle voit s'opposer ainsi des intérêts fort divergents : le pêcheur qui dispose d'abondants capitaux et peut soit louer un étang particulier, soit placer des engins surabondants dans les étangs publics, n'a que peu d'intérêt à quitter son matériel pour participer à une activité dont les profits restent tout à fait incertains.

Si le pêcheur n'est pas déjà engagé par une participation à une société de seinche ou par la possession d'un jeu de thonaille, il sera amené à se désintéresser d'une activité qui l'oblige à laisser en chômage un outillage lui permettant de gagner régulièrement sa vie de façon au moins honnête.

Toute autre est la situation du petit pêcheur qui n'a que peu d'engins personnels et qui, pour vivre, doit participer à plusieurs sortes d'activités. Celui-là aura un intérêt vital à participer à une pêche qui, si elle est infructueuse, ne lui aura coûté que son temps qui était perdu d'avance par le manque d'outillage, et qui, si elle est fructueuse, lui apportera un complément de ressource absolument indispensable. Ce pêcheur sera un soutien particulièrement précieux pour le seinche qui demande une abondante main d'œuvre pendant de longues journées pouvant se terminer soit par une succession de prises appréciables, soit par une absence totale de gains.

Le cas du pêcheur « moyen » qui possède un matériel pour pêcher en étang en hiver et exercer de petits métiers à la mer en été est un peu plus délicat, mais généralement il y a tendance à s'intéresser tout de même aux pêches de thon qui sont bien plus rémunératrices que les autres spéculations de petite envergure.

C'est ainsi qu'à Palavas les pêcheurs les plus aisés se désintéressent de plus en plus du seinche et ont abandonné la thonaille. Mais en compensation on voit venir de Pérols, à près de six kilomètres de là, une quinzaine de pêcheurs d'étangs qui désirent compléter leurs gains par les chances éventuelles de la seinche. Il y a même à Palavas une barque catalane armée par les Pérolencs qui participe régulièrement à la pêche.

Ici il s'agit donc ni d'une ressource subordonnée, ni d'une activité essentielle, mais d'une forme d'association de base assurant « un minimum vital » par l'étang, et un travail dont on attend le complément qui peut déterminer le « standing » de l'année.

La pêche au thon dans le Golfe d'Aigues-Mortes prend donc des aspects fort divers et parfois opposés.

Malgré une situation analogue par rapport aux techniques et aux facilités d'exploitation, les trois ports voisins du golfe d'Aigues-Mortes, tard venus à la pêche au thon, ont déjà des traditions particulières qui orientent les exploitations.

Les tendances de l'économie locale font diversement apprécier des activités jugées rémunératrices par les uns et trop aléatoires par les autres.

Ces différentes pêches au thon s'adaptent cependant parfaitement à l'atmosphère sociale et intellectuelle, très encline au jeu et au développement d'une certaine solidarité qui, pour n'être qu'épisodique, n'en reste pas moins fortement enracinée par des traditions millénaires.

Malgré une évolution divergente qui conduit Sète à se désintéresser d'une pêche qui prend de plus en plus d'importance au Grau-du-Roi, tandis qu'elle stagne ou régresse à Palavas, les ports du golfe d'Aigues-Mortes gardent une large prééminence pour leurs prises par rapport à ceux du reste de la côte du Languedoc-Roussillon, et tiennent une place notable dans la pêche méditerranéenne et même nationale de cette espèce (voir Tableau I).

TABLEAU I
STATISTIQUES OFFICIELLES DES PRISES DU THON
DANS LES PORTS DU LANGUEDOC
en kilogrammes

Ports	1951		1952	
	1 ^{er} semestre	2 ^e semestre	1 ^{er} semestre	2 ^e semestre
<i>Golfe d'Aigues-Mortes</i>				
Sète	3.000	27.000	60.000	6.000
Palavas	1.500	45.500	68.500	75.500
Grau-du-Roi	2.000	201.000	102.000	158.000
<i>Autres ports Languedociens</i>				
Agde	1.000	1.500	3.000	3.500
Grau-d'Agde	3.000	8.500	5.500	12.500
Valras	3.000	11.500	9.000	23.000
La Nouvelle	—	150	1.500	1.000
Gruissan	2.000	—	400	—
Leucate	—	—	—	—
TOTAL	15.000	294.650	249.900	279.500
Proportion des prises du golfe d'Aigues- Mortes par rapport au total	43,3 %	90,2 %	92,2 %	85,8 %

TABLEAU II
PRISES DE THONS
DANS LES PORTS DU GOLFE D'AIGUES-MORTES
Statistiques officielles de l'Inscription Maritime

Années	Sète	Palavas	Grau-du-Roi	Total
1903	65.000	50.000	62.000	177.000
1904	55.000	26.000	22.000	103.000
1905	35.000	28.000	32.000	95.000
1906	30.000	19.000	21.000	70.000
1907	25.000	84.000	12.000	121.000
1908	26.000	30.000	18.000	74.000
1909	81.000	30.000	46.000	157.000
1910	?	?	?	?
1911	60.000	25.000	45.000	130.000
1912	80.000	30.000	32.000	142.000
1922	212.000	31.000	14.000	257.000
1923	70.000	5.000	8.000	83.000
1935	60.000	64.000	51.000	175.000
1936	70.000	22.000	22.000	114.000
1937	71.000	119.000	54.000	244.000
1938	35.000	60.000	105.000	200.000
1946	?	128.000	?	
1947	?	217.000	?	
1948	10.000	106.000	113.000	229.000
1949	10.000	83.000	228.000	321.000
1950	15.000	21.000	183.000	219.999
1951	30.000	47.000	203.000	280.000
1952	66.000	144.000	260.000	470.000

TABLEAU III

PRISES MENSUELLES DE THONS A PALAVAS

(D'après les renseignements de l'Inscription maritime)

Années	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septem.	Octobre	Novemb.	Décemb.	TOTAL
1945	—	—	—	—	21.400	67.300	82.000	47.000	35.300	—	—	—	253.000
1946	—	—	—	25.580	240	60.000	12.750	18.250	300	—	750	—	127.850
1947	—	—	—	24.450	37.700	—	23.500	80.300	50.000	550	150	—	216.650
1948	—	—	100	20.800	26.150	26.800	9.000	2.250	19.000	900	450	—	105.450
1949	—	—	1.500	1.550	6.450	200	16.400	56.000	100	—	—	—	82.200
1950	—	—	100	—	—	11.000	8.500	300	450	300	50	—	20.700
1951	—	—	—	600	300	200	1.000	9.000	35.100	300	—	—	46.500
1952	—	—	—	12.000	50.000	6.150	12.000	60.000	3.000	600	—	—	143.750
PRISES MENSUELLES AU GRAU-DU-ROI													
1948	—	—	15.000	8.400	32.000	3.000	—	2.500	20.500	8.000	2.000	50	114.350
1949	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	228.000
1950	—	—	—	—	250	50.500	90.000	9.000	13.000	10.500	9.000	500	182.750
1951	—	—	—	500	1.100	—	25.000	57.500	116.000	2.000	500	—	202.600
1952	—	—	—	22.000	79.000	1.000	26.000	115.000	6.000	10.000	1.500	—	260.500
1953	—	—	—	15.000	6.000	—	9.000	62.500	55.000	1.000	—	—	148.500

TABLEAU IV
 PRISES DE THONS AU SEINCHE
 DANS LE GOLFE D'AIGUES-MORTES
 1953
 Prises en kilogrammes

Jours de pêche	Palavas	Grau-du-Roi
13 avril		10.700
5 mai		4.600
23 mai	1.100	
24 mai		6.600
25 mai	25.000	
Juin, néant		
23 juillet		2.400
25 juillet		2.500
26 juillet		700
6 août		4.000
10 août		1.800
11 août		6.000
14 août		3.600
15 août		4.200
17 août	5.000	25.000
24 août	1.000	1.000
29 août	4.000	7.000
30 août		11.000
1 septembre	1.500	
2 septembre	1.600	2.000
3 septembre	5.500	1.600
4 septembre		9.000
5 septembre		4.000
6 septembre	7.000	20.000
7 septembre	11.000	17.000
Total 1953	62.700	144.700

TABLEAU V
 PRISES DE THONS ET AUTRES POISSONS A LA THONAILLE
 PAR UN BATEAU DU GRAU-DU-ROI
 du 1^{er} septembre au 15 octobre 1953

Jours	Heures obscur	Détail	Thon kgs	Total	Thon kgs	Autres poissons	
						Détail	kgs
1 sept.	3	1	26	2	57,5		
		1	31,5				
2 sept.	4	1	24	1	24		
3 sept.	4 ½	1	13	3	59	1 missole	6
		1	23				
		1	23				
4 sept.	5 ½	1	14,5	9	137,5		
		1	15				
		3	51				
		4	57				
5 sept.	6 ½	3	41	48	677,5	1 requin renard	41,5
		4	55				
		2	27				
		5	66,5				
		9	135				
		15	200				
		10	153				
6 sept.	7 ½	2	27,5	16	220	1 missole	13
		2	29,5				
		5	69				
		2	26				
		2	68				
7 sept.	8 ½	2	25,5	9	119		
		2	26,5				
		5	67				
8 sept.	10	1	12,5	1	12,5		
9 sept.	10	1	12	4	55,5	1 missole	8,5
		3	43,5				
10, 11, 12 sept.	Néant						
13 sept.	9	1	27	2	52,5		
		1	25,5				
14 sept.	8 ½	3	42	35	508		
		2	46,5				
		3	44,5				
		1	13,5				
		7	89				
		2	30				
		10	148				
		6	83,5				
		1	10				

TABLEAU V (Suite)

Jours	Heures obscur	Détail	Thons kgs	Total	Thons kgs	Autres poissons Détail kgs	
15-16-17 sept.				Néant			
18 sept.	5 ½					3 Requins renard	33 44,5 18
19 sept. au 1 ^{er} oct.				néant			
2 octobre	6 ½	4 2 1 4 2	61,5 32,5 16,5 59,5 30	13	200		
3 octobre	7 ½	3	46,5	3	46,5		
4 octobre	8 ½					1 Peau Bleu	12,5
5 octobre	9 ½	1 1	70,5 26,5	2	97		
6 octobre	11	1	11,5	1	11,5		
7-8 octobre				Néant			
9 octobre	12	1 1 4	13,5 17 58,5	6	89		
10 octobre	11	2	30,5	2	30,5		
				Pêche arrêtée le 11 octobre pour mauvaise mer			
TOTAL GÉNÉRAL				157	2.397,5	8	177

TABLEAU VI
 APPORTS DU THON PRIS A LA THONAILLE
 A LA COOPÉRATIVE DES PÊCHEURS DU GRAU-DU-ROI
 Quatrième trimestre 1953

Jours	THON				AUTRES POISSONS		
	Détail		Total		Nom- bre	Espèce	Poids
	Nom- bre	Poids Kgs	Nom- bre	Poids Kgs			
1 ^{er} octobre		Néant					
2 octobre	I	4					
	I	13					
	I	16,5					
	I	18					
	2	29,5					
	4	63,5					
	4	63,5					
	5	67					
	5	74					
	5	74					
	5	74					
	6	93					
	6	94					
	8	118,5					
	11	169,5	65	971			
3 octobre	2	27					
	2	30					
	3	49					
	3	62					
	4	60	14	228	I	Peau bleue	6,5
4 octobre		Néant					
5 octobre		Néant					
6 octobre	I	17					
	I	23,5	2	40,5			
7 octobre	I	12,5					
	I	13,5					
	I	14,5					
	I	15,5					
	I	70,5					
	3	44,5					
	3	45,5					
	4	60					
	5	77					
	6	80,5	26	434	I	Requin renard	185
8 octobre		Néant					
9 octobre	I	22					
	3	46	4	68			

TABLEAU VI (Suite)

Jours	THON				AUTRES POISSONS		
	Détail		Total		Nom- bre	Espèce	Poids Kgs
	Nom- bre	Poids Kgs	Nom- bre	Poids Kgs			
10 octobre	1 1 1 1 1 1 5 7	14,5 14,5 14,5 15,5 16 18 77 101	18	271			
11 octobre	1 1 1 1 3 4 5 5	13 14 15 15 48,5 61 73,5 74,5	21	314,5	1	Requin renard	18,5
12 au 30 octobre	Néant						
31 octobre	1 2 2 2 4	7 12 19 20 67	11	125			
5 novembre	1 1 1 1 1 3 3 3 3 5 5 5 5 5 5 6	22 25 32,5 37,5 38,5 30,5 44,5 52 70,5 61,5 68 74,5 82 83 85,5 74	53	881,5			
6 novembre	1 1 2	6,5 19,5 32	4	58			

TABLEAU VI (Suite)

Jours	THON				AUTRES POISSONS		
	Détail		Total		Nom- bre	Espèce	Poids Kgs
	Nom- bre	Poids Kgs	Nom- bre	Poids Kgs			
7 novembre					Néant		
8 novembre	1	15	1	15			
9 novembre	1	17					
	2	38,5					
	2	41					
	3	76	8	172,5			
10 novembre	1	15					
	1	15					
	2	13					
	2	20					
	2	31					
	3	41					
	4	60,5	15	195,5	1	Missolle	11,5
11 novembre	1	6					
	1	51					
	2	27,5					
	2	29					
	2	33					
	2	34,5			1	Lami	19,5
	3	49			1	Lami	36
	4	80			1	Requin renard	26
	5	79			1	Missole	14,5
	5	85			3	Missole	28,5
5	86			1	Chouche	10	
6	100	38	670				
12 novembre	1	33	1	33			
13 novembre	1	15,5					
	3	47,5					
	5	83,5					
	6	102	15	248,5			
14 novembre	1	14,5					
	1	17,5					
	1	26,5					
	2	32					
	4	63	9	153,5			
15 novembre	1	16	1	16			
16 au 24 novembre					Néant		
25 novembre	8	79	8	79			
26 novembre	1	37	1	37			
27 novembre au 31 décembre					Néant		
TOTAL GÉNÉRAL ...			315	5.009,5	12		352

DESCRIPTION D'UN APPAREIL
POUR LA CAPTURE DE LA FAUNE
DES EAUX SOUTERRAINES LITTORALES
SOUS LA MER

Premiers résultats

par Claude DELAMARE DEBOUTTEVILLE

Au cours des recherches que j'ai pu entreprendre autour du Bassin occidental de la Méditerranée sur la faune des eaux souterraines littorales, je me suis toujours occupé tout particulièrement, non seulement de l'analyse des facteurs du milieu pouvant avoir une importance pour tenter d'expliquer la répartition écologique des espèces, mais encore des conditions topographiques stationnelles de gisement. J'estime que ces dernières peuvent amener à des conclusions aussi intéressantes en elles-mêmes que la simple analyse factorielle. Il convient, en tout premier lieu, d'insister sur le rôle que ces conditions peuvent jouer du point de vue historique, selon qu'elles rendront possible des déplacements horizontaux ou verticaux vers d'autres refuges ou qu'elles interdiront complètement de tels transferts. Cette projection sur le plan historique n'est que la résultante à longue échéance d'un problème typiquement actuel. Les associations naturelles animales, inféodées à des milieux relativement constants au cours de l'histoire mais pouvant être soumises à des vicissitudes passagères, ne peuvent rester semblables à elles-mêmes que si les conditions spatiales mettent à leur disposition, dans une certaine mesure, une gradation des facteurs écologiques permettant, au moins à certains individus, d'échapper à l'influence du caractère, ou des caractères, qui viendraient à atteindre le minimum physiologique pour les espèces intéressées.

Nos recherches sur la faune souterraine des nappes littorales posaient ce problème avec une particulière netteté. Du point de vue topographique nous avons été conduit à reconnaître, avec REMANE et SCHULZ, que les

eaux souterraines littorales s'étendent assez loin du rivage vers le continent. Nous avons ainsi pu démontrer que cette nappe est, sur la côte du Roussillon, en communication directe avec la nappe phréatique continentale superficielle, si bien étudiée dans la même région par E. ANGELIER, à la suite des belles recherches effectuées par P.-A. CHAPPUIS en Roumanie.

Nous reviendrons ultérieurement sur les conditions topographiques qui nous ont permis de constater que la faune interstitielle littorale, relativement peu exigeante sous l'angle des facteurs du milieu, est inféodée à la zone de mélange des eaux souterraines continentales et des eaux souterraines marines. C'est ainsi que la bande qu'elle occupe sous les plages, se déplace insensiblement vers le continent lorsque des apports d'eau de mer importants font monter la salinité de la nappe souterraine au voisinage de la mer, pendant et aussitôt après les longues tempêtes. Le buvardage des vagues est, en effet, très intense dans de telles conditions. Au contraire, si la mer est calme, la zone de mélange des eaux s'approche considérablement de la ligne de rivage, le déferlement devenant pratiquement négligeable. Dans de telles conditions nous retrouvons la faune souterraine littorale jusqu'à la limite de la zone de ressac, voire même entre la limite de la zone de ressac des temps moyennement calmes et la ligne de rivage proprement dite, correspondant au niveau moyen de la mer par beau temps.

Ce dernier phénomène est bien connu de certains pêcheurs qui savent parfaitement qu'en creusant des trous non loin du rivage, on peut dans certaines conditions se procurer de l'eau potable en été. L'avancée de la nappe continentale au voisinage immédiat de la mer peut s'observer également quand, par suite des conditions météorologiques, pluies sur la plaine ou fonte des neiges (sur les Albères et le long de la chaîne pyrénéenne), la nappe phréatique continentale vient à avoir un débit inusuel. Ceci s'observe souvent en hiver et au printemps. C'est sans doute à ces perturbations, agissant comme cause indirecte (par exemple par les changements relativement rapides de température qu'elles entraînent) qu'il faut attribuer l'apparition massive de certains éléments faunistiques des eaux souterraines littorales qui ne sont normalement présents que par individus isolés (par ex. *Bogidiella Chappuisi* Ruffo, *Microparasellus* div. sp.). Nous ne pourrions mieux faire que de citer les brusques apparitions de *Angelierea phreaticola* Chappuis et Delamare au printemps 1950. A cette époque, cette espèce pouvait se prendre en si grand nombre que les tubes de capture dans lesquels nous lavions nos filets arrivaient à être à moitié pleins, ce qui représente plusieurs milliers d'individus.

S'il est possible de penser qu'il peut exister des migrations verticales de la faune des eaux souterraines littorales, il ne fait cependant aucun doute à mes yeux que la plupart des variations microfaunistiques observées peuvent s'expliquer par des migrations dans le sens horizontal. Il est d'ailleurs facile de s'en assurer, dans une certaine mesure, en effec-

tuant une véritable coupe d'une plage selon une direction perpendiculaire à la mer. J'ai eu l'occasion de procéder ainsi à plusieurs reprises, bien qu'il faille des conditions topographiques assez particulières pour avoir accès à la nappe souterraine relativement loin de la mer. En général, à 7-10 mètres, la plage s'élève brusquement et il devient impossible d'effectuer des prélèvements car il faudrait effectuer des terrassements incompatibles avec des conditions normales de travail.

J'espère cependant pouvoir prochainement mener à bien une coupe complète d'une plage avec le concours d'un puisatier industriel. Les résultats qui pourraient ainsi être obtenus seraient du plus grand intérêt sous l'angle théorique et sous l'angle pratique.

Mais il est aussi très important de savoir ce qui se passe sous la mer elle-même. Les résultats que j'ai pu acquérir en ce domaine font l'objet de la présente note. Il ne s'agit que de premiers résultats. Ces recherches seront poussées plus loin au cours des prochains mois.

Il me semble également important de signaler les imperfections de la méthode actuellement employée. Je m'attacherai désormais à mettre au point un procédé permettant de travailler plus profondément sous la mer et plus loin dans le sédiment.

Qu'il me soit permis tout d'abord d'appuyer sur les difficultés que l'on rencontre dès que l'on envisage de pénétrer profondément dans le sable. A la fois solide et fluent, les artilleurs le savent bien, il s'agit de l'un des corps les plus difficiles à pénétrer. On ne peut y parvenir que par l'application d'une force relativement grande, régulièrement, pendant un temps assez long.

C'est en raison de ces difficultés que les recherches sur les milieux sableux sont, en océanographie, beaucoup moins avancées que les recherches sur les milieux vaseux (1).

Le problème du carottage des milieux vaseux a été élégamment résolu depuis quelques années, grâce aux efforts que l'on connaît. Si les données qui devraient résulter du travail fait sur le terrain ne sont pas encore complètement exploitées, cela tient plus à la lenteur de ce type d'investigations qu'à une imperfection des méthodes élaborées.

Les recherches sur les milieux sableux sont encore limitées à l'épiderme que l'on peut seul arracher par l'emploi de dragues perfectionnées (2).

(1) Il est vrai que ceux-ci également sont encore très mal connus du point de vue faunistique et particulièrement microfaunistique, le travail sur les grosses espèces étant d'un abord plus facile dans le cadre d'une prospection rapide.

(2) On ne saurait trop insister sur les services importants que peuvent rendre de telles dragues, malheureusement relativement ignorées dans le travail courant, bien qu'elles aient permis l'élaboration de Mémoires de premier plan dans les pays scandinaves. Nous utilisons avec succès à Banyuls, des dragues d'un modèle qui nous a été communiqué par Karl-Georg NYHOLM, modèle utilisé à Kristineberg, permettant de prélever une pellicule de 1 cm d'épaisseur sur le sable et de se procurer ainsi beaucoup d'éléments de la microfaune. Ces dragues fournissent

Pour des recherches sur la faune interstitielle profonde de tels engins ne peuvent nous rendre aucun service. Le problème demeurerait donc entier.

Ce qu'il nous faut c'est pénétrer profondément dans le sable et opérer une concentration microfaunistique analogue à celle que l'on obtient en creusant des trous sur la plage par la méthode préconisée par CHAPPUIS. Il importe en effet de souligner encore le rôle prédominant de cette concentration qui seule permet de récolter en grand nombre des animaux qui sont cependant relativement épars dans le sable. Pour opérer cette concentration microfaunistique il est évident qu'il convient d'éliminer le sable autant que possible. Le problème posé devra donc être résolu selon une direction très différente de tous les types de dragues. Il était normal dans de telles conditions de s'acheminer vers la solution « pompage », puisqu'il est vrai que c'est également elle qui fait la supériorité de la solution CHAPPUIS.

L'appareil que nous avons construit et qui m'a permis d'obtenir les premiers résultats que je publie ici est conçu en conformité avec ces impératifs simples : *pénétrer dans le sable sans causer trop de perturbations dans le sens vertical, aspirer lentement l'eau interstitielle sans prendre le sable.*

Avant de décrire cet appareil qu'il me soit permis de remercier chaleureusement M. Pierre RIVALLAIN, alors dessinateur appointé par le Centre National de la Recherche Scientifique, dont la collaboration compétente a permis de résoudre ce petit problème, et qui a également bien voulu s'occuper des détails de réalisations. Mes remerciements vont également à M. MALET, tourneur spécialisé chez MM. DANOY, à Perpignan et à ses employeurs. Grâce à leur amabilité et au travail acharné et compétent de M. MALET qui a bien voulu travailler tard le soir, des essais fructueux ont pu être menés à bien pendant la période estivale de beau temps. Sans son activité ce travail préliminaire aurait été inéluctablement retardé d'un an. M. Georges PAULI, aide de laboratoire spécialisé au Laboratoire Arago a également collaboré efficacement à l'entreprise. Qu'il trouve ici l'expression de ma gratitude.

des renseignements précieux. Elles présentent surtout sur les engins plus grossiers et plus brutaux, le grand avantage de ne pas mélanger des éléments microfaunistiques appartenant en fait à des horizons différents. Ce qui fait leur qualité est d'exagérer encore le défaut de pénétration des engins couramment employés.

Description de l'appareil (1).

La construction de l'appareil est soumise aux impératifs signalés plus haut.

Il est essentiellement constitué par deux tubes coulissant l'un dans l'autre, le tube externe étant muni d'une pointe permettant la pénétration dans le sable, et le sommet du tube interne étant relié à une pompe. Les deux tubes portent des trous. L'ouverture et la fermeture de l'appareil sont produits par coulisage des deux tubes, permettant de mettre les trous en coïncidence.

En vue externe, l'appareil se présente sous la forme d'un long tube terminé à sa base par une pointe hélicoïdale.

Il se compose d'un tube externe (*a*) de 95 cm de long, percé de trous en crêpe (*b*) espacés, en hauteur et en largeur, de 1 cm et dont le diamètre est de 5 mm.

L'extrémité inférieure de ce tube est renforcée par une chemise en bronze (*c*) fileté à sa base pour le vissage de la pointe qui doit faire corps après sa mise en place.

Cette pointe (*d*) possède elle-même un pas assez large pour permettre l'enfoncement dans le sable de l'appareil par vissage. Afin de recueillir les animaux, une cavité est pratiquée en haut de la pointe (*e*). Au-dessus de cette cuve de récupération — faisant corps avec la base interne du tube externe — se place un entonnoir (*f*) destiné à guider la chute des animaux et à empêcher la remontée dans le tube. Le bord supérieur de cet entonnoir est surmonté d'une bague (*g*) faisant office de butée au tube interne.

La partie supérieure du tube externe est également renforcée par une chemise en bronze (*h*) terminée par un pas de vis où viendra se placer l'élément porteur du mécanisme, à savoir les tubes annexes, emboîtés les uns dans les autres, qui permettront d'enfoncer l'appareil.

Le tube interne (*i*) doit coulisser aussi parfaitement que possible dans le tube externe. Toutefois, pour ajouter à la sécurité de l'opération, il lui sera adjoind, de place en place, des segments (*j*) en assurant la parfaite étanchéité. Ce tube est percé de trous (*k*) de 1,5 mm de diamètre qui, une fois l'appareil en position de marche, doivent venir en coïncidence exacte avec les trous du tube externe, par remontée du tube intérieur. Un second mouvement ascensionnel (provoqué par un mouvement de vissage) amène à nouveau l'obturation des trous.

Il est évident que le tube interne sera ouvert à sa partie inférieure mais, par contre, bouché en haut par un couvercle fixe (*l*) percé en son centre pour permettre la fixation d'un tuyau rigide (*m*), terminé par un coude (*n*) et traversant le couvercle vissé (*o*) du tube externe. Un guidage, permettant l'exacte coïncidence des trous, est assuré par un ergot (*p*) fixé sur sa longueur et coulissant dans une fente pratiquée dans le couvercle.

Au coude de ce tuyau est adapté un raccord de pompe (*q*) coudé également vers le haut, qui supportera le tuyau souple (*r*) montant vers l'embarcation.

Le premier coude ne doit pas déborder du diamètre intérieur du premier élément porteur, pour permettre le vissage de celui-ci (le tube interne étant à ce moment déjà à poste).

Sur l'extrémité supérieure de l'appareil est vissé un élément (*s*) percé latéralement sur une certaine hauteur (*t*) pour permettre le passage et la course du raccord de pompe qui déborde à l'extérieur, étant relié d'une part, par le coude au tuyau rigide du tube interne et, d'autre part, à l'embarcation par le tuyau souple. Le blocage de cet élément — vissé — est assuré par deux boulons latéraux (*u*) traversant de part et d'autre les parties filetées.

(1) Une note préliminaire a été présentée par M. le Professeur L. FAGE à l'Académie des Sciences. Un rapport fut également présenté lors du Congrès International de Zoologie à Copenhague, en août 1953.

Cet élément comporte à sa partie supérieure une sorte de potence (v) où un trou est pratiqué en vue de l'introduction d'une tige filetée (x) aboutissant à l'autre extrémité dans un écrou (y) du même pas fixé sur le raccord de pompe coudé et permettant, par un mouvement de vissage et de dévissage, la montée ou la descente du tube interne dans le tube externe.

Cette tige comporte — au-dessus de la potence — une partie plus forte (z) venant buter sur cette potence. En dessous de celle-ci sont vissés un écrou et un contre-écrou (z') qui empêchent tout mouvement vertical de la tige filetée, tout en permettant les deux mouvements ci-dessus indiqués.

Cette partie forte de la tige sera elle-même taraudée afin de pouvoir y adjoindre une autre tige (x') fixée à un second élément (s') qui s'ajoute au premier, se trouvant maintenu à celui-ci par un ensemble de cônes mâles (cm) et femelles (cf) traversés par des boulons de blocage fixés eux-mêmes par des écrous à papillons. La précision du placement des cônes mâles est assurée par un ergot fixé à ceux-ci et coulissant dans une gorge que possèdent les cônes femelles.

A la potence de passage de la tige filetée est joint un collier à parties amovibles (cl) — dont la fermeture est assurée par une simple goupille — dans lequel passe le tuyau souple.

Ainsi qu'il a été dit, un second élément, puis un troisième et ainsi de suite, peuvent être ajoutés selon la profondeur à laquelle on travaille.

A chacun de ces éléments (de 50 cm de longueur chacun) est appliqué : aux deux extrémités la potence (v') et, seulement à l'extrémité postérieure, le collier. Dans les potences passe une tige (x') terminée à chaque bout par une partie plus forte (z'') dont l'une (en bas) est filetée pour se visser dans la précédente et l'autre (en haut) taraudée pour recevoir la suivante. Dans les colliers passe le tuyau de la pompe. Il est de toute évidence que potences et colliers doivent être disposés de façon à coïncider, les différentes tiges ne devant plus former, après vissage, qu'une seule et même tige.

La tige fixée au dernier élément est reliée au bateau par un système de cardans afin d'éviter toute déperdition de force dans les mouvements de vissage et dévissage et de conserver à ceux-ci la plus grande précision.

Efficacité, avantages et inconvénients de l'appareil.

L'appareil présenté ici est donné pour ce qu'il vaut. Il a permis d'acquérir de bons résultats... des résultats positifs. C'est ce qui fait son intérêt pour le moment. Mais il faut reconnaître qu'il n'est pas idéal et que, dans de telles conditions, des résultats négatifs auraient été difficiles à interpréter. C'est là un point important qu'il ne faut pas perdre de vue.

1° Son efficacité est limitée à quelques mètres de la surface, c'est-à-dire à la zone strictement littorale. Pratiquement on ne peut pas travailler par plus de trois mètres de fond.

2° L'enfoncement s'opère régulièrement, mais il exige un effort musculaire intense qui n'est possible qu'à des hommes particulièrement forts.

3° Son emploi est relativement facile à la côte, mais devient très malaisé en bateau, en raison du déplacement de l'embarcation par rapport au bout de l'appareil qui reste fixe. Il peut en résulter une torsion faisant éclater la chemise de bronze (c) et entraînant la perte de la pointe hélicoïdale...

4° L'ouverture et la fermeture de l'appareil s'effectuent dans d'excellentes conditions, mais il n'est pas très facile de sortir le prélèvement de l'appareil. L'ouverture entraîne toujours quelques fuites. Nous avons également rencontré quelques difficultés du fait du désamorçage de la pompe à main que nous employons.

5° L'entrée de l'eau étant relativement lente, les espèces qui s'accrochent aux grains de sable (*haptisch* au sens des auteurs allemands) ne sont pas prélevées.

Il est facile de pallier à certains de ces inconvénients et nous envisageons de le faire. Mais certains autres nous semblent insurmontables avec le principe adopté (particulièrement le troisième).

Nous espérons pouvoir mettre au point prochainement un appareil pouvant fonctionner, indépendamment de l'embarcation, par n'importe quelle profondeur.

Résultats acquis.

Trois observations nous conduisaient à penser que la faune souterraine littorale se retrouvait sous la mer dans la profondeur du sable.

1^o LÉVI (1950) avait récolté un Microparasellide par dragage aux environs de Roscoff, tandis que les récoltes d'ANGELIER et de CHAPPUIS et moi-même nous avaient prouvées à la même époque que l'habitat régulier de ces animaux était le domaine des eaux souterraines littorales. Nous interprétons la capture de *Microcharon teissieri* (Levi) dans un dragage à Duslen comme due au fait que la drague avait effleuré une source sous-marine ou un simple suintement comme il en existe tant. Nous verrons que les observations signalées ci-dessous ne contredisent pas ce premier point de vue.

2^o Erik DAHL (1952) a trouvé les Mystacocarides, sur les côtes du Chili, par dragage, au cours de la Mission océanographique suédoise. Nous savons que les Mystacocarides du genre *Derocheilocaris* sont des habitants typiques des eaux souterraines littorales. Tout nous incline à penser qu'ils ne peuvent être benthiques que très exceptionnellement.

3^o Nous avons personnellement trouvé, à de multiples reprises, les Mollusques du groupe des Acochliaciés dans les eaux souterraines littorales par la méthode des trous dans le sable des plages, au delà de la ligne de rivage. Or les diverses espèces connues jusqu'à ce jour à Banyuls, n'étaient connues que par exemplaires isolés dans les sables par 10-30 m de fond, sables à *Amphioxus* par exemple. Il en était d'ailleurs de même dans les autres stations du monde où le groupe était connu (ODHNER, 1951). Leur présence en nombre relativement grand dans les eaux souterraines littorales m'ont conduit à supposer qu'il s'agissait en réalité d'animaux vivant dans le sable en profondeur et gagnant de ce fait, tout naturellement, les eaux souterraines littorales, même en dehors de la ligne de rivage.

Les résultats que j'ai pu acquérir sont encore trop fragmentaires pour être énoncés de façon définitive, mais ils sont suffisants pour permettre certaines affirmations.

Les expériences ont été faites sur la plage de Canet-plage (Pyrénées-Orientales). Il importait en effet de choisir une plage dont je connaissais bien par ailleurs la faune souterraine littorale, de manière à pouvoir plus facilement interpréter les résultats positifs, dont tout portait à croire qu'ils seraient minces.

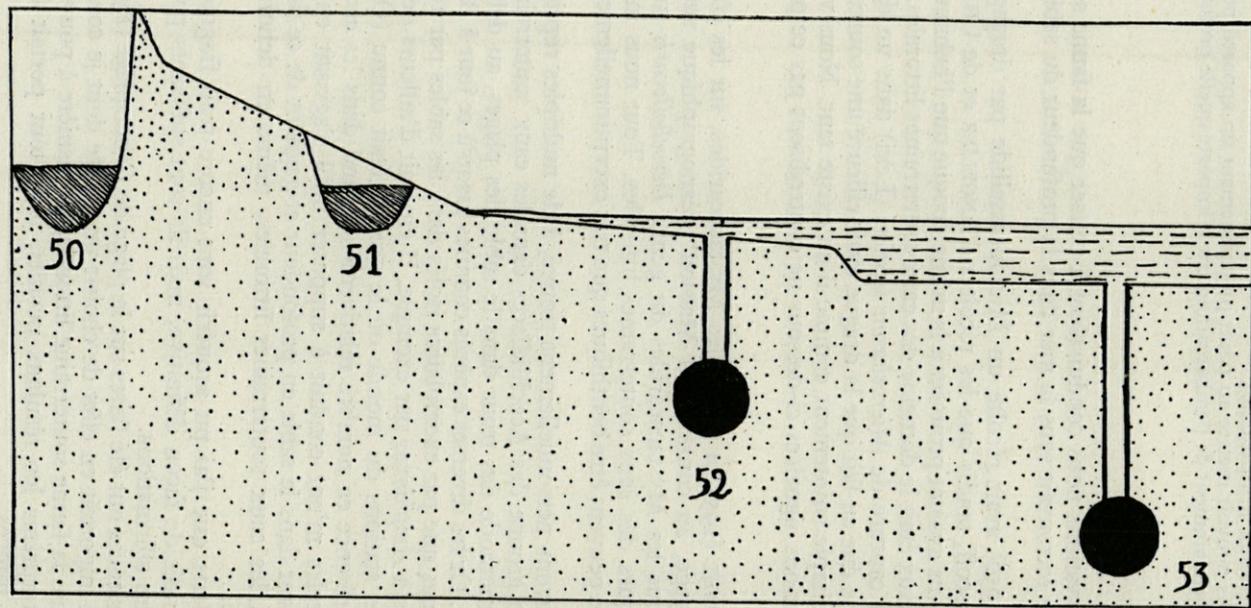


Fig. 1. — Une coupe dans la plage de Canet-Plage, Pyrénées-Orientales. Les hauteurs sont exagérées deux fois par rapport aux longueurs. La figure est longue de 10 mètres et haute de 2,5 m. Les numéros des prélèvements, cités dans le texte, correspondent à ceux de mon cahier de Stations françaises.

Le profil étudié est relativement peu incliné (fig. 1).

— La première zone étudiée (22 juillet 1953) (F. 50) correspond à la plage proprement dite, au delà du talus de la zone de ressac à 3 mètres du bord. L'eau interstitielle est atteinte à 80 centimètres de profondeur; elle est claire, légèrement mousseuse. Elle contient du H₂S en assez forte quantité. La faune est moyennement riche, avec éléments caractéristiques de la faune souterraine littorale : Halacariens, *Halacarus anomalus* Trt., Copépodes du genre *Delamarella* Chappuis, quelques Mystacocarides, *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis, des Gastrotriches du genre *Tetranchyroderma*... ainsi que quelques Mysidacés, *Gastrosaccus sanctus* (van Beneden).

— Un second prélèvement (F. 51), situé à 80 centimètres du bord de la mer, la mer étant absolument calme, permet d'atteindre l'eau à 30 centimètres de profondeur. La chlorinité est de 11,06 g/l, soit : ClNa = 18,3 g. Nous trouvons beaucoup d'éléments de la faune souterraine littorale, conformément à ce que nous disions plus haut, à savoir que cette faune se rapproche considérablement de la mer pendant les périodes de beau temps. Les éléments homologues sont les suivants (toutes les espèces n'ont pas été déterminées) :

Oligochètes.

Archiannelides : *Diurodrilus* sp.
Protodrilus sp.

Turbellariés : *Otoplana* sp.

Gastrotriches : *Xenotrichula beauchampi* Levi.
Tetranchyroderma sp.
Turbanella sp.

Halacariens : *Halacarus anomalus* Trt.

Mystacocarides : *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis.

Microparasellides : *Angeliara phreaticola* Chappuis et Delamare.

Opisthobranches : *Microhedyle odhneri* (in litteris).

On constate donc un mélange constitué par des formes interstitielles, soit superficielles soit profondes. A noter que les Mystacocarides sont représentés par plusieurs centaines d'individus.

— Prélèvement sous la mer (F. 52), à 2 mètres du bord et à 50 centimètres de profondeur, chlorinité de 20,015 soit ClNa = 36,18, environ. Ces caractéristiques sont très voisines de celles de l'eau de mer. Cette zone correspond à la zone dont les grains sont agités et frottent les uns sur les autres quand la mer est agitée. Il n'y a aucun colmatage. La faune est très pauvre dans l'ensemble. Ont été triés, quelques Copépodes interstitiels

superficiels et quelques Nématodes *Theristus setifer*, espèce qui se trouve souvent dans la zone de déferlement. Les divers prélèvements que j'ai pu faire dans cette zone, soit en la même station soit en d'autres points du littoral, ont tous fournis des résultats analogues.

— Prélèvement à 5 mètres du bord (F. 53), à 2 mètres du talus sous-marin de la zone de ressac, et à 1 mètre de profondeur dans le sable. Chlorinité totale de 16,25, soit ClNa = 27 0/00. Faune relativement enrichie... et constituée par des animaux typiques des eaux souterraines littorales.

Ont été déterminées :

Nématodes. *Enoplolaimus litoralis* Schulz
 Enoploides Brunetti Gerlach
 Theristus setifer Gerlach
 Prochromadorella subterranea Gerlach.

Mystacocarides. *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis.

Copépodes Harpacticides, tous caractéristiques.

Microparasellides, *Angeliara phreaticola* Chappuis et Delamare.

Ces résultats méritent d'être quelque peu commentés. On sait depuis quelques temps que l'eau de mer présente des caractéristiques spéciales au voisinage du fond, mais il n'est pas classique que les eaux internes du sable présentent des caractéristiques essentiellement différentes de celles de la mer, et cela à des profondeurs minimales, de l'ordre du mètre, dans le sédiment. Une seule interprétation vient à l'esprit, à savoir que l'eau interstitielle du sable est directement impressionnée par le lent déversement des nappes phréatiques continentales qui filtrent lentement sous la mer le long des plages sableuses. Dans ces conditions, l'apport d'eau douce dû aux rivières et aux fleuves le long d'une longue plage comme celle du Golfe du Lion est pratiquement négligeable si on le compare au lent, mais régulier, déversement des nappes souterraines continentales tout le long du rivage, sur toute la surface des sables côtiers, surface qui est considérable. Les arguments faunistiques que je viens de présenter sont tout à fait favorables à cette théorie. Certes des études ultérieures devront encore préciser bien des points de détail. Mais il est déjà possible d'affirmer que la faune des eaux souterraines littorales accompagne ces eaux jusque sous la mer, dans la profondeur du sable. De telle sorte que nous nous trouvons en face d'espèces (*Angeliara phreaticola* Chappuis et Delamare, par exemple) qui existent à la fois dans les sables *sous la mer* et dans les nappes phréatiques sous les fleuves, à plusieurs dizaines de kilomètres de la mer. Nous reviendrons bientôt sur cette radicale unité du monde souterrain.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ANGELIER (E.), 1953. — Recherches écologiques et biogéographiques sur la faune des sables submergés. *Arch. zool. Exp.*, 90, 2, p. 37-162.
- CHAPPUIS (P.-A.), 1946. — Un nouveau biotope de la faune souterraine aquatique. *Bull. Acad. Roum. Sect. sc.*, 29, 1, p. 1-8.
- DAHL (E.), 1952. — Reports of the Lund University Chile expedition 1948-1949,7. *Mystacocarida. Lunds Univ. Arsskrift*, 2, 48, 6.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1954. — Description d'un appareil pour la capture des eaux souterraines littorales sous la mer. *C. R. Acad. Sci.*, 238, p. 711-713.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) et PAULIAN (R.), 1953. — Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar, I. Introduction. *Mém. Inst. Sci. Madagascar*, A. VIII, p. 1-10.
- ODHNER (N.), 1952. — Petits Opisthobranches peu connus de la côte méditerranéenne de France. *Vie et Milieu*, III, 2, p. 136-147, 3 pls.
- REMANE (A.), 1951. — Die Besiedlung des Sandbodens im Meere und die Bedeutung der Lebensformtypen für die Ökologie. *Verh. d. Zool Ges. in Wilhelmshaven*.

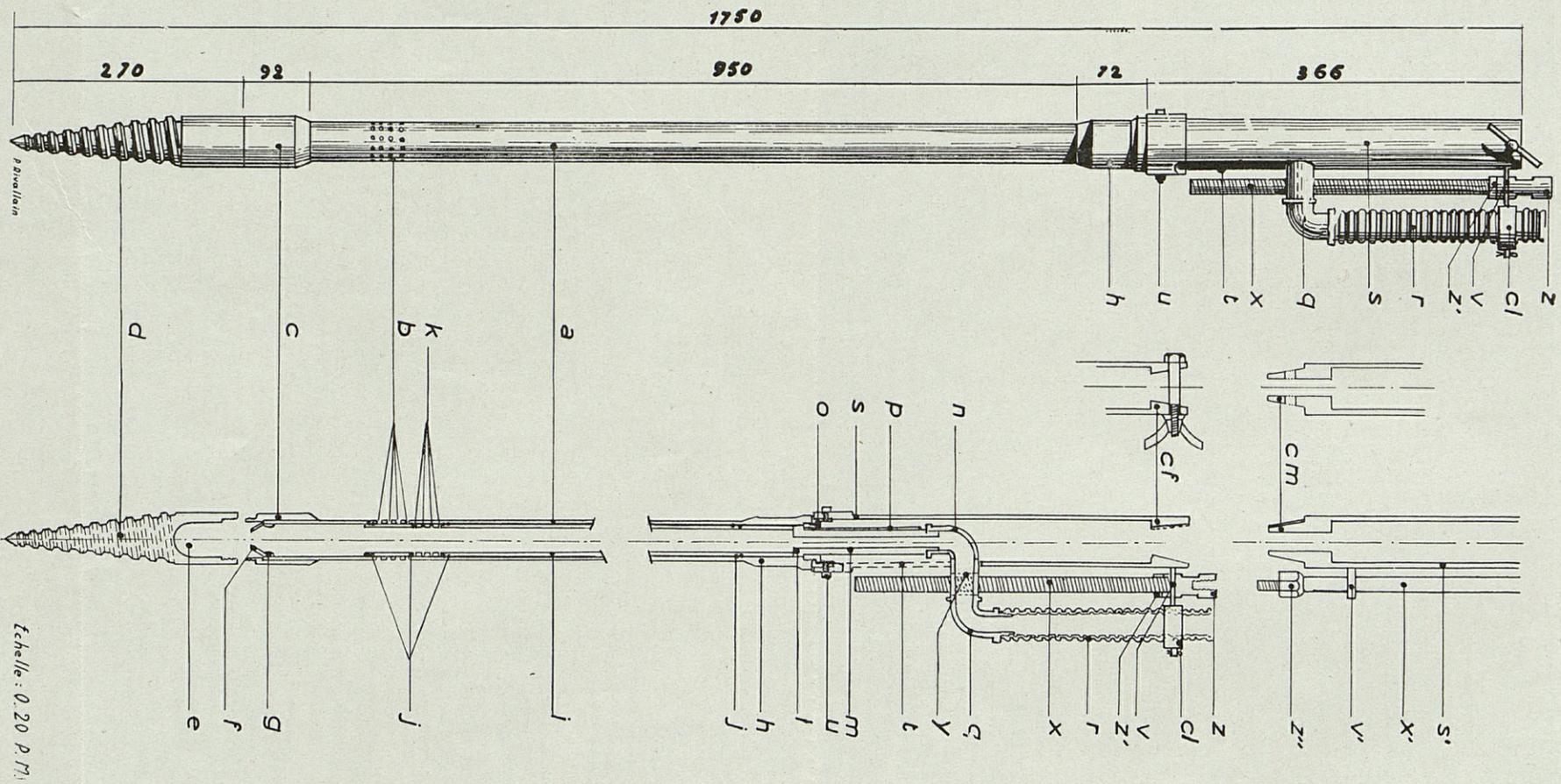


Fig. 2. — Schéma de l'appareil. Pour les explications se reporter au texte.

Echelle: 0.20 P.M.

LES GROUPEMENTS
DE MOLLUSQUES TERRESTRES
SUR LE LITTORAL ADRIATIQUE D'ITALIE

Aperçu synthétique

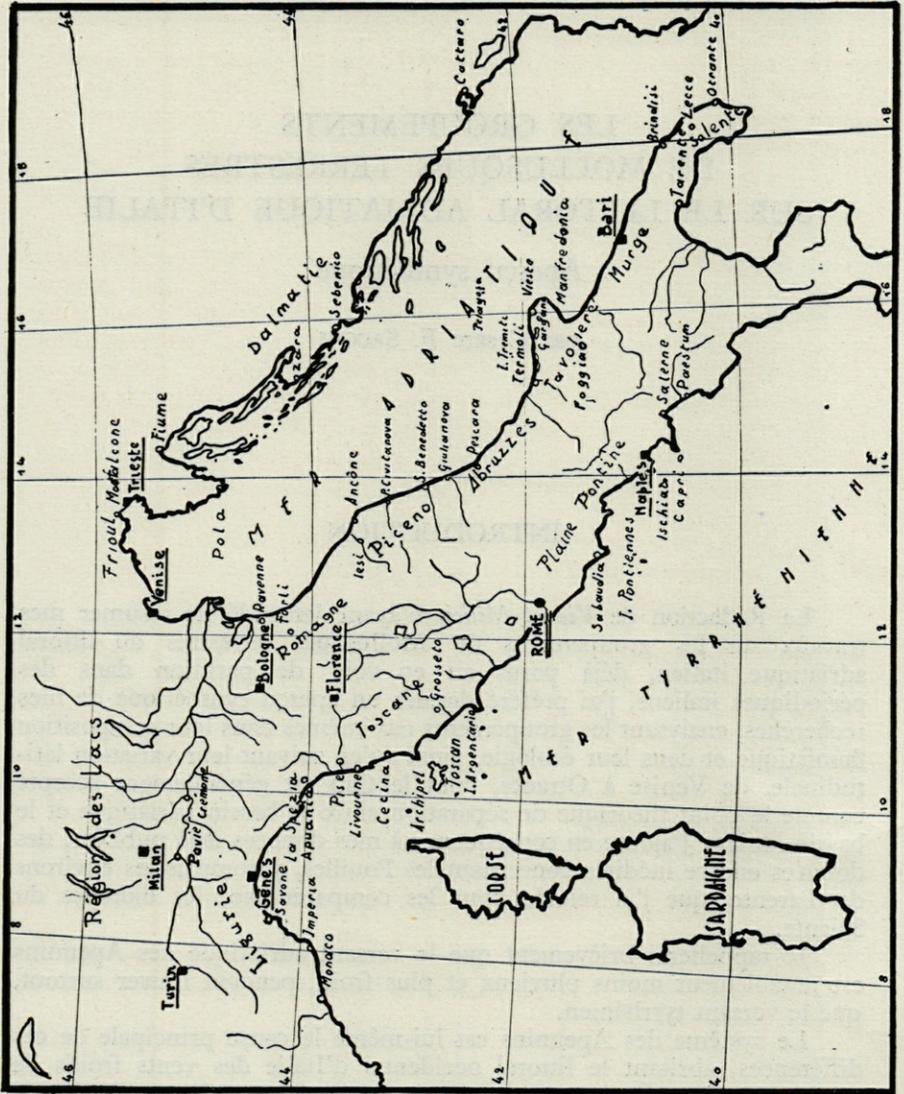
par Cesare F. SACCHI

INTRODUCTION

La Rédaction de *Vie et Milieu* m'ayant demandé de résumer mes travaux sur les groupements de Mollusques terrestres du littoral adriatique italien, déjà parus ou en voie de parution dans des périodiques italiens, j'ai préféré donner un aperçu synthétique de mes recherches, analysant les groupements eux-mêmes dans leur composition faunistique et dans leur écologie, ainsi qu'en suivant leur variation latitudinale, de Venise à Otrante, dont le Cap est généralement accepté comme le point théorique de séparation entre le bassin adriatique et le bassin ionien. J'ajoute en conséquence à mes données déjà publiées, des données encore inédites concernant les Pouilles, y compris les environs de Tarente, que j'ai relevés pour les comparer avec les biotopes du Salente.

Je rappellerai brièvement que le versant adriatique des Apennins est notablement moins pluvieux et plus froid, pendant l'hiver surtout, que le versant tyrrhénien.

Le système des Apennins est lui-même la cause principale de ces différences, abritant le littoral occidental d'Italie des vents froids de nord-est, et interdisant au littoral oriental l'influence des vents chauds et humides venant de l'océan. Ces différences de température disparaissent au dessous d'une certaine latitude, à peu près au sud du 42^e parallèle, mais la sécheresse persiste, rejoignant son maximum à Manfredonia



(Foggia) et dans le Salento (jusqu'à moins de 400 mm de précipitations par année) où est probablement localisé le minimum de pluviosité de la région italienne (voir SESTINI, 1940).

Ces caractères, sa latitude élevée (le littoral du Veneto étant la zone littorale la plus septentrionale de la Méditerranée proprement dite) le peu de profondeur de sa mer, qui n'exerce par conséquent qu'une faible influence modératrice sur le climat des côtes, donnent au littoral de Venise (qui, pour GIACOBBE, n'appartient pas à la zone méditerranéenne au point de vue phytogéographique) des caractères particuliers pour les groupements de Mollusques, qui le rapprochent des groupements du littoral de la France atlantique, ainsi que ASTRE (1921) les a décrits, l'éloignant des biotopes vraiment méditerranéens d'Italie (1).

Les différences lithologiques ont, au contraire, peu d'intérêt pour les Mollusques dunicoles, les sables du littoral adriatique étant généralement très riches en calcaire. Cette uniformité lithologique est confirmée par de nombreuses analyses calcimétriques récentes : dans la dune à Euparyphetum, on passe de 60-70 % de CaCO_3 à Venise, à 20,5 % sur la plage au nord de Porto Civitanova Marche, à 28,6 % à San Benedetto del Tronto, à presque 30 % à Giulianova, à 50 % à Pescara, à 31 % environ à Peschici et à Rodi Garganico, à 38 % à Vieste, à 40 % à San Nicola Tremiti (Euparyphetum sur terrain psammoïde gris).

Les sables ont donc toujours une considérable richesse en calcaire ; du reste, le long du littoral adriatique italien on n'observe pas les fortes discordances lithologiques du littoral tyrrhénien ; au sud du mont Conero, où se terminent les dernières étendues de la plaine du Pô, le préapennin pliocène s'approche de la mer avec ses marnes bleues plaisanciennes, et ses conglomérats astiens riches en calcaire, qui se continuent [interrompus au sud de Francavilla a Mare (Chieti) par des masses de Quaternaire ancien d'origine maritime] jusqu'à la base du Mésozoïque de l'ancienne île calcaire du Gargano, constituant, avec le mont Conero (Ancône) qui en partage l'origine géologique, les piliers italiens du bien connu « pont garganique ». Au sud du Gargano, la masse mésozoïque des Murge, soudée au Gargano par les alluvions du Tavoliere, et la péninsule salentine, mésozoïque-tertiaire, constituent également un ensemble de milieux riches en calcaire, très favorables aux Pulmonés et abondamment peuplés d'escargots. La seule discordance pédologique importante est représentée par les Pietre Nere, au nord-ouest du lac de Lesina, sur le littoral garganique septentrional : mais les groupements de Mollusques terrestres passent inaltérés sur les formations de gypses et de garganite, probablement par suite de la faible étendue de ces rochers, isolés au milieu des sables calcaires des dunes développées entre l'embouchure du Fortore et le lido du lac.

(1) Pour l'emploi des formes biologiques symbolisées (C, K, H, N), voir mon article « Les groupements de Mollusques terrestres sur le littoral italien. *Vie et Milieu*, 1952, III (4), p. 431-435.

Seul, l'*Euparyphetum* ne se trouve pas sur les Pietre Nere, puisque la dune à oyats ne s'y développe pas ; sur les sables qui recouvrent les gypses bitumineux s'avançant au contraire vers la mer, on trouve l'*Helicelletum pyramidatae* de la dune à romarin.

Les groupements de Mollusques du littoral ne sauraient fournir d'arguments utiles aux hypothèses sur les rapports transadriatiques du Gargano : ils sont formés par des espèces récentes, liées bien plus à l'écologie particulière de leur milieu (xérorésistance) qu'à des facteurs paléogéographiques.

LES GROUPEMENTS SUR LE LITTORAL

On peut schématiser les variations des groupements malacologiques, dont j'ai montré la valeur écologique au cours d'autres travaux, de la façon suivante (1) (voir *Vie et Milieu*) :

I. — *Euparyphetum pisanae*

A Venise il est constitué par des peuplements presque purs d'*Euparypha pisana* Müll, avec *Helicella (Trochoidea) conica* Drap. dont la fréquence s'accroît en passant de l'*Ammophiletum* au *Scabiosetum*. La courbe de fréquence de l'Euparyphe modèle presque le profil de la dune, puisqu'elle part d'une fréquence très basse dans l'*Agropyretum*, qui est le premier groupement végétal émergé qui ait un véritable peuplement de Mollusques, puis augmente rapidement sur la dune à oyats, et diminue à nouveau dans les *Schœneta* qui constituent les groupements végétaux plus hygrophiles d'arrière-dune. La courbe de fréquence de *Helicella conica* est en rapport à la courbe d'*Euparypha*, puisqu'elle atteint son maximum dans les *schenaias*.

A Venise l'*Euparyphetum* est fidèle à la dune, puisqu'elle représente (voir GUARESCHI et GIORDANI-SOIKA, 1952) un milieu thermobie de refuge, par rapport à l'arrière pays ; on a encore là un parallélisme avec les faits analysés par ASTRE à Arcachon et à l'embouchure de l'Adour : dans des régions à caractères non méditerranéens on peut donc accepter la correspondance que GIORDANI-SOIKA a établie en 1949 : *Ammophiletum arenariae* - *Euparyphetum pisanae*.

(1) Je ne considère pas ici le plus hygrophile d'entre eux, l'*Oxychileto-Milacetum* qui sur les côtes Adriatiques italiennes est presque toujours cantonné en des biotopes trop artificiels, et pour lequel je ne possède que peu de relevés, ayant effectué mes recherches surtout pendant la saison sèche, afin de saisir les caractères les plus importants des groupements xérorésistants qui sont les plus caractéristiques du milieu littoral.

n a e. Mais sur des littoraux plus méditerranéens que le littoral Padan, cette corrélation ne se conserve pas. Favorisés par le milieu d'arrière dune, assez riche en calcaire, et bouleversés par l'action de l'homme, qui, sur l'étroite lisière sablonneuse du littoral des Marches et des Abruzzes, exploite au maximum les plages pour ses nécessités agricoles, ou pour ses ports — ou bien encore les envahit par son industrie balnéaire, les peuplements des Mollusques des dunes essaient plus à l'intérieur. On retrouve alors des Euparyphes tant que l'influence directe de la mer se fait sentir (exposition à l'est, sur des pentes ouvertes à la mer). Les *Helicella conica* viennent jusque dans les parties basses des vallées, et, par leur tolérance plus grande aux facteurs édaphiques, on peut les suivre jusque sur des terrains non psammoïdes. Sur l'Adriatique moyenne on n'a donc pas d'espèces étroitement fidèles à la dune, et l'Euparyphetum correspond plutôt, en général, à la plage sablonneuse. Les peuplements d'Euparyphe localisé en milieu différent de la plage proprement dite, sont hébergés par les Cochlicelleta.

A une latitude encore inférieure, à peu près à la latitude du Gargano, on retrouve un groupement fidèle à la dune, par la présence dans l'Euparyphetum, de *Cochlicella conoidea* Drap., l'espèce la plus thermophile et la plus xérorésistante du genre *Cochlicella*. La présence d'un Euparyphetum à *Cochlicella conoidea* en dehors du milieu dunaire ne se réalise que comme un fait absolument exceptionnel, et demande, pour avoir lieu, un terrain sablonneux, riche en calcaire, non loin de la mer (1 km environ, au maximum). C'est le cas d'un milieu subrudéral à la gare d'Otrante. J'ai pu relever des phénomènes analogues, toujours rares, également en Sicile occidentale, en Afrique du Nord (grès mobilisés par l'altération atmosphérique) et à Tuchan, dans l'Aude (bassin à terres rouges). La localisation d'Euparyphes à l'intérieur du pays est d'ailleurs un phénomène rare. J'en ai rencontré des populations à Lecce (à 20 km de la mer), à Foggia et à San Severo, c'est-à-dire au milieu du Tavoliere des Pouilles. Ces deux cas de la province de Foggia présentent, toutefois, une localisation à un milieu tout à fait nitrophile (dépôt d'ordures à Foggia; près de la gare des marchandises à San Severo) et ne sortent pas, en conséquence, du cadre des phénomènes étudiés par des auteurs français (voir surtout RIEL, 1919; GERMAIN, 1934). Ces peuplements hétérotopiques d'*Euparypha* sont, eux-aussi, hébergés par le *Cochlicelletum acutae*.

II. — *Cochlicelletum acutae*

Cette association, qui caractérise en principe l'arrière dune sec, et par conséquent les milieux subrudéraux à sol léger, établis le long des plages et aussi dans l'intérieur des pays méditerranéens, héberge les espèces de l'Euparyphetum. C'est l'association la plus xérorésistante des milieux sablonneux après l'Euparyphetum lui-même,

lorsqu'elle se localise dans des stations extra-dunaires. Cette association a sur le littoral adriatique une distribution très inégale. L'espèce caractéristique est largement répandue le long du littoral de l'Atlantique et de la Manche, bien qu'avec une distribution discontinue, suggérant (ASTRE, 1920 ; RODE, 1934) l'hypothèse d'une contraction de son aire de distribution suivie succédant à des invasions massives. A Venise, elle pénètre dans les Schoeneta, mais en peuplements peu consistants. L'arrière-dune, troublé par le pâturage et faisant passage au pré « mesofilo » de GIORDANI-SOIKA, est peuplé par des peuplements bien plus nombreux d'*Helicella (Cernuella) profuga* Schm. Également sur le littoral de l'Adriatique moyenne, *Cochlicella acuta* est souvent dans l'arrière-dune moins nombreuse non seulement que *Helicella profuga*, mais aussi que *Cochlicella ventricosa* Drap. Elle caractérise son groupement, mais elle ne le domine pas. Elle devient plus fréquente à Pescara, et, le climat s'asséchant beaucoup, à la latitude de Termoli l'ampleur de distribution des deux Cochlicelles est renversée. C'est *C. ventricosa* qui est cantonnée dans les stations les plus humides, dont elle caractérise le peuplement malacologique (*Cochlicelletum ventricosae*), se composant aussi de quelques formes biologiques *K* (*Theba*, *Eobania*...), sans toutefois le dominer. Bien des individus de *C. acuta* l'accompagnent aussi dans les dépressions humides, le long des ruisseaux, dans les *Salicornietalia*... Ces rapports écologiques se répètent dans des biotopes méridionaux sur la mer Tyrrhénienne, ainsi qu'en Afrique du Nord, mettant ainsi en relief que *C. ventricosa* est plus hygrophile que *C. acuta*. Ces rapports sont également bien établis en certaines régions moins méridionales, mais très sèches, comme le littoral du Roussillon, qui, bien qu'il ait une latitude et une orientation à peu près correspondant au littoral du Piceno, rejoint les minima de pluviosité des côtes des Pouilles (moins de 400 mm. de pluie par an). Près de l'étang de Canet, on trouve des peuplements de *C. ventricosa* mélangés à des peuplements de *Succinea pfeifferi* Rossm., le long d'un fossé toujours riche en eau : phénomène également observé à l'embouchure du Tordino, à Giulianova (Teramo). Mais partout ailleurs, le long des étangs du Roussillon, c'est le *Cochlicelletum acutae* qui est présent, avec *Helicella (Cernuella) maritima* Drap. (groupement répandu aussi sur le littoral de la Manche). A Venise *C. ventricosa* n'a pas été signalée, de même que sur l'Atlantique : malgré son hygrophilie et son écologie assez large, elle paraît être une espèce thermophile au sens macroclimatique. Les *Cochlicellata* des stations les moins piétinées sont envahis, sur l'Adriatique, par *Helicella (Trochoidea) conica* Drap., espèce qui est aussi répandue dans l'Europe. L'arrière dune humide ne saurait, pourtant, être caractérisé par cette Hélicelle, qui est une typique forme *C*, xérorésistante. L'association établie par GIORDANI-SOIKA (1949), l'*Helicelletum crenulatae*, (*conicae*), pour les *Schoeneta* de Venise, n'a donc aucune valeur générale, et ne saurait être acceptée. Le peuplement

malacologique de l'arrière dune humide de Venise n'est qu'un faciès appauvri d'un *Cochlicelletum*, et ce sont les *CM*, présents dans cette formation végétale avec des *K* (*Theba carthusiana* Müll.) qui en marquent le caractère de groupement plus hygrophile que l'*Euparyphetum*. Comme l'*Euparyphetum*, le *Cochlicelletum* semble être strictement cantonné, à Venise, dans le milieu dunaire, tandis qu'il est très largement répandu à des latitudes plus méridionales (SACCHI, 1952).

Au niveau du Gargano, le *Cochlicelletum acutae* s'enrichit en *Helicella* (*Xeromicra*) *apicina* Lam. espèce de l'arrière dune sec, aux caractères zoogéographiques d'espèce méditerranéenne méridionale.

III. — *Leucochroetum candidissimae*

Le seul biotope connu de cette association dans l'Italie péninsulaire est la région entre Manfredonia et Siponto, au sud du Gargano. C'est, comme je l'ai dit, une région que la pauvreté en précipitations, la nature calcaire du sol, et la situation géologique locale (couches subhorizontales du calcaire au niveau de la surface topographique, avec des poches de *terra rossa* interposées) caractérisent comme une zone subdésertique. Le *Leucochroetum candidissimae* correspond parfaitement à ces conditions, mais il pourrait, théoriquement, s'installer aussi dans la terre d'Otrante, qui présente des conditions tout à fait analogues. L'aire de distribution si disjointe de *Leucochroa candidissima* en Italie (Ligurie occidentale, Manfredonia, Corse, Sardaigne et Sicile, Aegades, archipel Maltais), pose des problèmes zoogéographiques encore trop mal connus pour qu'il soit possible d'en donner une solution satisfaisante.

IV. — *Helicelletum pyramidatae*

L'association se rencontre typiquement en Romagne [limite nord de *Helicella* (*Trochoidea*) *pyramidata* Drap.] et à des latitudes plus méridionales. *Helicella virgata* Da Costa, qui est également une espèce caractéristique de l'association, remonte plus au nord. Elle se présente comme une forme tendant vers *Helicella maritima* Drap., que j'ai trouvée également dans les clairières de la pinède à Marina di Massa (province de Massa-Carrara) sur le littoral tyrrhénien, dans l'arrière-dune de Venise, bien que rare. *H. maritima* est encore signalée, d'après le fichier de P. ZANGHERI, dans les pinèdes des environs de Ravenne. Les formes du groupe *virgata* (= *variabilis* Drap.) sont d'ailleurs distribuées aussi le long du littoral français de l'Atlantique, où elles représentent (ASTRE, cit.) un élément méridional cantonné dans le milieu littoral, ou bien dans

les régions subcontinentales dans les biotopes les moins froids, répartition qu'elles présentent aussi en Angleterre (ROEBUCK, 1922). *Helicella pyramidata* se présente jusqu'au Gargano en des populations souvent très nombreuses (densité 5), mais aussi très discontinues dans leur distribution, du moins sur le littoral. Dans les Pouilles, au contraire, sa répartition est assez généralisée. Dans le Salente, les espèces de l'*Helicellatum pyramidatae* pullulent sur de maigres garrigues et sur de pauvres pâturages clairsemés partout où la présence au ras du sol des couches de « zuppigno » rendent impossible le défrichement du terrain. L'association y est elle-même enrichie par la présence de *Helicella (Cernuella) hierochuntina* Kob. endémique de la région salentine.

Sur le littoral de l'Adriatique moyenne, la présence des collines à une faible distance de la mer, détermine assez souvent un mélange des espèces de l'*Helicellatum pyramidatae* et de l'*Euparyphetum*. J'ai analysé ailleurs (1952) avec plus de précision ce phénomène, qui se répète sur le littoral tyrrhénien dans des conditions analogues (région de Livourne) et, en général, partout où les facteurs topographiques et édaphiques créent une hybridation écologique favorable en même temps aux deux groupements. On observe ce phénomène à Naples (descente d'*Helicella virgata* vers la mer le long des routes ou des rivières); également en Sicile calcaire et dans les Pouilles, par la remontée des Euparyphes sur les collines côtières calcaires; et aux environs de Bône et de Djidjelli en Algérie, où l'on constate le mélange de *H. virgata*, ou d'*H. maritima*, avec *Euparypha*, sur des grès quaternaires anciens partiellement mobilisés. On retrouve ces faits ailleurs, par exemple à l'étang de Canet (Roussillon), avec un mélange d'*H. virgata* et d'*E. pisana* aux pieds d'alluvions anciennes grossières. Il importe de constater surtout que, si parfois c'est l'un ou l'autre des deux groupements qui héberge l'espèce étrangère en gardant ses caractères bien définis, souvent le mélange a lieu sur le territoire du *Cochlicellatum acutae*, qui est lui-même, comme on l'a vu, un groupement moins strictement psammicole de l'*Euparyphetum*, mais qui s'établit sur ces milieux subrudéraux de l'arrière-plage où ont lieu le plus souvent les hybridations écologiques dont il est question.

Bien que j'ai parlé ailleurs des données les plus évidentes du polymorphisme de quelques espèces d'*Helicidae* adriatiques, je rappelle aussi le phénomène des populations blanches des *Chaliconchae* des Pouilles. On a très souvent trouvé un rapport entre sécheresse et forte insolation du biotope (liée à une couverture végétale faible), et pourcentage de formes non ornées d'*Helicella virgata*. J'ai trouvé des populations où le pourcentage des individus porteurs du phénotype « sans bandes » atteint 70-80 % dans l'Apennin calcaire des Abruzzes (Région d'Anversa), et dans le bassin de Sulmona, (L'Aquila), ainsi que dans la plupart des biotopes des Pouilles calcaires. Ce pourcentage est même dépassé dans une population que j'ai reçu d'une pelouse à Thérophytes des environs de l'aéro-

drome de Gioia del Colle (Bari), et que j'ai déposé à l'Institut de Zoologie de l'Université de Naples (1952). Dans les collines pliocènes des Abruzzes et du Piceno les phénotypes sans ornementation chromatique sont en minorité ; aucune population ne m'a jamais présenté une totalité de phénotypes inornés. La présence de *Leucochroa* à Manfredonia, et d'*Helicella hierochuntina* en Salento accusent encore la blancheur des peuplements de *Chaliconchae*, puisqu'également les populations « intérieures » d'Euparyphes de Lecce et de San Severo (mais non la population, d'ailleurs très petite, de Foggia) sont en majorité tout à fait inornées, ou sans dessin supracarénéal. Mais j'ai vu aussi une population blanche d'*Euparypha* récoltée en 1950 sur le lido du lac de Lesina par M. BINAGHI. J'ai relevé des populations blanches dans les *Euparypheta* de Paestum (Salerne), du lido du Barcarès (Pyrénées-Orientales), et sur le lido des étangs entre Bône et le Cap Rosa (Algérie orientale). Comme des différences microclimatiques ne sauraient être invoquées avec sécurité à l'intérieur d'une même association, il est probable que les facteurs d'isolement jouent surtout dans ces phénomènes de prédominance numériques des phénotypes inornés.

Lorsque les terrains argilo-marneux ou calcaires, qui sont les milieux typiques de l'*Helicellum pyramidatae*, surplombent directement la mer, on a une sorte de fenêtre biogéographique, à travers laquelle l'*Helicellum* atteint la mer, sans être précédé par les groupements psammophiles. Les *Euparypha* sont alors réfugiées dans des lambeaux de *Cochlicellum acutae*, eux-mêmes cantonnés dans des milieux rudéraux tout à fait artificiels (décombres, dépôts d'ordures) mais dont le terrain est du moins grossièrement psammoïde, et qui sont souvent moins troublés par l'homme que les argiles, sujettes à la mise en culture. Les Euparyphes, bien qu'à côté de la mer, ont par conséquent une écologie semblable aux peuplements pénétrés à l'intérieur, considérés plus haut. On observe fréquemment ce cas sur les côtes des Pouilles, peu sablonneuses, mais le phénomène est poussé à l'extrême à Manfredonia et à Bari-Santo Spirito, où les *Euparypha* sont cantonnés dans peu de mètres carrés et atteignent une densité considérable (= 3-4 à Manfredonia ; 4-5 à Santo Spirito).

Je signale, enfin, le cas des *Helicella pyramidata* de Giulianova (Teramo) dont la plupart présente un test mince et un aspect plutôt corné que calcaire, ce qui est peut-être l'effet de la concentration d'un gène conditionnant des disfonctions dans le métabolisme des Ca^{++} , et l'aspect d'une population de quelques centaines d'individus établie entre Cupramarittima et Pedase (Ascoli Piceno), où la surface du test, au lieu d'être presque lisse comme dans les autres *H. pyramidata* du littoral de l'Adriatique moyenne est nettement costulée, se rapprochant ainsi de la forme *tarentina* Ziegl., qui est commune aux environs de Tarente.

Dans les *Helicellata pyramidatae* établis sur les pelouses à Thérophytes du bord des rivières, ou sur les deltas, on constate parfois la présence occasionnelle d'*Helicella (Xerocincta) hammonis* Schm., C italienne des collines de l'intérieur, descendant vers la côte le long des rivières elles-mêmes.

V. Murelletto-Papilliferetum

Ce groupement est mal représenté sur le littoral adriatique. Étant par définition le groupement des *Murellinae* et des *Clausiliidae* rupicoles de la région méditerranéenne, il ne se présente complet que dans le Salento, ainsi que dans les environs de Tarente, où à *Papillifera bidens* L. se joint *Opica* ainsi que des cochlostomes du sous-genre *Holcopoma*. L'espèce qui représente dans les Pouilles le genre *Opica* est probablement encore *O. fuscolabiata* Rossm., dont le Rassenkreis comprend une grande partie du versant tyrrhénien de l'Italie méridionale (voir BACCI, 1951). Plus au nord, *Papillifera* représente seule le groupement, mais en général elle est associée à *Helicella (Xerotricha) conspurcata* Drap. qui, bien qu'elle soit caractéristique de l'*Helicetum aspersae*, est une compagne assez fidèle des groupements méditerranéens de rocher. Au niveau du Gargano, *Delima gibbula* Rossm. et *Caracollina lenticula* Fér. font aussi leur apparition dans le Murelletto-Papilliferetum qui comprend, à Brindisi, *Siciliaria stigmatica* Ziegl. (Voir DEGNER). *Caracollina* est une espèce méridionale de la faune méditerranéenne qui a, au Gargano, sa limite septentrionale sur l'Adriatique italienne. Sa distribution est discontinue, mais l'espèce se trouve aussi aux îles Tremiti : *Papillifera bidens* dépasse même les limites qu'on attribue à la faune méditerranéenne vers le nord : on la trouve, çà et là, dans la plaine du Pô.

L'autre Clausilide très répandu sur le littoral du Piceno et des Abruzzes, *Siciliaria piceata* Rossm., est, au contraire, une espèce phyticole ; on la trouve dans l'*Helicetum aspersae*, et aussi dans l'*Eobanietum*, surtout lorsque cette association remplace, à la suite de la déforestation, celle-là. Sur cette étendue du littoral, le groupement muricole a de même peu de possibilités de développement : il manque de véritables rochers, pour la nature lithologique des collines, et les vieux murs font également défaut parce que le développement des villes maritimes est tout à fait récent (souvent moins d'un demi-siècle, parfois quelques dizaines d'années). Là où il existe des constructions anciennes (château de San Benedetto del Tronto) on trouve en effet les peuplements de *Papillifera* et d'*Helicella conspurcata*.

Presque toujours sur l'Adriatique comme partout ailleurs où elle existe, *Eobania vermiculata* Müll. se trouve aussi comme espèce accidentelle dans le groupement mural. Cette écologie est sans doute en

rapport avec l'origine récente et les exigences peu spécialisées d'*Eobania*, qui a les caractères généraux d'une forme rudérale et très anthropophile.

VI. — *Eobanietum vermiculatae*

Cette association caractérise donc les haies et les cultures ligneuses (vignobles, olivettes, mûreraies...), c'est-à-dire des milieux mésophiles largement modelés par l'action de l'homme. Elle s'installe aussi dans les maquis, dans des endroits moins humides et couverts par une végétation moins touffue que les stations de l'*Helicetum aspersae*. Lorsque cette dernière association fait défaut, c'est l'*Eobanietum* qui domine le maquis (*Cistetum*, *Rosmarinetum* aux Pietre Nere, p. ex.) et également les pinèdes côtières, s'installant tant sur sol sablonneux que sur sol compact ; mais sur le littoral de l'Adriatique moyenne, assez frais et humide, ainsi que sur une grande étendue du littoral sablonneux tyrrhénien, et que sur des côtes rocailleuses, même à des latitudes plus méridionales (Sicile, Afrique du Nord, dans des fentes des rochers, parmi des rocs, etc...) son caractère très indéterminé au point de vue topographique, en tant même qu'association mésophile, le porte souvent à coexister avec l'*Helicetum aspersae*, dont l'*Eobanietum* peut hériter une partie du cortège faunistique, quand celui-là disparaît (défrichement, destruction des haies...). L'*Eobanietum* le plus simple, constitué par *Eobania vermiculata* Mull. et par *Rumina decollata* L., peuple les pentes calcaires abruptes sur la mer, voire non calcaires en d'autres régions italiennes. On le trouve dans les touffes de *Crithmum maritimum* L., et de *Capparis*, en faciès appauvri, et souvent (Gargano, par exemple) envahi par des *C* de l'*Helicetum pyramidatae*. C'est encore un *Eobanietum*, mais très richement euparyphetosum (*Euparypha* en densité = 5) qui peuple les haies très soumises à la sécheresse installées par l'homme sur les sables pour remplacer les *Ammophileta* détruits avec les dunes (*Tamarix*, *Agave*, *Pittosporum*...). Dans ces milieux artificiels de néoformation, à côté d'*Eobania* et des formes de l'*Euparyphetum*, héritées des dunes préexistantes, on trouve souvent des *CM*, notamment des *Cochlicella* et des *Helicella profuga*. Ces haies, autour desquelles une végétation rudérale commence par endroits à se développer, constituent comme une synthèse des caractères de la dune et de l'arrière-dune, peu différenciés et encore mélangés, en conséquence de leur origine récente, tout comme les plages qui se sont déposées à l'intérieur des ports-abris pendant la période de guerre, à Porto Civitanova Marche (Macerata), à San Benedetto del Tronto (Ascoli Piceno) et à Giulianova (Taramo). Dans ces ports on constate des débuts de zonation régulière, avec de petites dunes à oyat, appuyées sur des stations aux caractères subrudéraux confus, hébergeant des

Cochlicellata ventricosae. Ces derniers milieux se sont par exemple constitués autour de quelques fossés d'écoulement, ou dans des ronceraies souvent incendiées ; ou encore autour des mares périodiquement envahies par les vagues, qui sont, comme toujours, dépourvues de Mollusques terrestres, et qui, par leur faible extension et par leur formation récente, n'abritent même pas de Mollusques d'eaux saumâtres. Les peuplements de Pulmonés de ces milieux si bouleversés présentent des phénomènes intéressants de concentration de quelques caractères chromatiques, liés à leur isolement topographique qui les sépare des peuplements environnants (voir SACCHI, 1951).

Les haies de lauriers-roses si fréquentes le long des quais et des avenues des villes balnéaires constituent, au contraire, un milieu déjà plus caractérisé : une irrigation périodique est nécessaire à l'entretien des lauriers-roses permettant ainsi l'installation d'un *Eobanietum* encore riche en Euparyphes (densité = 3-4), mais peuplé aussi, très souvent, par des *Helix aspersa* : le même phénomène se produit aussi dans les jardins, où des formes nues peuvent parfois se trouver.

Avec *Rumina*, les *Thebae* caractérisent aussi l'*Eobanietum* des grandes haies, des cultures ligneuses et des garrigues, *Theba carthusiana* Müll., se rencontre le plus souvent dans l'*Eobanietum* de l'Adriatique ; *Theba orsinii* Perro, espèce de l'arrière-pays, dont les coquilles sont si fréquentes dans les alluvions des fleuves d'Abruzzes, n'apparaît dans mes relevés sur le littoral qu'à Giulianova, dans une haie de *Paliurus spina-christi* Mill. le long de la route nationale n° 16, où elle coexiste avec *Th. carthusiana*. C'est un endémique italien, dont la répartition est à peu près limitée au Latium et aux Abruzzes, ainsi qu'à une partie des Apennins de l'Ombrie et du Piceno. La station classique la plus proche de la mer la situait (STATUTI) à Sezze (Rome). *Theba gregaria* Rossm. participe à l'*Eobanietum* du Gargano. Au sud de l'Italie, *Theba carthusiana* se raréfie nettement. Aux Abruzzes on trouve également une *Theba* qui, comme *Theba rizzae* Aradas, de Sicile, n'appartient pas au groupement de l'*Eobanietum*, sa xérorésistance plus marquée en faisant plutôt une espèce compagne dans l'*Helicelletum pyramidatae* : c'est *Th. martensiana* Tib., que j'ai relevée en effet, dans l'*Helicelletum pyramidatae* de Giulianova et de Pineta di Pescara, vers Francavilla a Mare (Chieti). Tout comme en *Th. rizzae*, la coquille, indice fidèle de l'écologie de l'animal, s'épaissit et montre une transition vers des formes C.

La limite septentrionale de l'*Eobanietum vermiculatae* coïncide sur l'Adriatique à peu près avec la Romagne. *Eobania* semble avoir sa limite nord à peu près au niveau Bologne-Ravenne ; *Rumina* ne remonte pas non plus au nord du Pô. *Theba carthusiana* peuple aussi la Padania (Bassin du Pô). *Theba martensiana* est centro-méridional. Mais en Romagne les *Eobanietum*, même aux pinèdes de Ravenne, sont peuplés aussi par *Cepaea nemoralis* L., qui y est représentée, selon

les données de P. ZANGHERI, par sa race apennine *C. n. lucifuga* Hartm. *Cepaea* se retrouve aussi dans l'*Helicetum aspersae* des jardins de Venise : elle occupe dans l'association mésophile du Bassin padan un rôle que, bien qu'avec prudence, on pourrait considérer comme un peu analogue au rôle d'*Eobania* dans l'Italie méditerranéenne ; certaines espèces, telles que les *Chondrulae*, et *Theba carthusiana*, qu'on trouve dans l'*Eobanietum*, se retrouvent aussi dans la plaine du Pô, dans les ronceriaies, dans les Églantiers, dans les buissons d'Aubépine peuplés par le *Cepaeetum nemoralis*. *C. n. lucifuga* étant moins photophobe que la race typique, et ayant une aire de distribution apenninienne, partage l'écologie d'*Eobania*, lorsqu'elle y est mélangée. Dans les pinèdes de Marina di Massa, en Toscane, on retrouve, dans des milieux particuliers comme les touffes d'Aulnes à l'état arbustif, les cinq *Helicinae* vivant dans la région, dont l'échelle décroissante d'hygrophilie évaluée par la position réciproque sur les branches, par la fréquence différentielle dans les parties les plus touffues de la végétation ainsi que par les possibilités de se trouver en milieu peu ombragé au cours de la journée, et de se mettre en mouvement après de faibles pluies, semble pouvoir s'établir de la façon suivante : *E. pisana* (exposée en plein soleil sur le sommet des branches) → *Eobania vermiculata* → *Cepaea nemoralis lucifuga* (ces deux espèces sur les branches peu feuillues, mais jamais exposées directement au soleil, et *Cepaea* avec un peu plus de tendance à se fixer par son épiphragme s'orientant vers le nord, ou du moins vers les endroits les plus ombragés) → *H. aspersa* dans les embranchements les plus entrelacés des arbrisseaux, et se mettant en vie active, non seulement après les rosées comme les espèces précédentes, mais par temps plus humide (légères pluies) → *Helix aperta* Born., tout à fait à la base des Aulnes, et ne sortant de sa vie inactive qu'en temps très humide (pluies prolongées, surtout dans les saisons fraîches). Même dans ce milieu particulier, dont les facteurs topographiques (les Aulnaies dont je parle étant situées au nord de l'embouchure du petit fleuve Frigido) permettent le rassemblement d'espèces ayant une écologie si différente, les *Helicinae* gardent leur physionomie physiologique qui garantit de l'expressivité des groupements auxquels elles appartiennent. On peut pourtant considérer *Cepaea nemoralis lucifuga* comme compagne dans l'*Eobanietum*. Mais elle n'est pas présente dans les pinèdes de Pescara, et elle n'apparaît pas dans les plaines côtières des Marches et des Abruzzes. Sur le littoral tyrrhénien, au contraire, j'ai pu la relever dans les *Eobanietum* des pinèdes de Tirrenia (Pise) et de Cecina (Livourne), bien que plus rare qu'à Marina di Massa ; ainsi que dans l'*Helicetum aspersae* de la chênaie du Tombolo (Pise). *C. n. lucifuga* est encore signalée dans les plaines Pontines autant par STATUTI que par LEPRI. Puisqu'elle est répandue sur la dorsale des Apennins jusqu'à l'Apennin de Campanie, et puisque PAULUCCI l'a signalée (1881) dans les Abruzzes, dans la province de L'Aquila, on peut supposer que le degré assez bas de pluviosité

en détermine l'éloignement du littoral adriatique. Il suffit de se rappeler que *Cepaea nemoralis lucifuga* entre dans l'*Eobania etum* seulement dans des biotopes assez humides, mais aussi dans l'*Helicetum aspersae*, c'est-à-dire paraît rechercher des conditions qui ne l'obligent pas à une anabiose trop prolongée ; et que le *Cepaeetum* héberge l'*Helix aspersa* dans des biotopes non méditerranéens.

La coïncidence de *Eobania vermiculata* avec *Helix aspersa* ne se réalise que dans des milieux peu caractéristiques et aussi peu uniformes, tels que des rudérais, ou, comme on l'a vu, des maquis et des haies offrant des conditions de passage entre l'*Eobania etum* et l'*Helicetum aspersae* : mais tandis que la coexistence du *Cepaea* avec *Eobania* implique des conditions particulièrement favorables à celle-là, la coexistence entre *Cepaea* et *Helix aspersa* semble se réaliser avec plus de facilité, même là où un *Helicetum aspersae* véritable ne s'est pas encore constitué (milieux de formation récente : jardins, haies artificielles). On dispose de données très riches, à ce propos, aussi pour l'Europe centrale. La race de l'Apennin est plus « méditerranéenne » mais il est probable que, si pour sa moindre xérophobie elle peut se rapprocher d'*Eobania*, la vicariance apparente entre *Eobania* et *Cepaea*, ne peut se réaliser, par *Cepaea*, que du fait que les milieux mésobies de la Padania sont, du moins au point de vue macroclimatique (pluies plus abondantes au sens absolu, et saison sèche plus brève) bien plus hygrobies que les milieux mésobies du littoral méditerranéen.

Ces faits sont prouvés par des constatations que j'ai pu faire dans le Roussillon. L'*Helicetum aspersae* de la forêt de chêne-vert sur sol calcaire, dans une vallée à peu de kilomètres de la mer, qui reçoit plus d'un mètre de précipitations par an, héberge *Cepaea nemoralis* (et non *Eobania*, tout comme la forêt du Tombolo) tandis que les *Heliceta aspersae* (appauvris) de la Côte Vermeille n'en hébergent pas.

La supposition que des conditions paléogéographiques puissent de quelque façon avoir influencé cette répartition de *Cepaea* ne saurait avoir valeur d'objection solide, vu que *Cepaea nemoralis* est une espèce assez anthropophile et que sa large expansion actuelle sous l'action de l'homme paraît établie (voir LAMOTTE, 1951).

Eobania vermiculata a, sur le littoral adriatique, une gamme très étendue de variations (voir SACCHI, 1951). On doit signaler la faible taille des individus des plaines côtières du Piceno, très voisine aux minima signalés pour des cas interprétés comme nanisme insulaire (La Galite, Pelagosa, îles Pélages), ce qui doit faire considérer avec prudence ces phénomènes : j'ai signalé ici que dans le jardin du Laboratoire Arago se trouve une petite population d'*Eobania vermiculata* naine (= 23×15 mm.) tandis qu'à quelques dizaines de mètres, dans le même jardin, on trouve une population d'une taille qui doit se considérer normale pour la région ($26,5 \times 18$ mm).

La concentration à Peschici, à Vieste et à San Nicola Tremiti d'un caractère chromatique qu'on retrouve dans les *Eobania* de Dalmatie pourrait avoir une certaine valeur zoogéographique.

VII. — *Helicetum aperta*

Ce groupement n'existe pas à des latitudes supérieures aux Molises. Tandis qu'*Helix (Cantareus) aperta* Born. comprend dans son aire de distribution tout le littoral tyrrhénien, le long de l'Adriatique elle ne semble pas dépasser, du moins dans sa distribution massive, la région de Termoli. J'ai trouvé quelques individus plus au nord, à Pescara, par exemple, et à Giulianova. J'en ai même trouvé à quelques kilomètres au sud de l'embouchure du Tronto, et PERSANTI signale lui aussi des pénétrations, probablement parties du versant occidental des Apennins (mes trouvailles se localisaient aussi le long de routes, donc dans des conditions de probable propagation accidentelle) dans le territoire de Iesi (Ancône). Mais on ne trouve pas, dans ces régions, de véritables associations mésophiles champêtres. L'*Helicetum aperta* est une association « artificielle », dont le peu d'espèces sont rassemblées et sélectionnées par leur capacité de se soustraire à la longue sécheresse et aux conditions très troublées de biotopes à faible couverture végétale, à sol argileux, et périodiquement bouleversé par le labour ou par le pâturage (tels que les champs non irrigués ou les pelouses à Thérophytes). *Helix aperta* et *Mastus pupa* Brug., qui n'apparaît qu'au Gargano et connaît également sur la côte Tyrrhénienne, une répartition nettement méridionale, sont des *K* qui évitent ces conditions défavorables du milieu en s'enfonçant dans le terrain et en y restant une grande partie de l'année, pour n'en sortir qu'après de fortes pluies prolongées. *Rumina decollata* L., qui partage leur écologie et leur manière de rechercher la sécurité et l'humidité fait souvent partie de l'*Helicetum aperta*, bien qu'elle soit une espèce fréquente aussi dans les milieux subrudéraux.

Où *H. aperta* et *Mastus pupa* n'existent pas, on trouve pourtant d'autres *Enidae*, et surtout *Chondrula tridens* Müll. et *Faminia quadridens* Müll. souvent avec *Abida frumentum* Drap. var. *apennina* Porro qui sont fréquentes sur les collines des Marches et des Abruzzes, d'où elles descendent sur la bande argileuse côtière. Elles sont aussi des formes pélobies d'une physiologie comparable à celle de *Mastus pupa*, mais leur répartition est plus étendue, puisqu'elle comprend aussi la Padania. On a là des espèces qui ne quittent que bien plus rarement les bords des champs, protégés par une végétation plus touffue et moins troublée, pour gagner le champ lui-même ; tandis que les espèces de l'*Helicetum aperta*, qui se trouvent aussi très souvent sur les bords des cultures, hébergées par l'*Eobanietum*, ou par l'*Helicetum aspersae* (même si ces groupements se forment sur un sol en partie sablonneux) vont constituer une association de *K*, qui, par saison sèche,

se stratifie dans le terrain au dessous de l'*Helicelletum pyramidatae* qui, à la surface du sol, s'est installé sur les Thérophytes. La possibilité de rester longtemps en anabiose permet à des formes mésobies la conquête d'un milieu typiquement xérobie. Les faibles peuplements des champs, avec des chondrules et de *Rumina* peuvent être plutôt considérés, sur l'Adriatique moyenne, comme des ramifications de l'*Eobanietum* vers un milieu où ils sont les pionniers des *K*, mais non une véritable association conquérante. Il faut pourtant reconnaître que l'*Helicetum aperta*, bien que nettement caractérisé par les possibilités écologiques de ses composants (1) est sujet à trop d'invasions et à trop d'imbrications topographiques pour que ses limites puissent être toujours aisément reconnues.

VIII. — *Helicetum aspersae*

Cette association, qui groupe des formes sciaphiles et hygrophiles, a les caractères d'un groupement méditerranéen, mais non d'un groupement littoral. Dans les clairières du maquis qui l'abritent, dans les plaines littorales, le stock de *C* provenant de l'*Helicelletum pyramidatae* peut être remplacé par des *C* de l'*Euparyphetum*, ou par des formes de *Cochlicelletum acutae*. Mais ces clairières n'appartiennent évidemment pas à l'étendue écologique de l'*Helicetum aspersae*, et la pénétration de quelques Hélicelles ou de quelques Euparyphes ne peut donner lieu qu'à des présences accidentelles. A partir du littoral du Molise l'*Helicetum aspersae*, ainsi que les peuplements de son espèce caractéristique hébergés par d'autres associations, se font plus rares le long du littoral, dont le microclimat devient de plus en plus aride, et se réfugient dans des milieux à microclimat humide et frais (fentes profondes des rochers, grandes haies sur les collines, pieds humides des parois rocailleuses...). Ce phénomène se rencontre, d'ailleurs, sur le littoral tyrrhénien, en Sicile, en Afrique du Nord, partout où cette réaction des espèces hygrophiles peut leur permettre de survivre dans des climats secs et chauds. L'*Helicetum aspersae* se trouve ainsi cantonné dans des milieux de plus en plus déterminés par l'homme, soit qu'il respecte tout simplement le milieu naturel, soit qu'il crée des milieux artificiels (jardins, cultures maraîchères...), comme l'*Oxychiletum-Milacetum*. La « zonation chaotique » qu'ASTRE étudia pour les littoraux méditerranéens atteint ainsi son maximum, par la disparition de la dune des milieux

(1) On pourrait y retrouver, phénomène que l'on relève du reste à un degré moindre, pour les faciès très broutés ou piétinés du *Cochlicelletum acutae*, (d'où les *C* qui se tiennent en haut des tiges ont disparu, tandis que les *CM*, réfugiés au niveau du sol ou même sous les faibles couches d'humus, y survivent) une analogie étrange avec les groupements végétaux fauchés, riches en géophytes.

favorables à sa zone « pléistobiotique », à la suite de la destruction et de la mise en culture des anciennes forêts littorales (de la série du chêne-vert) ou à la suite d'établissements humains qui ont même empêché la constitution d'une garrigue mésophile capable d'abriter des niches favorables à l'*Helicetum aspersae*. Ce groupement trouve de ce fait des conditions un peu plus favorables sur les côtes rocailleuses, où le défrichement est plus récent, plus difficile et plus incomplet, et où il est possible de trouver des milieux de caractère subrudéral (fentes, niches humides) qui permettent une survivance partielle du groupement, ou, du moins, de quelques peuplements d'*Helix aspersa*. C'est le cas des îles Éoliennes, où il existe un *Eobanietum*, en tant qu'association plus typique des milieux subrudéraux, hébergent à la fois, sur les pentes basaltiques, des *Helix aspersa* et des *Helix aperta*. Un *Helicetum aspersae* cantonné sur les falaises et des peuplements d'*Helix aspersa*, se trouvent également sur le Gargano et sur les côtes de Pouilles. A Cagnano Varano, les grandes olivettes exposées au nord, et donnant un ombrage assez épais, abritent un *Helicetum aspersae* véritable, mais, en général dans les olivettes des Pouilles se trouvent tout simplement des peuplements d'*Helix aspersa* dans les *Eobanietum* du tronc des oliviers. Lorsque l'*Helicetum aspersae* disparaît, une partie de ses espèces peut suivre l'espèce caractéristique dans sa rétraction d'aire : c'est le cas d'*Hygromia cinctella* Drap., des Cyclostomes et des formes *H*. Un stock d'écologie plus large peut, au contraire, être hérité par l'*Eobanietum* (*Clausilidae*, *Thebae*, *Pupillidae*, et parfois aussi des Cyclostomes) qui remplace l'*Helicetum aspersae*, et qui peut disparaître à son tour, des milieux littoraux sablonneux, si on poursuit la destruction du manteau végétal, mais qui ne disparaît pratiquement jamais des littoraux rocailleux, en raison de l'écologie large et des habitudes anthropophiles des *Eobania* que l'on a vu très bien adaptées au milieu subrudéral.

Dans l'*Helicetum aspersae* se trouvent très souvent des formes *H*, comme *Caecilioides acicula* Müll. Sa taille trop petite, son test trop mince pour se conserver bien et longtemps et le fait qu'elle est une espèce extrêmement photophobe (1) empêchent d'en récolter facilement un nombre suffisant d'individus vivants, et d'étudier plus précisément son écologie typique dans les régions méditerranéennes. Dans les Pouilles, à partir du littoral méridional du Gargano, on trouve dans l'*Helicetum aspersae*, et, plus en général dans les milieux rudéraux humides

(1) KENDALL (1921) considéra en effet cette petite espèce ubiquiste comme le seul représentant de son groupement souterrain, puisqu'il la dit « universally and abundantly distributed », mais il n'étudia que des groupements que l'on peut considérer au point de vue macroclimatique comme mésophiles. Dans des milieux dont le macroclimat est, au contraire, de type plutôt xérophile, une telle universalité ne saurait être soutenue, et ce sont les groupements mésohygrophiles qui hébergent *Caecilioides*, qui doit de ce fait, se trouver également répandu dans l'*Oxychileto-Milacetum*.

d'autres *Ferussaciidae*, notamment *Ferussacia folliculus* Gron. qui se trouve aussi dans l'*Helicetum aspersae* et dans l'*Oxychiletum-Milacetum* de Sicile, de France méridionale, d'Afrique du Nord..., avec des formes dont la systématique encore incertaine du groupe ne permet souvent pas de préciser le rang taxonomique. Des *Oxychilus*, surtout *O. cellarius* Müll., se trouvent également dans l'*Helicetum aspersae* du littoral adriatique, et du littoral tyrrhénien, même si le groupement n'est pas établi sur des rochers.

Mais la forme *H*, sans doute la plus intéressante au point de vue zoogéographique, est *Poiretia algira* Brug. Sa répartition en Italie a été étudiée par Mme PAULUCCI déjà en 1881. Sur le littoral tyrrhénien cette *Oleacinida*, qui est répandue en Algérie, en Tunisie, en Cyrénaïque et sur les côtes balcaniques, apparaît en province de Salerne et elle ne paraît pas remonter plus au nord. Mais sur le littoral adriatique, si *P. algira* ne se trouve pas sur le littoral septentrional du Gargano, ni dans les Abruzzes, elle est pourtant fréquente dans les Pouilles de Manfredonia au sud, et dans le Piceno. Elle disparaît encore de la Romagne et de la plaine du Pô mais sur les collines Euganées et dans le Venezia Giulia, il existe une *Peiretia poireti* Fér., qui n'est vraisemblablement qu'une forme de *Poiretia algira*. Il faut reconnaître que l'explication la plus satisfaisante des grandes lacunes dans l'aire de *Poiretia* en Italie serait l'hypothèse d'une rétraction d'aire. *Poiretia* est apparentée à des formes anciennes d'origine tropicale (*Achatinidae*) et le fait que l'on trouve, à Capri par exemple, des fossiles récentes de *P. algira* (voir BELLINI, 1915), espèce dont la forme du test rend difficile la confusion avec d'autres Pulmonés du Quaternaire, pourrait appuyer cette vue. Une introduction passive de *Poiretia* est difficile à concevoir. C'est une forme carnivore, et toujours présente dans des peuplements d'une faible consistance numérique. Photophobe, on la trouve, même par temps humide, avec une certaine difficulté, sous des coussinets de mousses, sous des feuilles mortes, même sur des sols en partie sablonneux, ou parmi des pierres et des débris de rochers. Elle n'est pas détruite par le voisinage de l'homme, puisqu'ainsi qu'*Helix aspersa* et que les *Oxychilus* elle peut aussi s'accommoder dans des jardins humides ou dans des milieux subrudéraux sans être toutefois anthropophile.

IX. — *L'association des forêts apenniniennes*

Caractérisée par la présence constante d'*Helix* (*Helicogena*, sect. *Pachyphallus*) *ligata* Müll., elle monte à des hauteurs bien supérieures aux groupements méditerranéens (*Helicetum aspersae* et *Eobannietum*) et est bien souvent accompagnée d'*Oxychilus*, de *Cyclostoma elegans*, d'*Enidae*, de *Pupillidae* et de *Thebae*. Elle a souvent comme espèces compagnes des *Gonyodiscus*, des *Helicodonta obvolvata* Müll., des *Clausilidae*..., contient d'intéressants endémiques parmi les *Zonitidae*

(*Retinella*, *Aegopis*) et ne descend jamais jusqu'aux collines littorales. On trouve des restes de coquilles appartenant à ce groupement dans les débris des fleuves qui descendent de l'Apennin calcaire, ainsi que des coquillages d'*Helicigona* (*Campylaea*) *planospira* Lam., faisant partie des groupements des rochers de montagne.

LES GROUPEMENTS DES ILES TREMITI

Les caractères d'insularité modifient beaucoup les associations des Mollusques des îles Tremiti. En me basant sur mes relevés de San Nicola Tremiti, sur la bibliographie faunistique de CECONI (1908 et 1910) et sur le peu de données de GHIRARDELLI et CRICCA-GORDINI (1947) je reconnais les groupements de Mollusques terrestres qui se trouvent sur l'Archipel. L'*Euparyphetum pisanæ*, comme il n'y a pas dans les îles de plages actuelles, se développe sur les surfaces mobilisées des grès, et à San Nicola arrive ainsi à s'enchevêtrer avec le *Cochlicelletum acutæ*, qui abrite lui-même des *Helicella virgata*. Un véritable *Helicelletum pyramidatæ* paraît exister à San Nicola. *Euparypha pisana* n'est pas citée par les Auteurs que je viens de nommer, et *Helicella virgata* non plus. GHIRARDELLI et CRICCA GORDINI citent cette dernière espèce sur le Gargano, seulement à Sant'Egidio, mais elle est répandue partout. Il est vrai que les déterminations du matériel de CECONI ont été faites par le marquis de MONTEROSATO. et que ce grand malacologiste découpa fâcheusement les *Helicelles* en créant des espèces qui ont la même valeur douteuse que tant d'espèces de BOURGUIGNAT.

Il est donc très probable que sa « *Xerolaeta turgida* » West. et Blanc n'est qu'une forme de *Helicella virgata*.

Un *Eobanietum vermiculatae*, avec *Theba carthusiana*, *Cyclostoma elegans*, *Chondrula tridens*, *Faminia quadridens*, *Rumina decollata*, *Carychium tridentatum* Risso, *Siciliaria piceata*, hébergeant ainsi des formes de l'*Helicetm aspersæ* (qui n'existe pas dans ces îles) se trouve encore aux Tremiti. On y retrouve également des débris d'un groupement muricole, avec *Delima gibbula* et *Caracollina lenticula*, ainsi qu'un groupement qui peut correspondre à un *Oxychileto-Milacetum* morcelé, avec *Ferussacia*, *Oxychilus* cf. *cellarius*, *Vitrea*, *Agriolimax agrestis*, *L. Milax* (*Tandonia*) *sowerbyi* Fér. et *Milax* (*Lallemantia*) *gagates* Drap.

A Pianosa il existe un *Cochlicelletum acutæ*, un *Eobanietum vermiculatae* avec *Rumina*, *Siciliaria*, et *Chondrula*, et des débris de groupement rupicole avec *Caracollina*

et *Delima gibbula*. CECCONI n'a pas trouvé de formes nues dans cette île, mais l'époque de ses récoltes (fin mai, par temps très sec) n'était pas favorable pour les formes hygrophiles. *Eobania*, d'après CECCONI, était surabondante à Pianosa. On peut penser que l'absence d'un peuplement humain actuel sur l'île, ait favorisé la propagation de cette espèce, non seulement anthropophile, mais également comestible et très appréciée.

A Pelagosa, d'après les données de STURANY (1902) il existerait *Cochlicellum acutae euparyphetosum*, très probablement du même type que celui de San Nicola Tremiti; un *Helicellum pyramidatae* avec *Helicella virgata*, un *Eobanietum* hébergeant aussi des *Helix aspersa* (sur l'île, à surface très réduite et couverte par une garrigue à Lentisques il n'existe pas de base écologique favorable à un développement d'*Helicetum aspersae*). On trouve aussi un groupement muricole réduit à des peuplements de *Delima gibbula*, et peut-être, un *Helicetum aperta* véritable avec *Mastus pelagosanus* Sturany, mais sans *Rumina* (d'après la liste de STURANY). Il existe encore, à Pelagosa Grande, *Oxychilus cellarius*, très vraisemblablement hébergé par l'*Eobanietum* des milieux rudéraux humides (1).

Dans son ensemble la faune des Tremiti ressemble plutôt à la faune médioadriatique qu'à la faune de type plus méridional de la région gargannique. La présence de *Theba rizzae* (CECCONI) est tellement extraordinaire qu'il est peut-être possible qu'elle ait été confondue avec *Th. gregaria*. Il faut reconnaître que MONTEROSATO n'a pas apporté à la systématique des *Thebinae* siciliennes assez de lumière. Sa *Xerolaena brundisiana* n'est très probablement qu'une forme de *Helicella profuga*, puisque l'auteur en indique la distribution le long des côtes adriatiques italiennes. Je ne crois pas que l'on puisse attribuer à l'*Helicella trochoidella* valeur d'espèce... Il en est très probablement de même pour « *Xerophila tellinii* » de POLLONERA qui ne serait qu'une forme d'*Helicella profuga* (de Pianosa). *Chondrina philippi* Cantr., qui devrait entrer dans le groupement mural de Pianosa, est une trouvaille très intéressante. Il est difficile, que l'on ait confondu cette espèce avec d'autres Papes. *Orcula doliolum* Brug. a été signalée par DEGNER dans les montagnes de Calabre, mais la répartition de cette forme est encore insuffisamment connue. Selon son écologie elle devrait se trouver soit dans l'*Helicetum aspersae* de l'intérieur soit dans l'*Helicetum ligatae*.

Carychium tridentatum et *Hohenwarthia hohenwarthi* Rossm. étant des espèces presque ubiquistes dans des milieux méso-hygrophiles, il en résulte que la seule espèce à caractère méditerranéen-méridional de l'archipel est *Caracollina lenticula* Fér. C'est une espèce dont la distribution est plutôt irrégulière. Sur le littoral tyrrhénien elle a été

(1) Si *Mastus pelagosanus* St. est une race géographique de *Mastus pupa* Brug., Pelagosa constitue la pointe la plus avancée vers le nord dans la région italienne de l'espèce.

signalée depuis les Pyrénées-Orientales jusqu'en Sicile. Mais, à l'exception des régions les plus méridionales, sa distribution est très discontinue à la suite d'une aire en rétraction. Le genre date du miocène. Sont absentes sur les Tremiti, *Cochlicella conoidea*, *Helicella apicina*, *Poiretia algira...*, c'est-à-dire la plupart des formes du stock méditerranéen méridional qui apparaît avec le Gargano. On dirait donc que la malacofaune des Tremiti est plutôt en relation avec la région de Termoli qu'avec le Gargano lui-même. L'émersion récente (Quaternaire) des Tremiti n'a pas permis la formation d'endémiques. L'*Helicella tellinii* étant trop suspecte pour être considérée comme telle et la var. *propria* Monterosata d'*Eobania vermiculata*, trouvée à Pianosa, ne sortant évidemment pas de la catégorie des phénomènes de concentration de caractères par isolement, qui se répète avec tant de fréquence dans *Eobania*, mais aussi dans d'autres *Helicidae*, comme dans *Helicella conica* des îles Pontiennes (voir SACCHI, 1952). Le peuplement des Mollusques des Tremiti est assez abondant et assez varié à la suite d'un édaphisme favorable (terrains calcaires); il est partant plus riche que les peuplements d'autres petits groupes insulaires circumitaliens, des îles Eoliennes et des Pontiennes par exemple, également (en partie du moins) d'émersion et de peuplement malacologique, récents. Comme dans ces îles, ce sont les associations les plus anthropophiles (l'*Eobanietum vermiculatae*, le *Cochlicelletum acutae*, un *Oxychileto-Milacetum* de type rudéral) ou leurs débris, qui les ont peuplés. Plutôt qu'à un transport par l'homme ou les animaux, il faut probablement penser à leur capacité de résistance à la colonisation humaine, qui, dans ces îles, n'a laissé aucun coin inexploité. Les groupements, ainsi encadrés, de ces archipels sont en relation avec un milieu général de type méso-xérophile, qui dépend du macroclimat sec et aussi de l'absence d'un manteau forestier, dont les débris ont été presque partout détruits par l'homme. Toutefois le sol basaltique des Eoliennes permet la survivance d'*Helix aspersa*, et, dans l'intérieur de Lipari, on peut aussi reconnaître des restes d'un *Helicetum aspersae* véritable. Aux Pontiennes le sol liparitique est bien moins adapté à permettre une humidité suffisante, mais on trouve, à Ponza et à Ventotène, des *Heliceta aspersae* fossiles, dont une partie des espèces ont été hérités par l'*Eobanietum* comme aux Tremiti. Il s'agit d'espèce de faible taille qui peuvent se soustraire à une destruction active plus facilement qu'*Helix aspersa*, (qui, dans les formes de l'Italie méditerranéenne est la plus grande des *Helicidae* des milieux littoraux), et dont le besoin d'ombrage et de fraîcheur peut être satisfait même dans le maquis, ou mieux dans la garrigue qui succède à la déforestation de la « *Macchia alta* » (forêt de chêne-vert), et qui offre une mince couche de feuilles mortes ou une strate muscinale peu épaisse.

CONCLUSIONS

La composition des groupements de Mollusques terrestres, tels que nous les avons définis, pose le problème des limites adriatiques du paysage méditerranéen. Ce problème ne se pose pas dans la zone Tyrrhénienne, dont le littoral, pour les raisons climatiques que nous avons citées, ainsi que pour des raisons purement latitudinales (sa pointe la plus septentrionale, Gênes, se trouve à la latitude de Ravenne, donc bien plus au sud du littoral frioulan) est tout compris dans le domaine méditerranéen. Le problème ne se pose même pas pour le littoral oriental de l'Adriatique, très abrité et jouissant d'un climat bien plus doux que le littoral occidental : on sait qu'en Dalmatie les Orangers mûrissent en plein air à des latitudes correspondantes aux latitudes des Marches septentrionales. L'Olivier est très cultivé sur les côtes d'Istrie et à Monfalcone, juste à l'extrême le plus septentrional du golfe de Trieste, donc de l'Adriatique elle-même, on trouve les limites de la végétation méditerranéenne. Sur le littoral occidental les limites sont moins nettes. Beaucoup d'auteurs qui se sont occupés de la végétation méditerranéenne posent ses limites septentrionales en Romagne : voir ZANGHERI (1950). Mais d'autres botanistes, qui considèrent comme très importantes les pénétrations thermophiles autour des lacs subalpins, et principalement autour du lac de Garde, dont le paysage, avec ses collines couvertes d'oliviers, et ses plantations de citronniers, est en effet bien méditerranéen, ou bien qui s'occupent de groupes végétaux anciens tels que les Briophytes (GIACOMINI, 1951), reconnaissent des caractères méditerranéens à la Padiana elle-même. Il y a presque un siècle, le génial malacologiste Italien Pellegrino STROBEL qui peut être considéré comme l'un des fondateurs de la géographie écologique moderne, essaya de construire un tableau de la répartition des Mollusques terrestres en Lombardie, qui peut être considéré avec intérêt. Il reconnut la pénétration dans la plaine du Pô de quelques espèces de Pulmonés d'origine méditerranéenne, et souligna à ce propos l'intérêt de la région des lacs pour *Helix (Helicogena) cincta* Müll., *Helix lucorum* Müll... Pour plusieurs espèces, *Helicella profuga*, *Hygromia cinctella*... cette région représente la limite nord de leur répartition Italienne. En réalité la plaine du Pô héberge d'autres espèces méditerranéennes, à part *Helix aspersa*, dont la répartition extraméditerranéenne est probablement en rapport avec des facteurs historiques. GERMAIN (1931) la signale vivant au Quaternaire ancien dans une grande partie de l'Europe centrale. Elle vit encore aujourd'hui sur une grande étendue de la région subalpine. A part encore les signalisations (sporadiques) d'*Helicella conspurcata* (qui, étant une espèce méso-hygrophile, n'a d'ailleurs par une physiologie très thermobie)

et de *Papillifera bidens* (1), l'on trouve aussi dans la plaine du Pô *Cepaea nemoralis lucifuga* et *Helicella* (*Xeromagna*) *cespitem* Drap. La première pénètre dans l'« Oltrepo » de Pavie, descendant probablement des collines préapenniniennes, tandis que dans la banlieue de Pavie on trouve déjà *C. nemoralis nemoralis*. *H. cespitem* se trouve dans la vallée de la Scrivia, aux environs de Tortône (prov. d'Alexandrie), étant fréquente sur les Apennins de Ligurie. Toutes ces espèces ont donc une distribution apennino-padane, bien que leur répartition soit plus massive dans la zone des Apennins. Ces faits suggèrent qu'elles sont descendues des montagnes d'une façon sporadique et récente, plutôt que l'idée d'une généralisation des conditions méditerranéennes à la plaine du Pô. Ce sont des espèces de montagne, des espèces que l'on peut considérer comme « méditerranéennes » seulement si on donne à ce terme, à côté de sa signification climatique, une signification géographique sans valeur écologique réelle.

Il en est autrement des groupements et des espèces exclusivement, ou surtout, littorales. Sur les côtes adriatiques occidentales, on peut, pour ces espèces et pour ces groupements, considérer une double frontière latitudinale. Le 42° parallèle marque à peu près la limite septentrionale de l'*Helicetum aperta* (et partant d'*Helix aperta*), de *Mastus pupa*, de *Caracollina lenticula*, de *Cochlicella conoidea*, d'*Helicella apicina*, de *Theba gregaria*. On peut donc considérer que la faune méditerranéo-méridionale ne dépasse pas, vers le nord, le Molise. C'est aussi à peu près la limite septentrionale de la culture commerciale des figuiers de Barbarie. La faune euriméditerranéenne rejoint la Romagne, où s'arrêtent (avec la culture littorale des oliviers) les groupements de Mollusques les plus caractéristiques du littoral : l'*Eobanietum*, le *Murelletto-Papilliferetum*, le *Cochlicelletum ventricosae*, l'*Helicelletum pyramidatae*... Ce qui est conforme aux caractères de transition entre milieu méditerranéen et milieu padan (subcontinental) que ZANGHERI (1950) attribue à la Romagne, pour bien des plantes et des animaux.

L'*Euparyphetum* et le *Cochlicelletum acutae* survivent cantonnés dans des milieux exceptionnellement thermophiles, tels que le milieu dunal, au nord de la Romagne. Mais on a vu que ces groupements ont là des caractères très semblables aux groupements ayant migré du sud le long du littoral atlantique, dont ils ne se distinguent que pour la présence de *Helicella conica* (2).

(1) STROBEL considérait Crémone comme limite septentrionale de cette espèce, mais j'en ai trouvé une colonie de quelques dizaines d'individus, près de l'aéroport de Pavie (novembre 1951).

(2) *Helicella conica* manque sur l'Atlantique (voir ASTRE cit.).

Il est intéressant d'en constater l'absence également sur les plages du Roussillon et du Portugal (non citée par NOBRE, 1930).

STROBEL donna à *Helicella virgata* une distribution atteignant à l'ouest les environs de Mantoue. On a vu que cette espèce est, elle aussi, cantonnée sur les plages à Venise. Sa distribution indique donc une origine littorale avec des pénétrations, par endroits, dans l'arrière pays.

L'élément d'origine véritablement méditerranéenne accomplit donc, sur le littoral de la Padanie, ainsi que sur le littoral de l'Océan Atlantique, une migration le long des côtes, soit parce que cette conduite lui permet de suivre des conditions analogues à ses conditions ambiantes originelles, soit probablement par suite d'une concurrence vitale moins forte, les espèces autochtones ne constituant pas, dans leur ensemble, de groupement psammobie.

Sur la mer tyrrhénienne, le 42^e parallèle constitue une limite nordique à peu près absolue pour *Mastus pupa*, *Theba gregaria*, *Caracollina lenticula*, *Cochlicella conoidea*, et pour *Poiretia algira*. Comme seules exceptions, signalons que *Caracollina* et *Helicella apicina* présentent des peuplements isolés sur le Mont Argentario, l'archipel toscan et la Corse. De plus, selon les renseignements bibliographiques, *Helicella apicina* remonterait jusqu'en Ligurie orientale. Toutefois je ne l'ai pas trouvé au cours de mes recherches sur le littoral toscan.

À l'extrême nord occidental de l'arc tyrrhénien, en Ligurie occidentale et sur les côtes de Provence, on retrouve nettement un autre îlot de malacofaune de type plus méridional, avec *H. apicina*, *Cochlicella conoidea*, *Leucochroa*, *Cyclostoma sulcatum* Drap., *C. Caracollina*.

Toutes les associations méditerranéennes (1) remontent le long des côtes nord-tyrrhéniennes, mais pourtant l'*Helicetum apertae* s'y trouve, comme sur le littoral du Molise, réduit à des peuplements de l'espèce caractéristique avec çà et là, des *Rumina* et des Chondrules.

RIASSUNTO

L'Autore analizza le variazioni riscontrate nei raggruppamenti di Molluschi terrestri del litorale adriatico italiano. Il raggruppamento (inteso nel senso dell' « associazione » dei fitogeografi moderni) è scelto come indice delle condizioni mesologiche, delle quali in effetti la sua struttura faunistica è la risultante. Le conclusioni zoogeografiche divengono così più precise e più concrete nelle loro portate.

Il litorale della Padania non appartiene veramente, neppure per la malacofauna, alla regione mediterranea. La composizione dei raggruppamenti vi ricorda piuttosto quella del litorale atlantico francese, risul-

(1) Avec, bien qu'assez clairsemé, un Murelletto - Papilliferetum complet, avec *Marmorana* et des *Murella* introduites.

tando di specie alloctone, migrate da paesaggi mediterranei, e strettamente accantonate sui cordoni sabbiosi litorali, e non di specie locali differenziate in popolamenti xeroresistenti e talassofili.

Il litorale dell'Adriatico medio, considerato dalle Marche settentrionali al Molise, va assumendo, col procedere verso sud, caratteri più spiccatamente mediterranei. Poiché, però, a differenza del litorale tirrenico a pari latitudine, non vi si trovano specie strettamente caratteristiche del mezzo dunale, e, d'altra parte, mancano qui le condizioni discriminanti che determinano l'accantonamento citato delle specie psammicole sulle dune padane (ambiente più termofilo rispetto al retrospiaggia), le specie dei popolamenti di spiaggia si diffondono anche in ambienti di retroterra, presentanti edafismo favorevole (suoli permeabili e ricchi di calcare). A tale sdifferenziazione si oppone, a livello del Gargano, una seriazione dunicola meglio caratterizzata, per l'intervento di forme a carattere mediterraneo-meridionale.

I raggruppamenti mesobi giungono sul litorale del Piceno e dell'Abruzzo, con ricchezza di forme dovuta alla vicinanza del loro ambiente più favorevole (macchia delle colline marnoso-conglomeratiche del Pliocene) che incombono per lunghi tratti a pochi chilometri, od a poche centinaia di metri, sul mare. Non vi si trovano mai, però, i raggruppamenti della macchia appenninica, che non sembrano interessare, almeno massivamente, i colli preappenninici.

Alcuni endemismi si trovano nei raggruppamenti mesobi, non nei raggruppamenti xerobi, che, per loro natura, o per gioventù filogenetica della maggior parte dei loro costituenti (poiché il mezzo xerobio deve in generale considerarsi come un'acquisizione recente da parte dei Molluschi, realizzata con forme biologiche ed attraverso particolari caratteri funzionali) conoscono discriminanti macro- e microclimatici, raramente paleogeografici, e perciò sono molto più utili a ricerche ecologiche che non alla zoogeografia classica.

Le forme del raggruppamento xerobio di garriga (raggruppamento pelobio = *Helicellatum pyramidatae*) giungono, ai piedi delle colline, in ambienti ecologicamente ibridi, a mescolarsi con le specie del popolamento xerobio di spiagge sabbiose (raggruppamento psammobio = *Euparyphetum pisanae*), là dove le condizioni edafiche (suolo abbastanza ricco di calcare) lo permettano; condizioni realizzate lungo tutto il litorale marchigiano, abruzzese e pugliese (margini di vie, scarichi di rottami, rudereti...)

Le Tremiti e Pelagosa, secondo ricerche personali e secondo dati bibliografici, presentano condizioni miste, di ecologia non differenziata nettamente, dovute ad un complesso di caratteri, quali insularità dei biotopi, terreno calcareo e popolamenti in gran parte assai recenti. Tranne Pelagosa, non presentano endemiti cui possa realmente attribuirsi valore specifico, e, per le Tremiti, hanno rapporti faunistici forse più stretti con il Molise che non col Gargano. Il loro popolamento malacologico evoca nel complesso condizioni grossolanamente

subruderali : né è improbabile che l'uomo vi abbia largamente influito, attraverso il proprio insediamento e la messa a cultura, a sdifferenziare e ad ibridare ambienti. Un vero proprio popolamento ereditato da un mantello di foresta mediterranea o macchia alta non pare esistervi.

Sul litorale adriatico la malacofauna permette la distinzione di due grandi limiti latitudinali. Il limite più meridionale coincide a larghi tratti col 42° parallelo (Gargano-Molise) Esso limita verso nord la distribuzione delle specie a carattere mediterraneo-meridionale, e segna il termine d'un intero raggruppamento (*Helicetum aperta*) che continua invece, pur ridotto in ampiezza, lungo tutto il litorale tirrenico. Ancora più meridionale la distribuzione di un *Murelletto-Papilliferetum* completo (con *Opica*), limitato al Salento. Ma condizioni storico-geografiche debbono avere in questi fatti un grande momento, perché le Murelline sono forme essenzialmente tirreniane ad evoluzione recente.

Il più settentrionale dei limiti anzidetti corre all'altezza della Romagna, corrispondendo pertanto alle latitudini più settentrionali dell'arco tirrenico. Esso segna la fine di tutti i raggruppamenti extrasammicoli di carattere mediterraneo, e l'accantonamento dei raggruppamenti psammobi sulla striscia litoranea sabbiosa. Presenze di alcune specie mediterranee non xerobie (ospiti di raggruppamenti continentali) si hanno qua e là in piena Padania, ma costituiscono casi sporadici. La Padania non appartiene dunque, dal punto di vista malacofaunistico, alla regione mediterranea, ma è regione con fisionomia continentale. L'Appenninia fa però sentire il suo influsso in Padania attraverso presenze di forme ad habitat collinare o montano, come, in parte, la STROBEL rilevò già un secolo fa.

Le differenze nella geografia malacologica che si rilevano comparando i due versanti appenninici, sono, pei litorali, solo in parte attribuibili a fattori storici : cui si può ricorrere, ad esempio, per interpretare la distribuzione di *Helicella contermina* Shuttl., che entra nel contingente «tirreniano». In generale, però, sono le condizioni climatiche che (essendo, per l'interposizione della catena appenninica, il litorale adriatico più secco e più freddo del litorale tirrenico, e per di più esercitando l'Adriatico, a cagione della sua minor profondità, una meno spiccata azione modificatrice del clima, che pertanto è sulle sue coste meno « marittimo ») che bisogna tener presenti. Così sull'Adriatico restano a latitudini più meridionali che sul Tirreno forme termofile (P. es. *Helix aperta* Born) mentre scendono a latitudini più basse sul Tirreno forme settentrionali mesoigrofile (*Cepaea nemoralis lucifuga* Hartm.). Una sensibile analogia con questi fenomeni si riscontra sul litorale occidentale del golfo del Leone, che appare più « continentale » del restante litorale, il quale entra invece in piena regione mediterranea. Si rileva che la costa rossiglioneese condivide con il medio Adriatico italiano, oltretutto in parte, caratteri latitudinali, anche scarsa di precipitazioni e larga esposizione ai venti freddi del primo quadrante.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES (1)

- ASTRE (G.), 1920. — Biologie des Mollusques sur les dunes maritimes françaises et ses rapports avec la géographie botanique. *Thèse de doctorat, Toulouse* (158 pages).
- BELLINI (R.), 1915. — I Molluschi extramarini dei dintorni di Napoli. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, XXVII, p. 149-194.
- CECCONI (G.), 1908. — Contributo alla fauna delle isole Tremiti. *Boll. Mus. Zool. Torino*, XXIII, 583 (53 pages).
- CECCONI (G.), 1910. — Contributo alla fauna dell'isola di Pianosa nell'Adriatico. *Ibid.*, XXV, 627 (9 pages).
- DEGNER (E.), 1927. — Zur Molluskenfauna Unteritaliens. *Mitt. aus dem Zool. Staatinstitut und Zool. Mus. Hamburg*, XLIII, 39-124.
- GERMAIN (L.), 1930. — Faune de France, XXI (477 pages).
- GHIRARDELLI (E.) et CRICCA-GORDINI (I.), 1947. — Raccolte faunistiche compiute nel Gargano de A. Ghigi e F.P. Pomini.-I-Molluschi. *Atti Pont. Acc. Science*, XII, 41-54.
- GIORDANI-SOIKA (A.), 1949. — Studi sulle olocenosi. III. *Boll. Soc. Venez. St. Nat.*, IV, 62-103.
- KENDALL (C.-E.-Y.), 1921-1922. — The Mollusca of Oundle. *J. of Conchology*, XVI, 240-244 et 248-250.
- LAMOTTE (M.), 1951. — Recherches sur la structure génétique des populations naturelles de *Cepaea nemoralis* L. Suppl. 35 au Bull. biol. France et Belgique (238 p.).
- LEPRI (G.), 1909. — Contributo alla conoscenza dei Molluschi terrestri e d'acqua dolce del Lazio. *Boll. Soc. Zool. It.*, XVIII, 347-444.
- MASCARINI (A.), 1892. — I Molluschi conchigliiferi delle adiacenze di Ascoli Piceno. *Bull. Soc. Mal. It.*, XVI, 234-246.
- MISURI (A.), 1907. — Sul genere *Helix* nella provincia dell'Umbria. *Boll. Soc. Zool. It.* (2), XXVIII, 171-192.
- NOBRE (A.), 1930. — Moluscos terrestres, fluviaes a das aguas solobras de Portugal. Porto (259 pages).
- PAULUCCI (M.), 1881. — Contribuzione alla fauna malacologica italiana..., elenco delle conchiglie abruzzesi... *Bull. Soc. Mal. It.*, VII, 69-172.
- PAULUCCI (M.), 1880. — Escursione scientifica nella Calabria 1877-1878. Fauna malacologica. Firenze (233 pages).
- PIERSANTI (C.), 1933. — La fauna malacologica della Valle Esina (Iesi-Marche). *Boll. di Zoologia*, IV, 75-100.
- RENSCH (B.), 1934. — Die Landschneckenfauna der Gargano-Halbinsel und ihre tiergeographische Bedeutung. *S. B. Ges. Naturf. Freunde Berlin*, 1934, 165-180.
- RODE (P.), 1934. — Contribution à l'étude biogéographique de *Cochlicella acuta* Müll. dans le Poitou. *Bull. biol. France et Belgique*, LXVIII, 85-97.
- ROEBUCK (W. D.), 1921. — Census of the distribution of british land and freshwater Mollusca. *J. of Conchology*, XVI : 165-211.
- SACCHI (C.-F.), 1951. — Ricerche malacologiche sul litorale adriatico italiano. Nota preliminare. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, XC, 251-260.

(1) Dans cette note je cite les ouvrages les plus récents sur la faune de Mollusques terrestres de la région Adriatique italienne.

- SACCHI (C.-F.), 1952. — Raggruppamenti di Molluschi terrestri sul litorale italiano. Considerazioni e ricerche introduttive. *Boll. Soc. Venez. Sc. Nat.*, VII, 99-158
- SACCHI (C.-F.), 1952. — I Molluschi delle dune fossili ponziane nei rapporti con la malacofauna vivente. *Atti. Soc. It. Sc. Nat.*, XCI, 240-250.
- SACCHI (C.-F.), 1953. — Schizzo delle malacocenosi terrestri sul litorale garganico. Sous presse in *Ann. Ist. Zool. Univ. Napoli*.
- SACCHI (C.-F.), 1953. — I raggruppamenti di Molluschi terrestri sul medio Adriatico italiano (Piceno e Abruzzo). Sous presse in *Rev. Fac. Ciencias Lisboa*.
- SACCHI (C.-F.) et PIGNATTI (S.), 1953. — Associazioni vegetali e popolamenti malacologici del litorale veneziano. Sous presse in *Arch. Bot.*, XXIX.
- SESTINI (E.), 1940. — Fascicolo di commento all'Atlante fisico-economico d'Italia del T. C. I. Milano.
- STATUTI (A.), 1882. — Catalogo sistematico e sinonimico dei Molluschi terrestri e fluviatili viventi nella provincia romana. *Bull. Soc. Malacol. It.*, VIII, 5-128.
- STOSSICH (A.), 1877. — Sulla geologia e zoologia dell'isola di Pelagosa. *Boll. Soc. Adr. Sc. Nat.*, III.
- STROBEL (P.), 1857. — Essai d'une distribution orographico-géographique des Mollusques terrestres dans la Lombardie. *Mém. Acad. Sc. Turin*, 2, XVIII (52 pages).
- STURANY (R.), 1902. — Revidierte Liste der bis jetzt von Pelagosa Grande bekannt gewordenen Mollusken. *Verh. zool. -bot, Ges, Wien*, LII, 380-381.
- VALENTINI (E.), 1879. — Molluschi conchigliiferi del bacino del Tronto. *Bull. Soc. Mal. It.*, V, 22-37.
- ZANGHERI (P.), 1950. — Il posto della Romagna nella biogeografia d'Italia. *Studi romagnoli*, I, p. 335-361.

L'INFLUENCE DE L'APPLICATION AU SOL DE FUMIER ET DE FERTILISANTS MINÉRAUX SUR LES ZOOCÉNOSES TERRICOLES

par H. FRANZ
(Vienne, Autriche)

Mes études sur la composition des biocénoses terricoles m'ont montré que l'utilisation du sol par l'homme cause une diminution du nombre des espèces; diminution qui peut, en certains cas, être énorme et pourrait amener, à la longue, une remarquable diminution de la fertilité du sol.

En raison de l'importance pratique de ce phénomène, j'ai commencé, avec l'aide de mes collaborateurs P. GUNHOLD et H. PSCHORN-WALCHER, l'étude de l'influence de diverses actions agricoles ou forestières sur la faune du sol.

Une première étude a été consacrée à l'influence de diverses formes d'application de fumier ou de substances minérales sur la faune du sol. Les résultats de ces études ont été publiés en langue allemande (FRANZ, 1953). Nous ne donnerons ici qu'un résumé de ces recherches sans fournir la documentation détaillée.

1. *L'influence du fumier appliqué au sol sur la faune de la terre labourée.*

Une étude préliminaire (H. FRANZ et G. REPP) nous avait montré que la décomposition du fumier appliqué sur le sol était continuée par une partie des animaux habitant le fumier en tas. Les animaux terricoles sont différemment influencés par le fumier frais et par le fumier déjà plus ou moins humifié. La comparaison de la distribution et de la composition de la faune du sol dans des carrés auxquels on a appliqué du fumier de diverses qualités, en différentes quantités et à diverses profondeurs, m'a actuellement fourni des résultats beaucoup plus complets.

Dans un champ labouré uniformément j'ai délimité 10 carrés selon le protocole suivant :

1. Une série avec du fumier frais : *a*, contrôle sans fumier. — *b*, fumier à une profondeur de 5 cm. — *c*, peu de fumier à 10 cm. — *d*, beaucoup de fumier à 10 cm de profondeur. — *e*, fumier à 15 cm.

2. Même série avec du fumier déjà très décomposé.

Sur tous les carrés on a semé du gazon immédiatement après l'application du fumier, au printemps 1949. Dans chaque carré on a prélevé des échantillons en août 1949, novembre 1949 et mars 1950. Les trois strates : sol au dessus du fumier, fumier et sol au dessous du fumier ont été étudiées séparément, de telle sorte que chaque échantillon n'intéressait qu'une seule strate mais se composait de 5 petits échantillons égaux. Je n'ai récolté que les Nématodes, les Acariens, les Collembolés et les Coléoptères. Les résultats sont consignés ci-dessous.

Au début le nombre des Nématodes dans les carrés avec fumier frais est plus faible que dans les carrés avec fumier déjà humifié. Il est même plus faible que dans les carrés sans fumier. On observe le plus petit nombre dans le carré avec beaucoup de fumier frais à 10 cm de profondeur. A la seconde étape, 7 mois après l'application de la substance organique, on trouve encore moins de Nématodes dans le sol contenant le fumier frais, tandis qu'il y en a encore beaucoup dans les carrés avec fumier humifié. A la troisième étape, 11 mois après le commencement de l'expérience la situation est inverse; désormais les carrés avec le fumier frais contiennent plus de Nématodes que les autres. *Le fumier frais empêchait donc au début l'évolution des Nématodes, pour la faciliter au contraire après s'être humifié en un certain degré.*

Le nombre des Acariens est très petit dans le sol de tous les carrés, mais un tout petit peu plus élevé dans les carrés avec fumier frais, car il existe des formes spécifiques de la biocénose des amas de matières organiques en décomposition rapide.

Les Collembolés se comportent comme les Nématodes, mais l'accroissement de leur nombre est plus lent que chez ces derniers. La composition spécifique n'a été étudiée que chez les Acariens et les Collembolés. Je n'ai pas observé de différences sensibles chez ces derniers mais il est manifeste que le nombre d'espèces d'Oribates diminue rapidement sous l'influence du fumier.

Chez les Coléoptères on peut constater que les formes coprophiles et « nitrophiles » (on ferait mieux de dire « détritophiles ») paraissent dans les sols auxquels on applique beaucoup de fumier ou de grandes masses de matières organiques sous d'autres formes, ainsi qu'on le voit également chez d'autres groupes comme les Acariens, les Collembolés, et même chez les Nématodes.

Le fumier que l'on a mis dans le sol va, soit se transformer en humus, soit se décomposer complètement sous l'influence des organismes jusqu'à former du CO₂. Dans cette dernière transformation, certains Vers de

terre jouent un rôle très important. Des espèces détritophiles, comme *Lumbricus rubellus*, *Allolobophora rosea* et *A. caliginosa* mangent le fumier et, également, le sol qui l'entoure. Ils les mélangent dans leur tube digestif et déposent les restes non digérés en masses plus ou moins amorphes contenant des complexes humiques et de l'argile dans les interstices du sol, souvent très loin de l'endroit où le fumier a été déposé. Ils mélangent ainsi les débris organiques avec la terre, les distribuent sur de plus vastes espaces et leur donnent les qualités qui leur permettront d'être utilisés comme nourriture par les organismes terricoles.

Malgré cela un certain nombre d'espèces terricoles ne supportent pas l'application de fumier ou d'autres matières organiques se décomposant rapidement. Ils disparaissent donc, et leur place est occupée par des espèces détritophiles, caractéristiques des sols agricoles en bon état humique, formant ainsi une biocénose à très vaste répartition comprenant, vraisemblablement, non seulement toute l'Europe mais aussi la majeure partie des autres continents. Cette biocénose remplace les biocénoses naturelles partout où l'homme utilise le sol avec les méthodes de l'agriculture, dans la mesure où il produit un enrichissement artificiel en humus.

2. L'application de fertilisateurs organiques et minéraux à la surface du sol des prairies et pâturages.

A l'Institut Confédéral d'agriculture alpine, à Admont (Styrie) on a commencé à faire des expériences sur l'effet de diverses sortes de fertilisation des prairies par fertilisateurs minéraux. Dans les deux expériences que j'ai examinées, les différents carrés sont distribués en 4 séries identiques qui reçoivent, année par année, les mêmes substances produisant des différences nettes dans la composition et la vitalité de la végétation. Nous avons étudié deux séries, chacune répétée trois fois, toutes deux situées à 1.100 mètres d'altitude aux environs d'Admont. L'une est une maigre prairie, *Nardetum strictae*, avec un peu de *Calluna vulgaris* en un point exposé au Sud, ailleurs une forêt de Chêne mélangé à d'autres arbres. L'autre série est un *Arrhenateretum elatioris*, horizontal, en bon état.

J'ai examiné dans chaque série 5 carrés en trois répétitions : *a*, un carré de contrôle, sans fertilisation. — *b*, un carré qui reçoit 60 kg par hectare de nitrogène pur par an. — *c*, un carré qui reçoit 60 kg par hectare de nitrogène pur, 64 kg/ha de phosphore et 120 kg/ha de potasse. — *d*, un carré qui reçoit 150 q/ha de fumier mais pas de substances minérales, et un carré qui reçoit les portions de *d* et *e* ensemble.

Les premiers échantillons ont été récoltés en 1941, c'est-à-dire un an après la première fertilisation du sol dans le sens indiqué. Le résultat obtenu fut étonnant. Je ne le publiais pas à cette époque car je n'étais pas convaincu qu'on pourrait le généraliser. En 1950 et 1951 j'ai repris mes recherches avec des différences encore beaucoup plus grandes entre

les populations des carrés différemment fertilisés, de telle sorte que les résultats obtenus peuvent incontestablement être généralisés.

Il existe de grandes différences dans la densité du peuplement en petits animaux terricoles entre les carrés de fertilisation différentes. Chez les Nématodes, le nombre le plus grand d'individus se trouve constamment dans le sol des carrés qui ont reçu seulement du fumier.

Au deuxième rang viennent les carrés qui ont reçu du fumier et une fertilisation minérale complète (NPK). La troisième place est occupée par les carrés qui n'ont rien reçu et, au dernier rang, viennent les carrés fertilisés seulement avec des substances minérales. Chez les Collemboles on trouve presque les mêmes différences avec la seule exception que les carrés fertilisés avec NPK sont plus densément peuplés que ceux qui n'ont rien reçu. Les Acariens sont rares dans tous les carrés et les différences de densité entre les différents carrés ne sont par conséquent pas grandes. On peut pourtant constater que le nombre des Acariens diminue dans les carrés qui ont reçu du fumier et qu'il augmente un peu dans les Carrés fertilisés seulement par des substances minérales. Les différences indiquées sont les mêmes dans les carrés de même fertilisation, non seulement dans les diverses séries de la même expérience, mais encore dans les différentes expériences que j'ai pu examiner, de telle sorte que les résultats sont parfaitement vérifiés du point de vue statistique. Toutes les expériences de fertilisation comparée dont je parle ici ont été faites par F. ZUERN, qui les a décrites et étudiées du point de vue agricole (cf. ZUERN, 1949, 1950, a et b).

La diminution de la faune terricole causée par l'application de fertilisateurs, ne se borne pas à la diminution du nombre d'individus, mais concerne également le nombre des espèces. Le plus grand nombre d'espèces de Nématodes se trouve dans les carrés qui ont reçu du fumier, tandis que la seconde place est occupée par les carrés qui ont reçu du fumier et une fertilisation minérale complète (NPK). Sur le versant sud (*Nardetum*) le nombre d'espèces de Nématodes est plus grand dans les carrés sans fertilisation que dans ceux qui ont reçu une fertilisation minérale complète (NPK). Sur l'emplacement plan horizontal, il est un peu plus petit que dans les derniers. Les différences constatées sont les mêmes si l'on fait les analyses biologiques quelques semaines après la fertilisation, où à grande distance de celle-ci; ce qui prouve que l'influence de la fertilisation est permanente.

Comme les Nématodes, les Collemboles montrent un accroissement du nombre des espèces dans les carrés qui ont reçu du fumier. Ce qui s'explique facilement puisque la plupart des Collemboles qui peuplent les prairies et les pâturages vivent aussi dans les tas de fumier et de compost en humification (voir également les travaux de H. GISIN, 1943 et 1949). Le sol du *Nardetum* du versant sud est habité en général par un très petit nombre de Collemboles, ce qui s'explique si l'on songe à la sécheresse du microclimat et aux grands contrastes de la température au sol, causés par l'exposition extrême et la pauvreté de la végétation.

Les Acariens se comportent différemment. On en trouve le plus grand nombre d'espèces dans les sols qui ne sont pas fertilisés et ceux qui ont seulement reçu des substances minérales; leur diminution atteint le maximum dans les sols fertilisés intensément par des masses organiques. Ceci s'observe surtout chez les Oribatides dont on trouve un très petit nombre d'espèces dans le fumier en tas, et seulement si l'humification est déjà très avancée.

La diminution de la densité du peuplement du sol en animaux terricoles et la diminution du nombre des espèces causées par la fertilisation, sont d'un grand intérêt pratique. D'après les observations d'OVERGAARD (1949), la majorité des Nématodes ont comme nourriture des bactéries. Ce qui laisse à penser à une relation entre la densité du peuplement en Nématode et la densité des Bactéries.

F. SEKERA (Résultats non publiés) a constaté récemment que le nombre d'espèces de Bactéries et de Champignons dans le sol dépend de son peuplement en animaux terricoles et que les sols qui contiennent une faune riche contiennent aussi une flore microbienne composée de beaucoup de formes différentes.

J'ai constaté moi-même (FRANZ, 1951) qu'il y a dans le tube digestif des animaux terricoles une riche flore microbienne dont une certaine quantité est déposée dans le sol avec les excréments. Ainsi la faune du sol est conservatrice de la flore microbienne dont elle ensemeince toujours à nouveau le sol.

Mais la microflore des divers animaux terrestres ne semble pas être toujours la même, de telle sorte qu'il est probable qu'un appauvrissement en espèces animales correspond à un appauvrissement en espèces de la microflore bactérienne. De tels connexes ne sont pas encore suffisamment étudiés, mais il est évident qu'il s'agit de problèmes ayant une importance énorme pour la fertilité des sols et pour leur conservation.

3. *L'effet de la fertilisation intensive avec purin combiné à des précipitations artificielles.*

L'étude de la fertilisation du sol avec du purin, sous diverses conditions expérimentales, a fait l'objet des travaux d'une commission de spécialistes. On a pu comparer ainsi l'effet de l'application régulière de fumier avec celle de purin sur la microfaune du sol dans des stations et sous des conditions semblables. Les observations ont été faites au Tirol (Zillertal) à une altitude de 550 m et sur un sol léger, sablonneux. Les échantillons de sol ont été prélevés sur les deux côtés d'un petit chemin limitant le terrain fertilisé régulièrement et depuis longtemps et le terrain irrigué avec du purin, et, en périodes sèches par adjonction d'eau pure sous forme de précipitation artificielle (pluie artificielle). Le purin est donné aux pâturages et aux prairies plusieurs fois par an, la première fois au commencement du printemps, puis après chaque fauchaison, de façon à faciliter la nouvelle croissance des plantes. Chaque application

de purin correspond à 7,5 mm, précipitation qui est remplacée, en été, par une précipitation artificielle d'eau de 22 mm par jour. Il en résulte qu'un tel sol est constamment humide, à l'inverse d'un sol qui reçoit seulement du fumier et se dessèche plus ou moins en été. Ces différences n'ont pas été sans causer des différences entre la consistance des matières organiques et les populations d'animaux terricoles. Je me bornerai ici à décrire des derniers.

L'analyse biologique de deux échantillons de sol fertilisé seulement avec du fumier et deux échantillons fertilisés avec du purin, a permis de constater des différences importantes. Le nombre des Nématodes est plus grand dans les sols irrigués et fertilisés avec du purin que dans les sols qui ont reçu seulement du fumier. J'ai obtenu des résultats semblables en d'autres endroits et j'ai pu constater que les différences augmentent avec l'intensité de l'irrigation et de la fertilisation avec purin.

La quantité des larves de Diptères semble se comporter de la même manière, tandis que les Collembolés deviennent plus nombreux lorsqu'une faible irrigation est combinée avec la présence de purin, et moins fréquents par une irrigation forte. Les Acariens, dont l'évolution est déjà freinée par la fertilisation avec fumier, sont encore beaucoup plus diminués par la fertilisation sous forme de purin. L'irrigation forte, combinée au purin, les fait disparaître presque complètement.

La cause de la diminution de la densité du peuplement du sol comme conséquence de l'irrigation et de l'application de purin devient particulièrement visible si l'on compare l'ensemble des espèces qui composent la faune endogée dans les sols fertilisés selon les deux procédés différents. On observe, non seulement un changement du groupement des espèces, mais encore une diminution du nombre des formes dans tous les groupes d'animaux. Cette diminution est particulièrement nette chez les Acariens, dont les Parasitifomes et les Thrombidifomes disparaissent presque complètement dans les sols irrigués intensément avec de l'eau pure et du purin, tandis que leur nombre est normal dans les sols auxquels on a donné seulement du fumier.

Parmi les Oribatides il y a un petit nombre d'espèces hygrophiles, comme par exemple *Scheloribates lævigatus*, qui profitent de l'irrigation, tandis que toutes les autres deviennent moins abondantes ou disparaissent complètement. De même, *Onychiurus armatus* (s. lat.) et autres Collembolés euédaphiques ne supportent pas l'irrigation intensive. Au contraire, les espèces « nitrophiles », *Onychiurus fimetarius* (s. lat.), *Lepidocyrtus cyaneus* et *Folsomia quadrioculata* deviennent plus fréquentes dans les sols auxquels on applique de l'eau pure et du purin. De même quelques Nématodes de la famille des Anguillulidæ sont beaucoup plus fréquents dans les sols irrigués que dans ceux qui ont reçu seulement du fumier. Par contre, les autres formes rencontrées sont toutes des espèces eurytopes avec très vaste répartition.

4. *L'influence de l'irrigation du sol avec des eaux industrielles de la fabrication d'amidon de pommes de terre.*

La fabrication d'amidon de pommes de terre produit de grandes quantités d'eaux industrielles enrichies en protéines et autres restes organiques. Ces eaux doivent être éliminées; ce que l'on fait en les appliquant sur les champs et les prairies aux alentours de l'usine. En 1949 et 1950, lorsque j'ai étudié les sols semblablement irrigués, la masse d'eau appliquée aux diverses localités correspondait à une précipitation de 1800 à 14000 mm. Il est clair que de telles masses doivent jouer un rôle important dans l'équilibre de la nature. L'étude du peuplement en animaux terricoles de ces sols irrigués a montré que le nombre d'individus diminue chez les Acariens quand l'intensité de l'irrigation augmente. Chez les Nématodes et les Collemboles on constate la même évolution jusqu'à un certain degré d'irrigation, ensuite la densité du peuplement croît de nouveau. Ceci est causé par un développement énorme des espèces saprobes, comme, par exemple, divers *Rhabditis* et *Diplogaster* parmi les Nématodes et de *Lepidocyrtus cyaneus* parmi les Collemboles. Le nombre d'espèces de Parasitiformes diminue rapidement. Disparaissent également, parmi les Collemboles, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma notabilis* et *Onychiurus armatus*, tandis que *Ceratozetes gracilis* et *Galumna nervosus* se trouvent plus fréquemment dans les sols qui ont reçu les plus grandes masses d'eau.

L'évolution de la faune terricole est ainsi très semblable à celle que nous avons constaté comme conséquence de la fertilisation intense avec du purin. Seulement quelques espèces se comportent différemment, ce qui est probablement causé par des différences chimiques entre les substances mêlées avec l'eau dans l'un et dans l'autre cas.

L'irrigation intensive, que ce soit avec du purin ou avec des eaux industrielles, change totalement le milieu des organismes terricoles. L'irrigation crée un milieu extrême, dans lequel ne peuvent vivre que des espèces adaptées à des conditions aussi spéciales. Ceci cause un appauvrissement des synusies, marquant une première étape de dévastation du sol même.

RÉSUMÉ

Les résultats énumérés ci-dessus montrent que chaque sorte de fertiliseurs et d'irrigation du sol entraîne une perturbation de la faune terrestre, se traduisant presque toujours par une diminution du nombre des espèces qui composent les biocénoses. Cette diminution est encore accentuée ultérieurement par le progressif changement du milieu, dans lequel vivent les organismes terricoles. Ces changements entraînent une véritable dévastation de la faune terrestre, qui a lieu à un degré plus ou moins intense, dans tous les sols cultivés. Cette diminution ne peut pas

être évitée, mais elle peut être diminuée. Elle s'accroît dans la mesure où le milieu continue à changer; elle diminue au contraire dans la mesure où se stabilisent les conditions d'existence que l'homme peut créer pour les êtres vivants. Une fertilisation continue du sol, qui évite les grands contrastes et offre en permanence aux organismes terricoles des masses de matières organiques adéquates comme nourriture, permet, à la longue, l'évolution d'une faune détritophile, caractéristique des sols cultivés en bon état. Cette faune a une vaste répartition et peut exister sous différents climats, si l'on influence le microclimat dans le sens convenable à l'aide de la végétation. Cette faune détritophile, presque cosmopolite, semble représenter l'optimum de l'état biologique pouvant être atteint dans les sols agricoles utilisés intensément.

BIBLIOGRAPHIE

- FRANZ (H.). — Neue Forschungen über den Rotteprozess von Stallmist und Kompost. Mit besonderer Berücksichtigung der Tätigkeit der Kleintiere. *Veröffentl. Bundesanst. f. alp. Landw. Admont, Heft 2*, 1949.
- — Bodenzöologie als Grundlage der Bodenpflege. *Berlin 1950*, 317 S.
 - — Über die Bedeutung terricoler Kleintiere für den Stickstoff- und Humushaushalt des Bodens. *Ztschr. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde 55*, 1951.
 - — Der Einfluss verschiedener Düngungsmassnahmen auf die Bodenfauna. *Angew. Pflanzensoziologie Heft 11*, Wien 1953.
- FRANZ (H.) u. REPP (G.). — Untersuchungen über die Stallmistrotte im Stapel und im Boden. *Die Bodenkultur 3*, 1949.
- GISIN (H.). — Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im Schweizerischen Exkursionsgebiet Basels. *Rev. Suisse de Zool. 50*, 1943.
- — Collemboles endogés du Tessin méridional. *Boll. Soc. Ticinese di Sci. Nat. 43*, 1948.
- OVERGAARD-NIELSEN (C.). — Studies on the soil microfauna. II. The soil inhabiting nematods. *Nature Fjotlandica 2*, 1949.
- SEKERA (F.) u. BRUNNER (A.). — Beiträge zur Methodik der Greforschung. *Bodenkunde u. Pflanzenernaer. 29*, 1943.
- SCHILLER (H.). — Die Kolloidbeweglichkeit in naturfeuchten und lufttrockenen Boden. *Festschr. z. 50-jaehr. Bestand d. Landw.-chem. Bundesversuchsanst. in Linz. Linz 1949*.
- ZUERN (F.). — Das Referat für Grünland und Futterpflanzen. *Veroeffentl. d. Bundesanst. f. alp. Landw. Admont, Heft 1*, 1949 (voir surtout p. 27. Versuch Nr. 336).
- — Überblick über den Stand der Borstgrasbekämpfungsversuche auf der Kaiserau. *Mitt. Landw. Arbeitsgemeinschaft d. österr. Studentenschaft a. d. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, 1. Folge*, 1950.
 - — Zur Verbesserung der Pflanzenbestände auf Almen. *Ztschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz (München)*, 1950.

REVISION DES MYSTACOCARIDES DU GENRE *DEROCHEILOCARIS* Pennak et Zinn

par Claude DELAMARE DEBOUTTEVILLE

Les recherches sur les Mystacocarides avançant assez rapidement, nous croyons utile de faire le point de nos connaissances du point de vue strictement taxonomique.

Nous devons à l'amabilité de nos collègues Robert W. PENNAK et Erik DAHL, de posséder des cotypes des espèces décrites par eux. Dans ces conditions nous avons pu voir la totalité des formes connues.

La connaissance que j'ai personnellement de la taxonomie du groupe est basée sur l'examen de centaines d'individus de tous les âges provenant de nombreuses stations du Bassin Occidental de la Méditerranée et du Golfe de Gascogne (1). Les récoltes de mon ami Antonio de BARROS MACHADO en Angola comprennent environ 200 individus correspondant aux derniers stades du développement (stades 6, 7, 8, 9, 10 et nombreux adultes, cf. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1954 a).

Toutes les mesures que j'ai pu effectuer, et qui n'ont point leur place ici, en raison de leur caractère purement négatif, m'ont conduit à constater combien les Mystacocarides sont peu variables dans leurs caractères morphologiques, pour peu que l'on ait la prudence de ne comparer que des animaux ayant atteint le même stade de développement.

A l'exception de l'espèce du Chili, *D. galvarini* Dahl, dont les appendices présentent des caractères particuliers, je n'ai pas pu observer de différences significatives dans les appendices des Mystacocarides provenant des diverses stations examinées. Les très faibles différences décelées seraient d'un emploi extrêmement délicat dans le cadre systématique.

(1) Des centaines de milliers d'individus ont été récoltés. Je ne fais état ici que des exemplaires examinés au microscope.

Le meilleur caractère spécifique me semble encore être celui que j'ai utilisé en 1951 pour caractériser brièvement l'espèce *D. Remanei*. La plaque rostrale semble être très constante dans sa forme. Le contour en varie peu sur les centaines d'exemplaires examinés en provenance d'une même station. Les caractères de cette plaque rostrale permettent d'isoler trois groupements spécifiques : *D. typicus* Pennak et Zinn, *D. Remanei* Delamare et Chappuis, *D. galvarini* Dahl. Sur ce caractère nous ne trouvons pas de différences significatives parmi nos nombreux Mystacocarides de France, d'Italie, d'Espagne, de Tunisie, d'Algérie et d'Angola. Ceux du Golfe de Gascogne se rapportent également à ce type.

Un autre caractère nous semble excellent, à savoir la forme de la valvule supra-anale (dorsal papilla de Pennak), que nous nommons provisoirement ainsi, seuls des travaux anatomiques ultérieurs pouvant éclairer sur sa signification réelle.

La valvule médiane porte, chez *D. Remanei*, une plaque médiane triangulaire et un long poil qui atteint l'apex des bras furcaux. Le lobe médian est absent chez *D. typicus*. Les caractères des valvules supra-anales nous semblent utilisables à l'échelle taxonomique. De plus, ils présentent l'avantage d'être d'un emploi commode.

La chétotaxie des bras furcaux est très peu variable à l'intérieur d'une même espèce. Malheureusement elle est aussi très homogène dans l'ensemble du groupe.

Les caractères des pattes nous semblent peu utilisables.

La présente revision est essentiellement destinée à permettre la détermination des Mystacocarides connus. Je n'y apporterai que les données que je juge essentielles, comme il est de règle dans ce genre de travaux, qui doivent essentiellement viser à clarifier.

Pour les mêmes raisons pratiques, toutes les figures sont au même grossissement, dessinées d'après des exemplaires de même taille, toutes ♀♀ adultes (0,5 mm).

D'autres travaux sont en cours qui apporteront des documents complémentaires mais qui n'auraient pas leur place dans une Revision systématique.

DEROCHEILOCARIS TYPICUS Pennak et Zinn

Stations. — « Of five beaches examined in the vicinity of Woods Hole, Mass., *Derocheilocaris typicus* was found only in Nobska Beach near the town of Falmouth. About 50 mature and 12 immature specimens were collected during June and July, 1939. The great majority of these organisms occurred within a meter of the high-tide line at a depth of 12 to 16 cm in the damp sand. Although many series of intertidal sand

samples were collected at Baxter's Beach, Pine Orchard, Conn., between November 1937, and May 1942, this form was found only during April 1940.»

Matériel examiné. — Deux préparations avec trois spécimens adultes communiquées par Robert PENNAK.

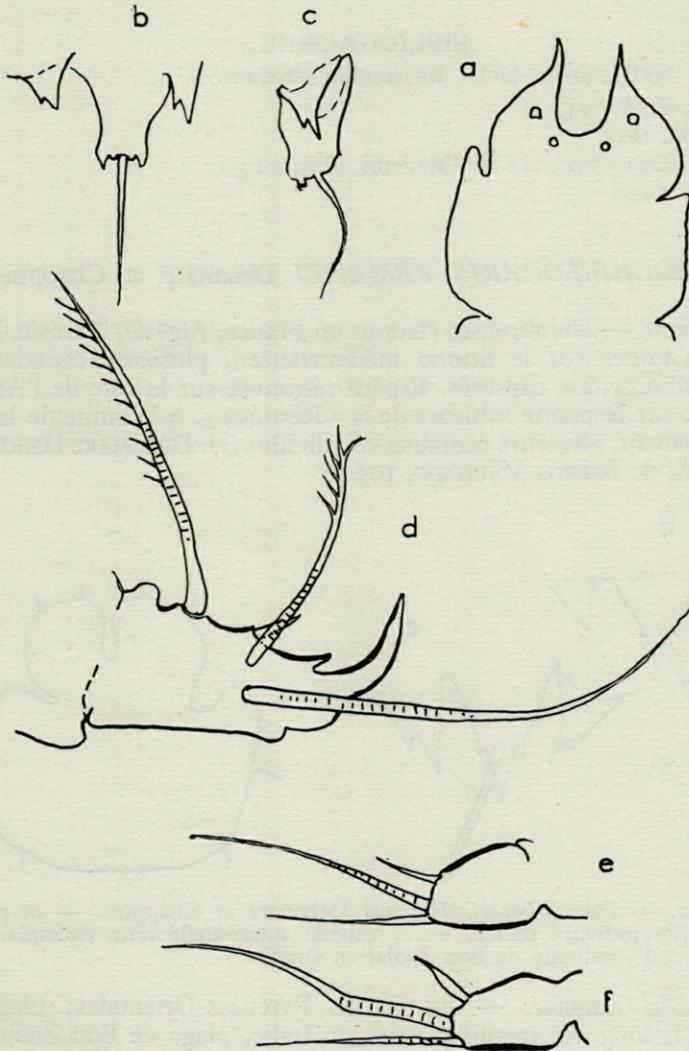


Fig. 1. — *Derocheilocaris typicus* Pennak et Zinn. — *a*, plaque rostrale. — *b*, valvule supra-anale en vue dorsale. — *c*, en vue latérale. — *d*, bras furcal. — *e*, patte III, — *f*, patte IV.

Diagnose différentielle (fig. 1). — La plaque rostrale présente deux lobes médians aigus à l'apex, caractère qui différencie bien cette espèce de toutes les autres. La valvule supra-anale médiane, ne porte pas de lobe apical, mais seulement une soie et une petite papille qu'on ne retrouve pas dans les autres espèces. Les bras furcaux sont très semblables à ceux de *D. Remanei* DELAMARE et CHAPPUIS.

BIBLIOGRAPHIE

Cette bibliographie exclut les simples citations.

PENNAK et ZINN, 1943.

ARMSTRONG, 1949.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE et CHAPPUIS (P.A.), 1951.

BUCHHOLZ, 1953.

DEROCHEILOCARIS REMANEI Delamare et Chappuis

Stations. — Nombreuses stations en France, Algérie, Tunisie, Italie, Espagne, toutes sur le littoral méditerranéen, plusieurs centaines de milliers d'individus capturés. Espèce retrouvée sur la côte de l'Angola, à Lobito, sur la pointe sableuse de la « Restinga », à la limite de la zone de déferlement, plusieurs centaines d'individus (cf. DELAMARE DEBOUTTEVILLE et A. de BARROS MACHADO, 1954).

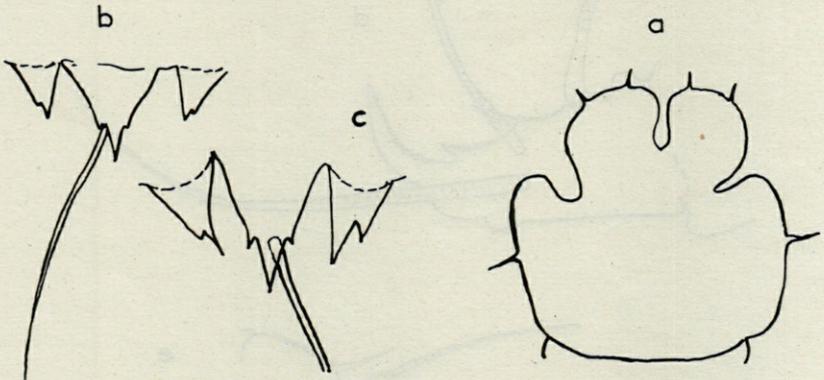


Fig. 2. — *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis. — a, plaque rostrale d'un individu italien. — b, valvule supra-anale d'un exemplaire du Canet. — c, d°, individu de Bou Zadjar en Oranie.

Matériel examiné. — Le Canet, Pyrénées-Orientales; plage de Fregene, le long des marais pontins en Italie; plage de Bou Zadjar, en Oranie; Algérie. Le matériel des autres stations a été déterminé par comparaison sur quelques individus. Le matériel angolais a été examiné également en détail pour constater l'identité spécifique.

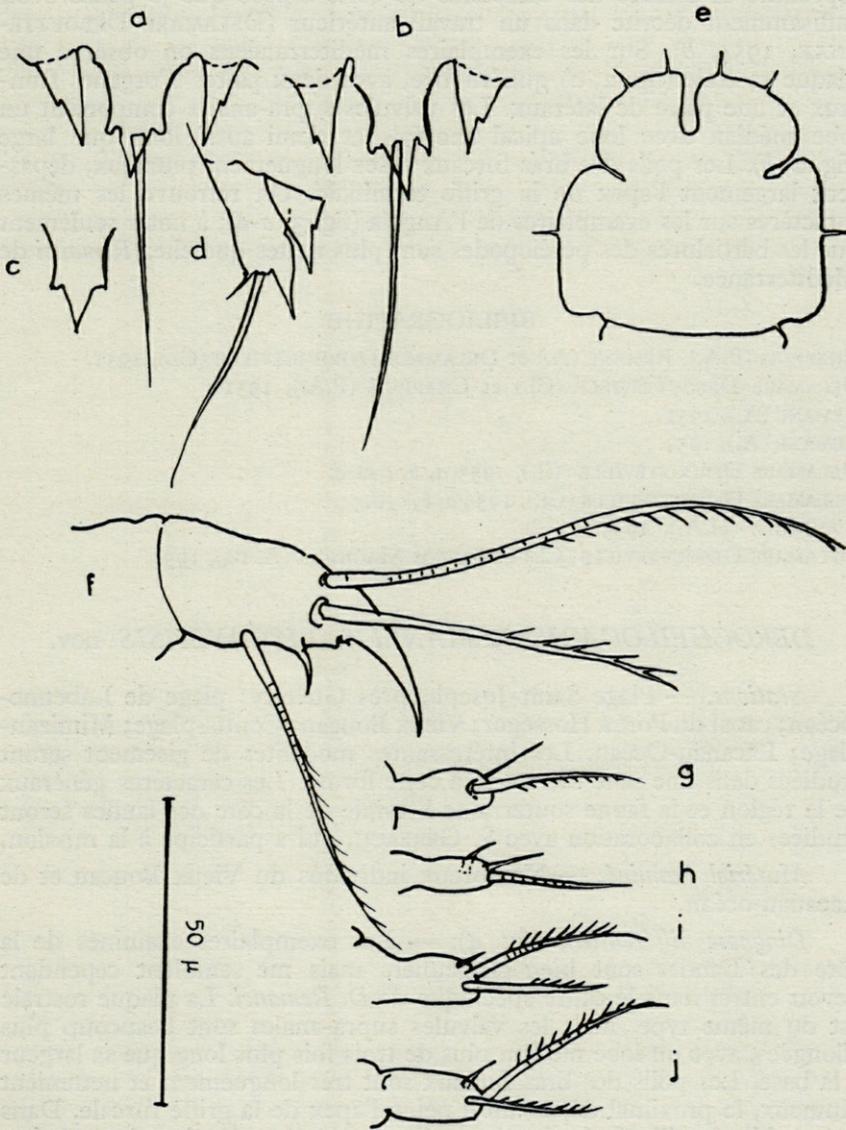


Fig. 3. *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis, de Lobito, Angola. — *a, b, c, d*, valvule supra-anale en vue dorsale et de profil. — *e*, plaque rostrale. — *f*, bras furcal. — *g, h, i, j*, les 4 péréiopodes.

Diagnose différentielle (fig. 2 et 3). — Il me semble inutile de reprendre la totalité des caractères de cette espèce que je pense avoir suffisamment décrite dans un travail antérieur (DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1954, b). Sur les exemplaires méditerranéens on observe une plaque rostrale (fig. 2, a) quadrilobée, avec deux paires d'organes frontaux et une paire de latéraux. Les valvules supra-anales comportent un lobe médian avec lobe apical une fois et demi aussi long que large (fig. 2, b). Les poils des bras furcaux assez longuement plumeux, dépassent largement l'apex de la griffe terminale. On retrouve les mêmes caractères sur les exemplaires de l'Angola (fig. 3, a-e); à noter seulement que les barbelures des périopodes sont plus nettes que chez *Remanei* de Méditerranée.

BIBLIOGRAPHIE

- CHAPPUIS (P.A.), REMANE (A.) et DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1951.
DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) et CHAPPUIS (P.A.), 1951.
REMANE (A.), 1951.
REMANE (A.), 1952.
DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953 a, b, c et d.
DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1954 a, b, c, d.
BUCHHOLZ (H.A.), 1953.
DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) et BARROS MACHADO (A. DE), 1954.

DEROCHEILOCARIS REMANEI f. *BISCAYENSIS* nov.

Stations. — Plage Saint-Joseph, près Guétary; plage de Labenne-Océan; canal du Port à Hosségor; Vieux Boucau; Contis-plage; Mimizan-plage; Lacanau-Océan. Les intéressantes modalités de gisement seront étudiées dans une note consacrée à cette forme. Les caractères généraux de la région et la faune souterraine littorale de la côte des Landes seront étudiées en collaboration avec S. GERLACH, qui a participé à la mission.

Matériel examiné. — Nombreux individus du Vieux Boucau et de Lacanau-océan.

Diagnose différentielle (fig. 4). — Les exemplaires examinés de la côte des Landes sont bien particuliers mais me semblent cependant devoir entrer dans le cadre spécifique de *D. Remanei*. La plaque rostrale est du même type, mais les valvules supra-anales sont beaucoup plus allongées, avec un lobe médian plus de trois fois plus long que sa largeur à la base. Les poils des bras furcaux sont très longuement et nettement plumeux, le proximal dépassant à peine l'apex de la griffe furcale. Dans l'ensemble, à taille égale, les appendices sont plus développés que chez *Remanei* typique. Par la constance remarquable de ces faibles caractères différentiels, je pense qu'il est bon de considérer que les exemplaires de la côte des Landes appartiennent à un ensemble taxonomique différencié. Je propose d'en faire une forme *biscayensis*. Reste à savoir jusqu'où cette

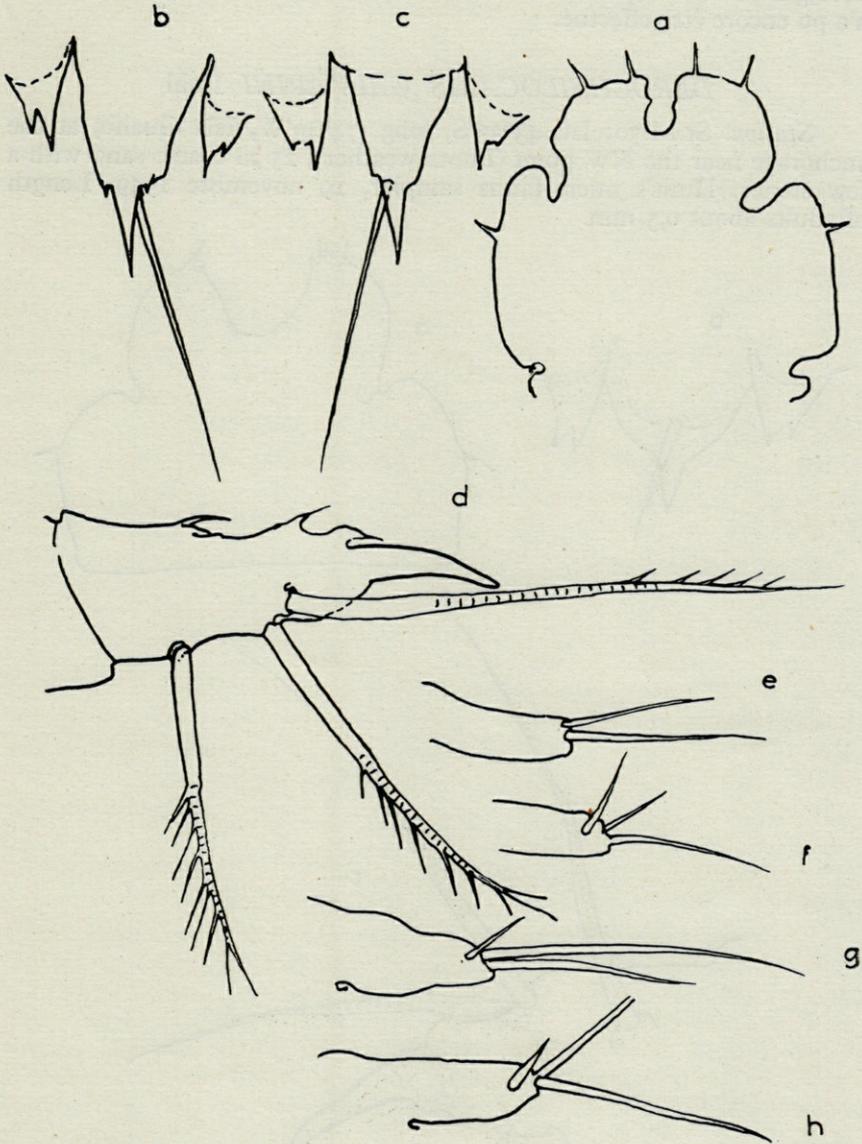


Fig. 4. — *Derocheilocaris Remanei* f. *biscayensis* nov. — a, plaque rostrale. — b, c, valvule supra-anale. — d, bras furcal. — e, f, g, h, les 4 péréiopodes.

forme *biscayensis* remonte vers le Nord. Je n'ai pas réussi à la trouver en Bretagne. Entre la pointe de Grave et le Finistère aucun prélèvement n'a pu encore être effectué.

DEROCHEILOCARIS GALVARINI Dahl

Station. St.M.70; lat. 43°33'S, long. 74°49'W, Isla Gualfo, at the anchorage near the NW point (Punta weather), 25 m coarse sand with a few stones. Hunt's micro-fauna sampler, 19 novembre 1949. Length of adults about 0,5 mm.

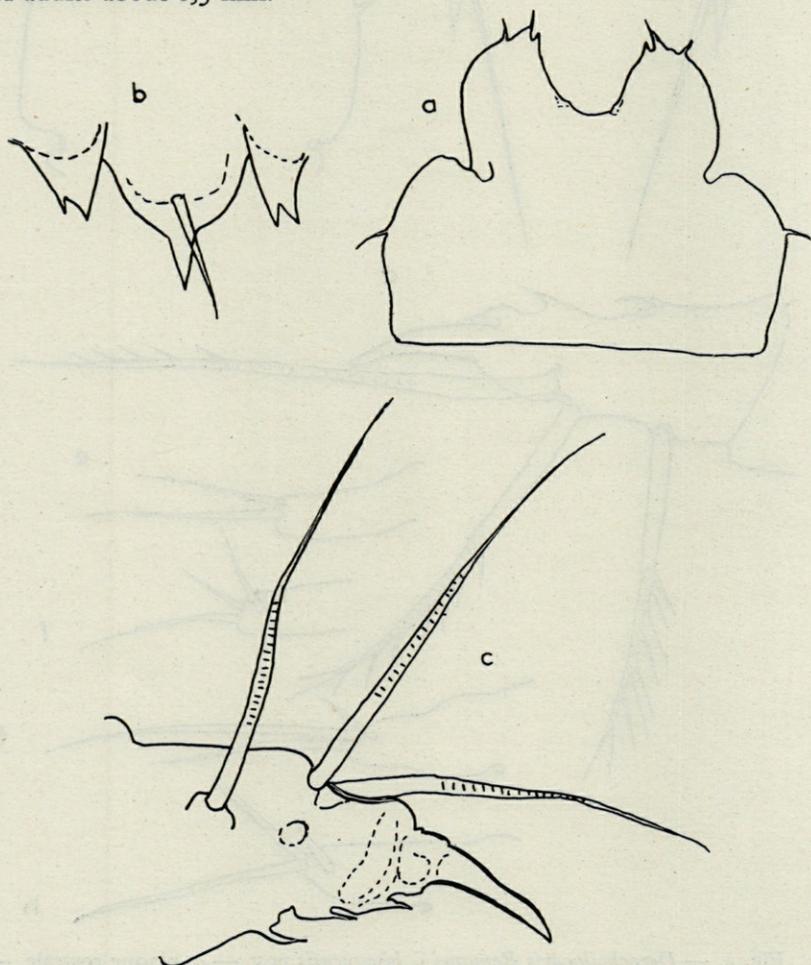


Fig. 5. — *Derocheilocaris galvarini* Dahl. — a, plaque rostrale. — b, valvule supra-anale. — c, bras furcal.

(Toutes les figures de cette Note sont au même grossissement afin de faciliter les comparaisons.)

Matériel examiné. — Une préparation contenant 1 adulte, 2 stades 7 et un stade 6, obligeamment donnée par Erik DAHL, que je remercie ici.

Diagnose différentielle (fig. 5).

Espèce bien caractérisée par ses appendices, ses mandibules étant beaucoup plus trapues que dans les autres espèces. La plaque rostrale est de grande taille et l'encoche médiane antérieure est fort large. La valvule supra-anale médiane est élargie et porte un lobe médian aigu et un poil court. Les trois poils des bras furcaux, très faiblement crénelés, dépassent l'apex de la griffe apicale.

BIBLIOGRAPHIE

DAHL (E.), 1952 *a* et *b*.
BUCHHOLZ (H.A.), 1953.

TABLEAU DE DÉTERMINATION DES ESPÈCES

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Les deux lobes antérieurs de la plaque rostrale se terminent en pointes aiguës. Pas de lobe médian sur la valvule supra-anale, mais une petite papille (Massachusetts et Connecticut) | <i>typicus</i> Penn. et Zinn |
| 1'. Les deux lobes antérieurs arrondis | 2 |
| 2. Le poil de la valvule supra-anale court, n'atteignant pas la moitié de la longueur des bras furcaux (côtes du Chili) | <i>galvarini</i> Dahl |
| 2'. Le poil de la valvule supra-anale atteignant l'apex des bras furcaux | 3 |
| 3. Valvule supra-anale courte avec lobe médian 1,5 fois plus long que large. Poils furcaux moyennement plumeux (Côtes méditerranéennes de France, Italie, Tunisie, Algérie, Espagne et côtes de l'An-gola) | <i>Remanei</i> Del. et Chap. |
| 3'. Valvule supra-anale longue, avec lobe médian trois fois plus long que large. Poils furcaux longuement plumeux (Golfe de Gascogne) | <i>Remanei f. bis-cayensis</i> nov. |

CONCLUSIONS

La conclusion la plus frappante que l'on puisse tirer de cette étude est la remarquable uniformité du groupe des Mystacocarides sur de très larges espaces géographiques. Non seulement une même espèce peut se retrouver semblable à elle-même dans des zones aussi éloignées que l'Italie, la Tunisie ou l'Angola, mais encore les diverses espèces ne peuvent se différencier que par des caractères subtiles. La répartition étendue de ces bêtes dont la vie est entièrement souterraine et qui ne peuvent bénéficier que de facteurs de dispersion très limités inclinerait logiquement à penser qu'elle remonte à des époques très anciennes. Dès lors il n'en sera que plus étonnant de constater que pendant ces longues périodes elles n'ont pratiquement pas varié. Cette faible variabilité phylogénique se retrouve d'ailleurs dans les populations actuelles où la constance des caractères morphologiques est très grande, phénomène tout à fait inhabituel.

BIBLIOGRAPHIE

- ARMSTRONG (J.C.), 1949. — The systematic position of the Crustacean genus *Derocheilocaris* and the status of the subclass *Mystacocarida*. *American Museum Novitates*, 1413, p. 1-6, 1 fig.
- BUCHHOLZ (H.A.), 1953. — Die Mystacocarida. Eine neue Crustaceenordnung aus dem Lückensystem der Meeressande. *Mikrokosmos*, 43, 1, p. 13-16, 3 fig.
- CHAPPUIS (P.A.), REMANE (A.) et DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1951. — Découverte, sur les côtes du Roussillon, d'un Ordre de Crustacés nouveau pour l'ancien monde : les *Mystacocarida*. *Vie et Milieu*, II, 1, p. 129-130.
- DAHL (E.), 1952 a. — A new species of the Mystacocaridea (Crustacea). *Nature*, 170, p. 75-76.
- DAHL (E.), 1952 b. — Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-1949, 7. Mystacocarida. *Lunds Univers. Arsskrift*, 2, 48, 6. p. 1-40, 23 fig.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) et CHAPPUIS (P.A.), 1951. — Présence de l'Ordre des Mystacocarida dans le sable des plages du Roussillon. *C. R. Acad.Sc.*, Paris, 233, p. 437-439.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953 a. — Recherches sur l'écologie et la Répartition du Mystacocaride *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis. *Vie et Milieu*, IV, 3, p. 321-380.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953 b. — La faune des eaux souterraines littorales des plages de Tunisie. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 141-170.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953 c. — La faune des eaux souterraines littorales d'Algérie. *Vie et Milieu*, IV, 3, p. 470-503.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953 d. — Description d'un appareil pour la capture de la faune des eaux souterraines littorales sous la mer. *Vie et Milieu*, IV, 3, p. 411-422.

- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1954 a. — Développement postembryonnaire des Mystacocarides. *Archives de zool. exp.*, 91, p. 25-34, 8 fig.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE et CHAPPUIS (P.A.), 1954 b. — Morphologie des Mystacocarides, *Arch. zool. exp.*, 91, p. 7-24, 10 fig.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1954 c. — Premières recherches sur la faune souterraine littorale en Espagne. *Inst. Biol. Aplic.*, Barcelona (sous presse).
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1954 d. — L'écologie et la Répartition du Mystacocaride *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis. *Rassegna speleologica italiana* (sous presse).
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) et BARROS MACHADO (A. DE), 1954. — Présence de la sous-classe des Mystacocarides sur les côtes de l'Angola. *Subsidios para o estudo da biologia na Lunda*, Lisbonne (sous presse).
- PENNAK (R.W.) et ZINN (D.J.), 1943. — Mystacocarida, a new order of Crustacea from intertidal beaches in Massachusetts and Connecticut. *Smith. Misc. coll.*, 103, 9, p. 1-11, 2 planches.
- REMANE (A.), 1951. — Die Besiedlung des Sandbodens im Meere und die Bedeutung der Lebensformtypen für die Ökologie. *Verh. d. Dt. zool. Ges. in Wilhelmshaven*.
- REMANE (A.), 1952. — Unterirdischen Leben am Meerestrand. *Die Umschau*, XVI.
-

LA FAUNE
DES EAUX SOUTERRAINES LITTORALES
EN ALGÉRIE

par Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE

Grâce au bienveillant appui de M. l'amiral SALA et du Professeur Francis BERNARD, le C. L. O. E. C. d'Algérie a bien voulu me charger d'une Mission d'étude sur les côtes d'Algérie afin que je puisse y étendre mes recherches sur les faunes souterraines littorales des plages, recherches amorcées depuis trois ans sur les plages de France et d'Italie.

Qu'il me soit permis de présenter l'hommage de ma reconnaissance à M. l'amiral SALA et aux membres du Comité.

J'ai trouvé, auprès de M. Francis BERNARD, professeur à la Faculté des Sciences, un appui constant. Qu'il veuille bien accepter l'expression de ma reconnaissance. M. le professeur André HOLLANDE m'apporta également une aide efficace dont je le remercie bien vivement.

M. et Mme NOCETI, à Bône, et MM. SANTA et DAUMAS, à Oran, m'ont apporté leur précieux concours. Je leur en garde une profonde gratitude.

INTRODUCTION

Les recherches sur les faunes souterraines littorales en sont encore à leurs débuts.

Ce n'est qu'assez récemment que, par des voies concourantes, les biologistes marins et les biologistes terrestres ont effectué leur jonction sur la ligne des rivages maritimes. Depuis de nombreuses années les biologistes marins étudiaient le benthos des sables, ce qu'ils appelaient la microfaune interstitielle... Descendant plus profondément dans le sédiment, ils eurent la bonne fortune de trouver, dans certaines conditions, un ensemble de formes bien particulières, adaptées à la vie souterraine, possédant les caractères des formes depuis longtemps connues des eaux phréatiques continentales. En sens inverse, P.-A. CHAPPUIS et, à sa suite, de nombreux chercheurs dans plusieurs pays européens (E. ANGELIER, en France, ayant fait les recherches les plus étendues) étudièrent les peuplements des eaux souterraines profondes, grâce à ces regards sur le monde souterrain que sont les puits et les grottes... C'est CHAPPUIS qui mit en relief l'énorme extension du milieu aquatique souterrain, en démontrant de façon définitive que tous les cours d'eaux qui se fraient un passage au travers d'alluvions perméables sont doublés d'un cours souterrain, plus lent, milieu d'élection des animaux aquatiques souterrains. Dans ces conditions, il était naturel de descendre progressivement vers les embouchures. En France, le premier contact selon cette voie de cheminement fut pris par ANGELIER étudiant les calanques des Albères. Les sables grossiers, en des milieux spatialement limités, constituent malheureusement un milieu très défavorable. Nos recherches, en collaboration avec P.-A. CHAPPUIS, nous ont permis de constater et de bien mettre en valeur la radicale unité du monde souterrain. Non seulement nous avons pu retrouver, par une prospection étendue, un grand nombre de formes nouvelles, communes aux deux domaines, mais encore j'ai pu étendre la prospection, grâce à l'emploi d'un appareil spécial, jusque sous la mer, mettant ainsi en évidence que les animaux des nappes phréatiques littorales se retrouvent dans les nappes phréatiques sous-marines, aussi bien que parfois dans les nappes phréatiques continentales, jusqu'à 30 kilomètres de la mer.

Certes, la plupart des formes ne s'éloignent guère de la ligne de rivages, mais on connaît certaines espèces qui se trouvent aussi bien sous la mer (DELAMARE DEBOUTTEVILLE) et sous les plages (ANGELIER, puis CHAPPUIS et DELAMARE DEBOUTTEVILLE) que dans les nappes phréatiques continentales (ANGELIER). L'espèce la plus spectaculaire est *Angelierea phreaticola* Chappuis et Delamare que nous n'avons encore pu trouver

qu'en France. Je signalerai cependant qu'une autre espèce du même genre se trouve sous les plages de l'île d'Ischia et sera décrite prochainement par le docteur E. SCHULZ de Kiel (1).

Il m'a semblé, dès le début de nos recherches, que des investigations sur les vieilles faunes que sont les faunes souterraines littorales, devaient logiquement être étendues à une échelle géographique aussi large que possible. J'ai pu réaliser pleinement ce projet grâce aux facilités qui m'ont été accordées par le C. L. O. E. C. d'Algérie.

Avant de me rendre en Algérie j'avais eu la bonne fortune de pouvoir étudier non seulement les plages de France, mais également celles de l'Italie (Mission du C. N. R. S.) et celles de Tunisie (Mission des Travaux publics de la Régence, *Vie et Milieu*, IV, 2).

Mes résultats concernant les plages de France et d'Italie seront publiés, ici même, très prochainement. Ceux qui concernent les plages du Roussillon sont, évidemment, plus étendus que ceux qu'il est possible d'obtenir en parcourant rapidement de vastes régions. Mon propos n'était point de donner un aperçu définitif, du simple point de vue faunistique, des peuplements souterrains littoraux du littoral algérien.

J'aurai rempli ma Mission si j'ai pu obtenir des données positives sur la présence en Algérie d'un certain nombre de formes que je connaissais déjà d'autres régions. Je dois ajouter que j'ai séjourné en Algérie pendant le mois de décembre 1952. On pourrait croire, *a priori*, que ce mois est mal choisi. Il n'en est rien. En fait, j'ai pu constater, au cours de mes recherches en France et en Italie, que les formes intéressantes de la faune souterraine littorale ne disparaissent pas en hiver, mais continuent, au contraire, à se reproduire.

Pendant l'été, quand le sable est particulièrement chaud et que le temps est beau pendant de longues périodes, certaines formes se réfugient au voisinage même de la mer. En ces conditions elles sont difficiles à détecter, bien qu'elles n'aient pas disparu pour autant. En hiver, au contraire, pour peu que le temps soit calme et qu'il ne pleuve pas, la nappe saumâtre s'élargit considérablement sous la plage, de telle sorte que l'on a plus de chances de rencontrer la majorité des formes qu'en tout autre saison. Il me semble donc que c'est à cette époque que l'on peut obtenir les résultats les moins incomplets à l'échelle d'une prospection hâtive par nécessité. Mais dans de telles conditions on ne peut tenir pour acquises que les données positives, le problème des données négatives restant entièrement ouvert. Il est impossible d'affirmer l'absence de quelque forme que ce soit. La plupart des espèces de la faune souterraine littorale sont normalement présentes

(1) Pendant l'impression de ce Mémoire des *Angeliara* ont été trouvées dans le matériel récolté à Madagascar par R. PAULIAN.

toute l'année et se reproduisent toute l'année dans les stations que j'ai pu suivre mois par mois sur les côtes du Roussillon. Mais leur plasticité écologique n'est constatée que dans les limites des variations factorielles de ces stations. Il faudrait avoir des connaissances totales sur les variations des facteurs du milieu dans les stations algériennes, avant de pouvoir tirer des conclusions sur l'absence de telle ou telle forme, conclusions d'ailleurs toujours plus ou moins sujettes à caution dans le domaine faunistique, les espèces vicariantes ayant, presque par définition, des écologies vicariantes.

Dans de telles conditions les résultats que je publie ici ne prétendent pas à autre chose qu'à apporter des documents nouveaux sur la faunistique de ce pays. Il serait vain d'énumérer ici longuement quelles sont les espèces nouvelles pour l'Algérie. Abordant un milieu neuf, jamais étudié dans son ensemble, nos résultats faunistiques sont entièrement originaux, la presque totalité des espèces n'étant pas encore connue du littoral africain. Quelques espèces, plus ou moins égarées en ce milieu, étaient déjà connues d'Afrique (c'est le cas de certains Collemboles). Il n'en subsiste pas moins que leur présence est intéressante à constater dans les conditions assez spéciales que nous donnons. Nous n'y insistons pas davantage.

Nous insisterons, par contre, sur la présence en Algérie de deux groupes extrêmement intéressants, tant du point de vue de l'écologie que de ceux de la systématique ou de l'anatomie comparée. La sous-classe des Mystacocarides et la famille des Isopodes Microcerberidae sont nouvelles pour l'Algérie. Elles ont fait l'objet de diverses publications. Nous sommes en train d'étudier leur Anatomie. Par leur abondance en certaines stations algériennes, elles constituent un excellent matériel d'enseignement.

J'ai eu la bonne fortune d'acquérir la collaboration de Naturalistes (1) éminents de telle sorte que la quasi-totalité des matériaux ont pu être étudiés par :

- MM. E. ANGELIER, Paris, Acariens Halacariens,
- A. BADONNEL, Paris, Psocoptères,
- P.-A. CHAPPUIS, Toulouse, Copépodes Harpacticides,
- le professeur FAUVEL, Angers, Polychètes,
- le professeur L. FAGE, Paris, Mysidacés,
- Sébastien GERLACH, Kiel, Nématodes,
- le professeur REMY, Nancy, Paurpodes,
- Sandro RUFFO, Vérone, Amphipodes,

(1) Les Contributions des spécialistes ont été publiées dans *Vie et Milieu*. (P. REMY, *Vie et Milieu*, IV, 1; P. A. CHAPPUIS, IV, 2; GERLACH, IV, 2; E. ANGELIER, IV, 2; Th. MONOD, IV, 2; RUFFO, IV, 4). Les groupes non encore étudiés seront publiés ultérieurement à l'exception des Turbellariés qui n'ont pas pu être récoltés.

MM. le professeur Th. MONOD, Isopodes *Eurydice*,
Karl STRENZKE, Plön, Diptères,
le professeur A. VANDEL, Toulouse, Isopodes Oniscoïdes.

Les résultats que je présente ici, confrontés les uns aux autres, sont le fruit de leur travail. Qu'il me soit permis de les remercier.

Il convient d'insister sur le fait que les chiffres fournis ne visent pas à donner des renseignements quantitatifs sur la faune étudiée. Il n'existe pas encore de bonne méthode permettant d'apprécier quantitativement la faune souterraine littorale. Le principe même de la récolte par les sondages CHAPPUIS est basé sur une concentration anormale de la faune par succion de l'eau interstitielle à l'occasion d'un trou. Les données quantitatives devront être obtenues ultérieurement. Pour le moment, les chiffres fournis correspondent au dénombrement des animaux dans les échantillons, les divers échantillons n'étant pas absolument comparables les uns aux autres. Ils permettront d'apprécier les proportions relatives entre les divers groupes. Les chiffres donnés dans la colonne de droite, en face des rubriques ordinales ou familiales correspondent au dénombrement total. Les chiffres portés dans la colonne de gauche, en face de chaque espèce, correspondent au nombre de spécimens déterminés par les spécialistes. Il importe en effet de tenir compte du fait qu'il est pratiquement impossible de faire un triage complet des récoltes.

Autre réserve à formuler : dans le cadre d'une prospection rapide sur le terrain, sans la possibilité de faire du travail de laboratoire, il est impossible d'effectuer les dessins et les fixations fines par compression, rendant seules possibles les déterminations du matériel « mou », Turbellaires, etc... Ces groupes ne seront donc pas mentionnés dans nos résultats algériens, de même que nous les avons négligés dans nos résultats tunisiens (DELAMARE DEBOUTTEVILLE, *Vie et Milieu*, IV, 2). Les Turbellaires, les Gastrotriches, etc... sont représentés dans la faune souterraine littorale par des espèces intéressantes qui devront être étudiées par d'autres travailleurs.

Cette étude ne prétend pas être une étude exhaustive des milieux sableux littoraux algériens. M'attachant à la recherche de la faune souterraine littorale, j'ai plus particulièrement consacré les quelques jours de mon séjour à l'étude des sables fins, en sélectionnant, consciemment ou inconsciemment, les stations qui me semblaient les plus favorables. Cela apparaîtra clairement à la simple vision de mes courbes granulométriques.

Ainsi que dans mon travail sur les côtes tunisiennes, il me semble qu'il n'est pas inutile de donner quelques photographies de stations qui peuvent être considérées comme des stations types. Il sera ainsi plus facile de les retrouver sur le terrain. Certaines stations sont également figurées dans mon travail sur les Mystacocarides.

TABLEAU — ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES DES SABLES ALGÉRIENS

Numéros des tamis		10	18	35	60	80	120	170	325
Ouverture des tamis		2,10	0,99	0,49	0,24	0,18	0,128	0,090	0,042
Stations	Nos TA								
Bône, plage Saint-Cloud (100 gr.)	33	—	—	11,9	80,8	4,8	0,7	0,13	—
Bône, plage Chappui	34	—	0,2	7,2	68,4	12,6	10,2	2,3	0,5
Bône, plage Tosche	35	—	—	0,2	36,5	27,2	28,8	6,5	0,7
La Calle, plage à l'Est	36	0,3	0,55	11,7	79	7,7	1,3	—	—
La Calle, grande plage à l'Est	37	—	0,1	5,1	83,4	8,5	1,9	—	0,1
La Calle, plage Ouest	40	—	—	1,25	88,9	8,1	1,2	—	—
La Calle, plage Ouest	43	0,4	0,25	1,4	87,8	9,7	2,3	—	—
Bône, ferme Vincent (200 gr.)	45	—	—	46,9	146,3	4,1	—	—	—
Philippeville, plage à l'Est (100 gr.)	48	—	—	9,2	88,4	1,15	—	—	—
Ravin aux Singes (quelques galets)	51	39,4	38,6	9,8	6,5	1,8	2,2	0,81	0,297
Djidjelli, plage à l'Est	56	—	—	0,45	28,8	49,8	18,9	0,65	—
Djidjelli	58	—	—	0,1	38,2	40,6	17	0,306	—
Djidjelli, plage Germain	59	—	5	9,7	51,4	28,6	6,5	0,19	0,045
Djidjelli, plage El Achouet	60	11	27,9	24,4	32,8	3,6	0,28	—	—
Bougie, alluvions de l'oued	61	13,2	0,2	1,25	12,4	17,2	42,8	11,15	1,4
Bougie, jetée	62	—	—	—	1,65	49,8	40,5	6,5	0,34
Sidi Ferruch (graviers)	63	5,9	0,11	0,9	8,2	20,7	53,8	9,4	0,6
Oranie, Roseville	64	6,6	10,3	17	43	29,4	4	0,31	0,11
Oranie, Cap Falcon	65	—	0,2	0,5	72,9	20,9	4,9	—	—
Dunes des Corales	66	—	—	0,5	55	36,8	6,2	—	—
Bou Zadjar	67	—	0,15	1,9	88	10,8	1,8	—	—
Bou Zadjar, plage à l'Ouest	68	—	0,1	0,3	72,5	11,7	4,8	0,2	—
Plage Turgot	69	—	0,15	3,8	86,9	7,5	0,7	—	—
Beni Saf (gravettes)	72	0,35	0,5	1,8	87,8	5,1	0,6	—	—
Port aux Poules (coquilles)	74	1,6	0,85	7,0	33,1	23,3	35,6	1,6	0,1
Port aux Poules (coquilles)	75	1	1,5	5,8	24,8	21,1	43,4	2,8	0,27
Port aux Poules	76	0,4	0,2	2,4	54,1	22,4	20,2	0,4	—
Port aux Poules (coquilles)	77	1,8	0,6	6,4	61,2	20,1	11,7	0,15	—

Caractéristiques granulométriques des sables.

Je me suis toujours attaché à prélever des échantillons de sable afin d'en étudier les caractères granulométriques. Mes recherches sur les Mystacocarides m'ont en effet permis de constater que ces caractères jouent un rôle décisif dans la répartition des animaux de la faune souterraine littorale. Je reviendrai d'ailleurs très prochainement sur cette question, à l'occasion de considérations générales sur la répartition des faunes souterraines littorales. Pour le moment je pense qu'il sera suffisant de fournir ces données à titre documentaire.

Les analyses ont été faites selon les méthodes classiques, avec agitateur à secousses, pendant 10-15 minutes, et après dessiccation dans une étuve entre 100 et 200° C. Dans tous les cas, sauf un (TA. 45) j'ai pesé des échantillons de 100 grammes.

Toutes les données sont portées sur le tableau I. Les graphiques ont été construits en courbes non cumulatives qui, en définitive, me paraissent beaucoup plus faciles à lire et beaucoup plus maniables en écologie, tout au moins lorsqu'il s'agit d'insister sur les différences et non sur les ressemblances.

ÉTUDE DES STATIONS

Plage de Saint-Cloud (TA. 33), près Bône, 8 décembre 1953. Température de l'eau interstitielle : 15° C, pH = 7,5. Analyse granulométrique du sable (fig. 1).

Sable assez fin, plage moyennement inclinée. Trou à 15 mètres du bord, avec infiltrations probables d'eau douce. Très peu de débris. Eau claire. Nappe phréatique à 60 centimètres de profondeur.

Nématodes	× × × × ×
<i>Anticoma</i> sp.	1
<i>Halalaimus cirrhatus</i> Gerlach	1
<i>Enoploides Brunettii</i> Gerlach	1
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	17
<i>Enoplolaimus robustus</i> Gerlach	10
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	9
<i>Dorylaimus</i> div.sp.	4
<i>Oncholaimus campylocercoides</i> Sch. St. et D. Con.	1
<i>Paracanthonchus tyrrhenicus</i> (Brunetti)	3
<i>Spilophorella euxina</i> Filipjev	1
<i>Ascolaimus elongatus</i> (Bütschli)	2
<i>Camacolaimus tardus</i> de Man	1
<i>Plectus</i> sp.	2
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> Sch. St. et de Con. ...	1
<i>Anguillulina</i> sp.	11

Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Delamare et Chap.	15
Nauplius d'un type qui sera étudié ultérieurement.	
Copépodes × × ×	
<i>Microsetella rosea</i> (Dana)	
<i>Psammotopa vulgaris</i> Pennak	
<i>Leptastacus aberrans</i> Chappuis	
Acarieus 15	
Collemboles	
<i>Archisotoma interstitialis</i> Delamare.....	8
Diptères	
<i>Cælopidæ</i> , gen. sp.	1

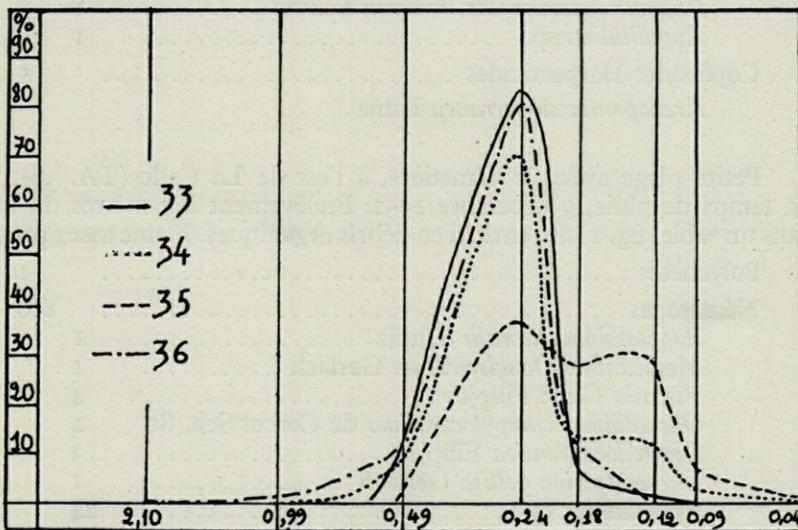


Fig. 1. — Analyses granulométriques des sables des stations 33, 34, 35 et 36.

Plage de Chappui (TA. 34) aux environs de Bône, le 8 décembre 1952, à l'entrée d'une rivière. Température de l'eau interstitielle : 15°C, 20 m de la mer et 1 m de la rivière. Sable cf. fig. 1.

Faune très pauvre. Le sédiment est, en effet, essentiellement constitué par des paillettes de mica dans le sable, ce qui donne lieu à une stratification horizontale avec diminution excessive du volume des espaces lacunaires.

Nématodes	10
Copépodes Harpacticides	
<i>Leptastacus aberrans</i> Chappuis	3
Acariens	2
Collemboles	
<i>Xenylla humicola</i> (Fabricius).....	1
<i>Archisotoma interstitialis</i> Delamare.....	1

Plage Tosche (TA. 35), près Bône, 8 décembre 1952. Sable très fin (fig. 1). Prélèvement à 5 mètres de la mer par gros temps. Température de l'eau interstitielle : 13°C, pH = 6,3. Faune très pauvre.

Oligochètes	2
Nématodes	10
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	2
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> Sch. St. et de Con. ...	5
<i>Rhabditis marina</i> var. <i>kielensis</i> Schulz	1
<i>Anguillulina</i> sp.	1
Copépodes Harpacticides	5
<i>Arenopontia subterranea</i> Kunz	

Petite plage avant le Cimetière, à l'est de La Calle (TA. 36), par un temps de pluie, 9 décembre 1952. Prélèvement à 4 mètres du bord dans un sable (fig. 1) fin, enrichi en débris organiques. Faune assez pauvre.

Polychètes	1
Nématodes	100
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	1
<i>Mesacanthion longispiculum</i> Gerlach	1
<i>Viscosia Cobbi</i> Filipjev	4
<i>Oncholaimus campyloceroides</i> de Con et Sch. St.	2
<i>Desmodora pontica</i> Filipjev	3
<i>Chromaspirina pellita</i> Gerlach	1
<i>Araeolaimus</i> sp.	24
<i>Leptolaimus setiger</i> S. St. et de Con.	1
<i>Plectus granulatus</i> S. St. et de Con.	1
<i>Theristus</i> sp.	3
<i>Anguillulina</i> sp.	1
Ostracodes	3
Copépodes Harpacticides	20
<i>Arenopontia subterranea</i> Kunz	
Acariens. Halacariens	
<i>Halacarus anomalus</i> Trt.	1
<i>Agauopsis brevivalpus</i> Trt.	1

Grande plage à l'est de La Calle (TA. 37), 9 décembre 1952, plage après le cimetière. Température de l'eau interstitielle = 14°C, pH = 7,2. Sable cf. fig. 2. Quantité moyenne de débris végétaux. Faune pauvre et peu variée.

Oligochètes	30
Nématodes	60
<i>Lauratonema reductum</i> Gerlach	I
<i>Synonchiella orcina</i> Gerlach	5
<i>Chromaspirina Thyeryi</i> de Con.	4
<i>Camacolaimus tardus</i> de Man	2
<i>Tricoma</i> sp.	I

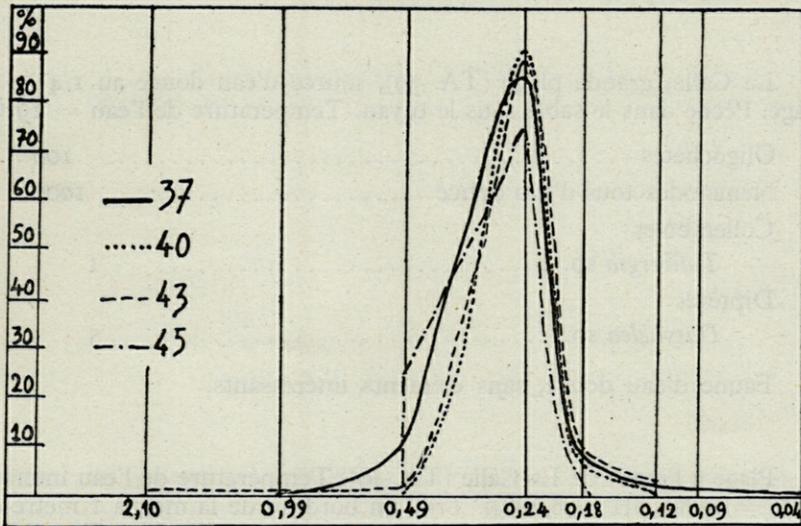


Fig. 2. — Analyses granulométriques des sables des plages des stations TA, 37, 40, 43, 45.

Copépodes Harpacticides	200
<i>Arenosetella germanica</i> Kunz	
<i>Schizopera clandestina</i> Klie	
<i>Leptopsyllus arenicola</i> Chappuis	
<i>Arenopontia subterranea</i> Kunz	
<i>Psammotopa vulgaris</i> Pennak	
<i>Paulianicaris Delamarei</i> Chappuis.	
Acariens	4
Collemboles	15
<i>Archisotoma interstitialis</i> Delamare	8

La Calle (TA. 38), même plage que la station précédente, mais à l'extrémité ouest de la plage. La falaise d'environ 4 mètres de haut est recouverte d'une végétation de *Chamaerops humilis*, sur un mètre environ d'un sol brun, faiblement podzolisé, puis, au dessous, trois horizons presque horizontaux de dunes fossiles, et enfin un sol de sable argileux. Au bas de la falaise on observe quelques blocs profondément enfoncés dans le sable de la plage. En creusant on trouve de grandes dalles calcaires. L'eau d'infiltration interstitielle (= 14°C) est très claire. Il n'y a pas traces de débris organiques. Faune très pauvre.

Nématodes	5
Copépodes Harpacticides	40
<i>Arenopontia subterranea</i> Kunz	

La Calle, grande plage (TA. 39), source d'eau douce au 1/4 de la plage. Pêche dans le sable sous le tuyau. Température de l'eau = 19°C.

Oligochètes	100
Nématodes tous d'eau douce	1000
Collemboles	
<i>Tullbergia</i> sp.	1
Diptères	
<i>Dasyhelea</i> sp.	5

Faune d'eau douce, sans éléments intéressants.

Plage à l'ouest de La Calle (TA. 40). Température de l'eau interstitielle = 13°C, pH = 6,6-6,9. Trou en bordure de la mer, à 1 mètre de la zone de déferlement. Eau à 35 centimètres de profondeur. Eau claire, sans mousse. Sable cf. fig. 2.

Faune pauvre. Absence totale de débris végétaux.

Oligochètes	6
Nématodes	10
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i>	1
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	20
Copépodes Harpacticides	10
<i>Arenosetella germanica</i> Kunz	
<i>Arenosetella mediterranea</i> Chappuis	
<i>Arenopontia acantha</i> Chappuis.	

Même station, zone des vagues. Faune très pauvre. (TA. 41).

Oligochètes	I
Nématodes	10
<i>Lauratonema reductum</i> Gerlach	I
<i>Anguillulina</i> sp.	3
Copépodes	15
Ostracodes	I
Collemboles	
<i>Amurida</i> sp.	I
<i>Friesea</i> sp.	I
Diptères	I larve

Même station (TA. 42), à 20 mètres de la zone de déferlement et 1,5 mètre du débouché de l'oued. Température de l'eau interstitielle = 12°C, pH = 6,3, même granulométrie que 40-41. Faune très riche en Copépodes.

Oligochètes	6
Nématodes	390
<i>Mesacanthion longispiculum</i> Gerlach	2
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	6
<i>Dorylaimus</i> div. sp.	I
<i>Sigmophora litoralis</i> (Schulz)	I
Copépodes	1000
<i>Paulianicaris Delamarei</i> Chappuis	

Même station (TA. 43) à 65-70 mètres de la zone de déferlement, sur un petit banc de sable au milieu de l'oued, à 80 centimètres du bord de l'eau douce. Température de l'eau interstitielle = 12°C, pH = 6,6. Débris végétaux très fins assez abondants. Sable, analyse granulométrique. cf. fig. 2.

Oligochètes	100
Nématodes	80
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	I
<i>Paracyatholaimus</i> sp.	19
<i>Dorylaimus</i> sp.	19
<i>Tripyla papillata</i>	I
<i>Mononchus (Iotonchus)</i> sp.	2

Ces trois dernières espèces sont des espèces terrestres.

Copépodes Harpacticides 100
Paulianicaris Delamarei Chappuis

Diptères
Trichocladus sp. 2 larves

Même station (TA. 44) à 150 mètres en amont dans la rivière.
 2^e bouche, petit banc de sable. Débris organiques, faune pauvre.

Nématodes terrestres 20

Ostracodes 6

Copépodes Harpacticides 3

Parastenocaris kabyla Chappuis 1 mâle

Collemboles 7

Proisotoma minima (Absolon) I

Isotomina æensis Caroli I

Tullbergia sp. I

Diptères.

Psychoda sp. I

Dunes à l'est de Bône (TA. 45), ferme Vincent, 9 décembre 1952,
 au delà de l'aérodrome. Plage de sable fin. Prélèvement à 3 mètres de
 la zone de déferlement. Sable, cf. fig. 2.

Peu de débris organiques. Faune assez pauvre, mais avec éléments
 originaux de la faune souterraine littorale.

Nématodes 15

Copépodes Harpacticides 300

Arenopontia subterranea Kunz

Psammotopa vulgaris Pennak

Isopodes Microcerberidæ

Microcerberus Remanei Chap. et Delamare 6

Acariens Halacarides 7

Halacarus (s. str.) *anomalus* Trt.

Collemboles

Willemia anophthalma Börner I

Est de Philippeville, à 20 kilomètres (TA. 46), sous le pont du petit
 oued le plus éloigné, près de la plage de Jeanne d'Arc. Faune d'eau douce
 très pauvre, à 200 mètres de l'embouchure.

Nématodes 10

Copépodes 2

Attheyella crassa Sars

Diptères 1 larve

Philippeville, même station que la précédente, en aval du pont (TA. 47). Faune très pauvre.

Nématodes	20
Organisme énigmatique	I
Copépodes	I
Isopodes Oniscoïdes	
<i>Nesiotomiscus Delamarei</i> Vandel.....	I
Acariens	I

Est de Philippeville (TA. 48), 10 décembre 1952, au bord de la mer à 100 mètres de l'embouchure de l'oued Saf-Saf, et à 3 mètres de la zone de déferlement des vagues. Température de l'eau interstitielle = 15,5°C, pH = 6,6. Sable fin, cf. fig. 3.

Polychètes	2
<i>Ophelia radiata</i> var. <i>Barquii</i> Fauvel	
Oligochètes	10
Nématodes	25
<i>Enoploides Brunettii</i> Gerlach	2
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	15
<i>Enoplolaimus robustus</i> Gerlach	I
<i>Dorylaimus</i> sp.	I
<i>Ascolaimus elongatus</i> (Bütschli)	3
<i>Plectus granulatus</i> S. St. et de Con.	I
<i>Steineria mirabilis</i> S. St. et de Con.	I
Gastrotriches.....	2
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	50
Ostracodes	I
Copépodes Harpacticides	10
Isopodes Microcerberidæ	
<i>Microcerberus Remanei</i> Chap. et Del.....	I
Acariens Halacarides	2
<i>Halacarus (s. str.) anomalus</i> Trt.	
Collemboles.....	I
<i>Isotomina</i> sp.	
Coléoptères	I

Même localité (TA. 49) mais à l'embouchure de l'oued et à la limite de la zone de déferlement, par tempête. Température de l'eau interstitielle = 10°C. Faune pauvre.

Polychètes	10
<i>Ophelia radiata</i> var. <i>Barquii</i> Fauvel	
Nématodes	10
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	
.....	I
<i>Enoplolaimus robustus</i> Gerlach	
.....	I
<i>Mesacanthion longispiculum</i>	
.....	2
<i>Dorylaimus</i> sp.	
.....	I
<i>Paracanthionchus tyrrhenicus</i> (Brunetti)	
.....	I
<i>Paracyatholaimoides multispiralis</i> Gerlach	
.....	I
<i>Steineria mirabilis</i> S. St. et de Con.	
.....	I
Copépodes Harpacticides	5
<i>Arenopontia subterranea</i> Kunz	

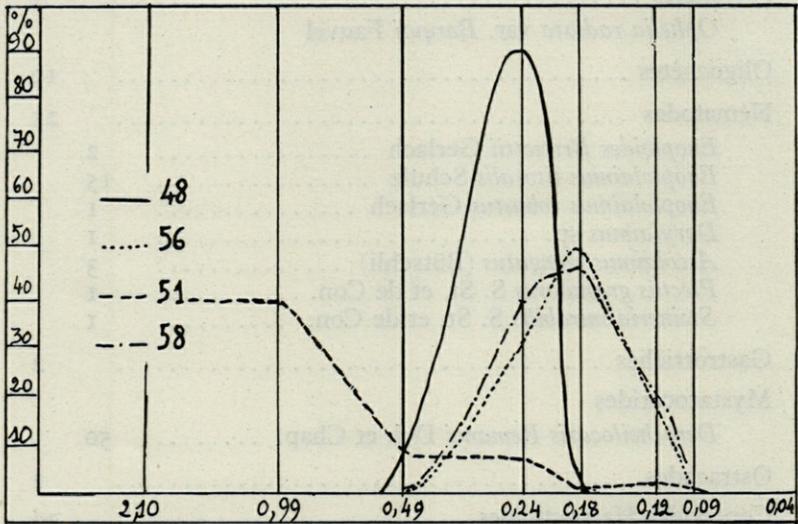


Fig. 3. — Analyses granulométriques des sables des stations TA, 48, 56, 51, 58.

Même localité, à 60 mètres en amont dans l'oued (TA. 50), eau douce, sédiment largement imprégné d'argile. Faune très pauvre, beaucoup de débris végétaux.

Nématodes	10
<i>Synonchiella orcina</i> Gerlach	
.....	2
Collemboles	I

Ravin aux Singes, à l'ouest de Philippeville (TA. 51), à 4 kilomètres de Stora. Température de l'eau interstitielle = 13,5°C, pH = 7. Sur le bord de l'oued, à environ 6 mètres de la mer. Sable cf. fig. 3.

Beaucoup de débris organiques fins. Faune pauvre.

Nématodes	10
<i>Oncholaimus campylocercoïdes</i> de Con. et S. St. .	2
<i>Desmodora pontica</i> Filipjev	1
<i>Euchromadora</i> sp.	1
<i>Prochromadorella</i> sp.	1
Organisme énigmatique	1
Ostracodes	3
Copépodes	40
<i>Delamarella arenicola</i> Chappuis.	
Nauplius déformé.....	1
Collemboles.....	3
<i>Odontella lamellifera</i> (Axelson)	
<i>Isotomina</i> sp.	
<i>Metakatianna</i> n. sp.	

Même localité (TA. 52), prélèvement à 1 mètre du bord de la mer, à 8 mètres du précédent. Température de l'eau interstitielle = 12,5° C.

Faune très pauvre avec éléments d'eau douce.

Nématodes	1
<i>Prochromadorella</i> sp.	
Copépodes	15
<i>Microsetella rosea</i> (Dana)	
Amphipodes	3
<i>Melita pellucida</i> G.-O. Sars, espèce des eaux saumâtres, particulièrement intéressante à signaler en cette station puisqu'elle n'était connue que des eaux norvégiennes et atlantiques françaises.	
Collemboles.....	1
<i>Pseudachorudina Bougisi</i> Delamare	
Diptères	
<i>Dolichopodidae</i> , gen.sp.	1 larve

Même localité, à 15 mètres en amont, eau douce (TA. 53). Faune très pauvre.

Nématodes	16
Amphipodes	2
Collemboles.....	1

Miramar (TA. 54), près de Stora, petite crique. Trou à 1 mètre du bord.

Beaucoup de paillettes de mica. Faune très pauvre.

Polychètes	1
Nématodes	30
Copépodes	3
Amphipodes	3

Bogidiella Chappuisi Ruffo (nouveau pour l'Afrique du Nord).

Pseudoniphargus africanus Chevreux

Collemboles.....	1
------------------	---

Sphyrotheca Bernardi Delamare

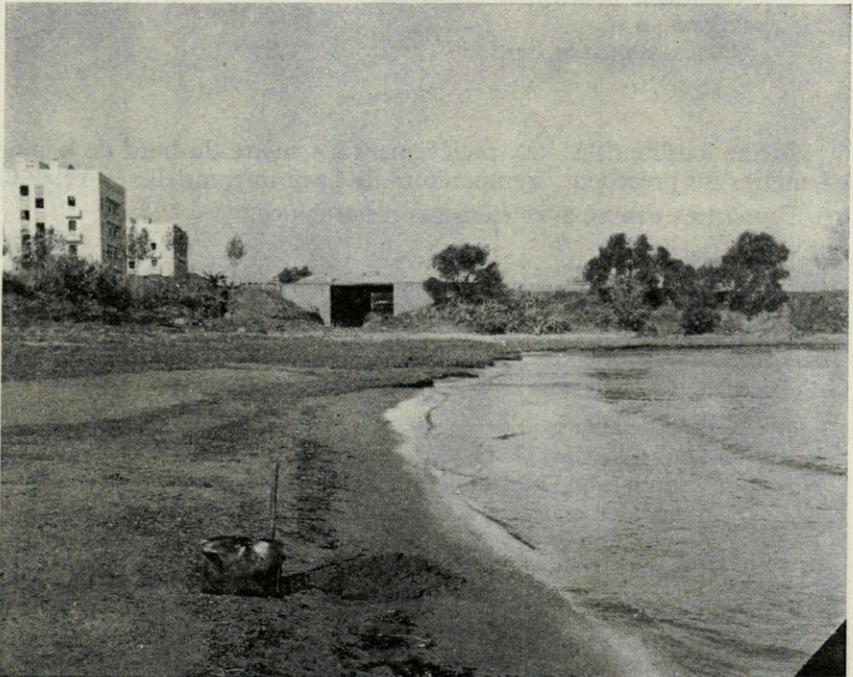


Fig. 4. — Djidjelli, petite plage à l'Est. Des débris de Posidonies sont mélangés au sable. Faune très pauvre (TA. 56).

Petite fontaine entre l'oued Saf-Saf et Philippeville (TA. 55), pêche dans la vasque. Petite station qui n'est notée ici que parce que nous y avons recherché en vain des éléments de la faune souterraine, Syncarides, Microparasellides, etc... La faune contenue dans le sable au fond de la vasque était une faune d'eau douce banale.

Djidjelli (TA. 56) (fig. 4), petite plage à l'Est. Sable fin, cf. fig. 3.

Prélèvement à la limite de la zone de déferlement par beau temps. Eau très peu salée. Température de l'eau interstitielle = 17° C, pH = 6,6.

Faune très pauvre.

Oligochètes	3
Nématodes	10
<i>Oncholaimellus mediterraneus</i>	2
Copépodes	10
Acariens	1



Fig. 5. — TA. 57, Djidjelli (à 1 km à l'est de TA. 56). Faune très pauvre. Beaucoup de débris de Posidonies et de morceaux de bois.

Même station que TA. 56, mais 1 kilomètre plus à l'est (TA. 57) (fig. 5).

Beaucoup de débris de Posidonies et de bois. Faune très pauvre.

Nématodes	50
<i>Lauratonema reductum</i> Gerlach	13
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	5
<i>Thoonchus inermis</i> Gerlach	1
Ostracodes	5
Copépodes	10

Djidjelli, embouchure d'un petit oued (TA. 58). Eau pratiquement douce. Température de l'eau interstitielle = 18° C. Sable cf. fig. 3.

Trois prélèvements autour de la cuvette (fig. 6 et 7).

Faune pauvre.

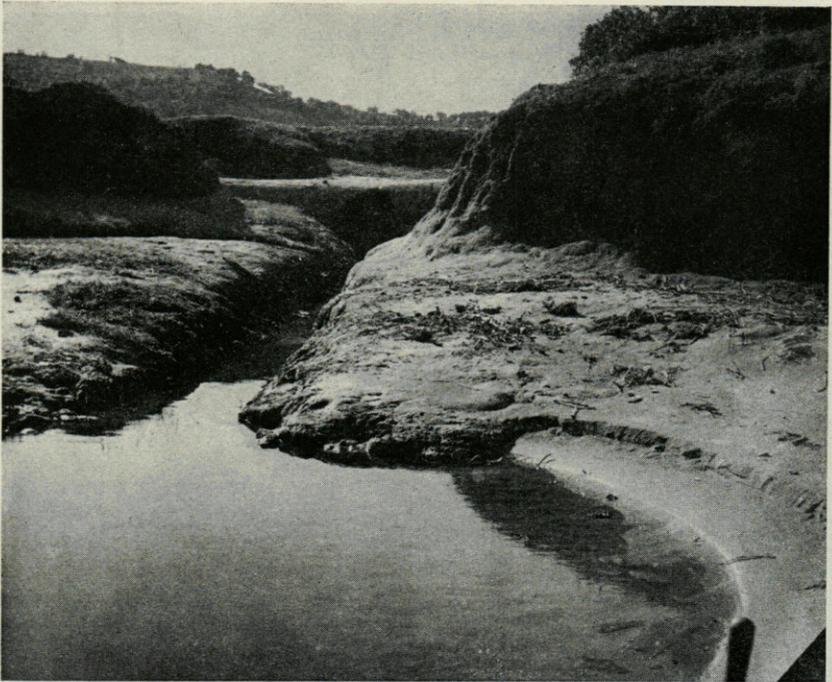


Fig. 6. — TA. 58. Djidjelli. Faune pauvre, larges infiltrations d'eau douce dans la vasque. Faunes d'eau douce et interstitielles marines mélangées.

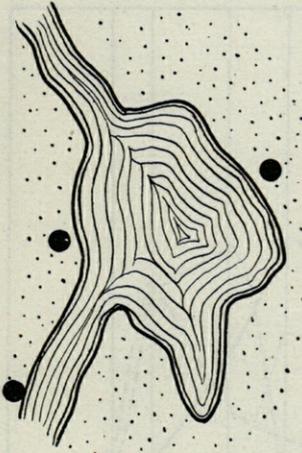


Fig. 7. — Localisations des trois prélèvements effectués autour de la vasque de la figure 6.

Nématodes	100
<i>Trefusia</i> sp.....	1
<i>Mesacanthion hirsutum</i> Gerlach .	1
<i>Dorylaimus div.</i> sp.	2
<i>Viscosia Cobbi</i> Filipjev	1
<i>Ascolaimus elongatus</i> (Bütschli) .	1
<i>Theristus</i> sp.	2
<i>Rhabditis marina</i> var. <i>kielensis</i> ..	2
<i>Anguillulina</i> sp.	4
Copépodes Harpacticides	4
<i>Bryocamptus pygmaeus</i> Sars	
<i>Attheyella crassa</i> Sars	
Acariens	1
Collemboles	1
<i>Archisotoma interstitialis</i> Delamare	

Djidjelli (TA. 59), 13 décembre 1952, plage Germain à 1 mètre du bord des vagues, et à 1 mètre en deçà de la crête de la zone de déferlement. Trou envahi par la mer, donc pas de prélèvement d'eau ni de mesure de température. Niveau d'eau à 70 centimètres. Eau claire, non mousseuse. Sable, cf. fig. 8.

Débris en quantités moyennes.

Polychètes	2
Nématodes	80
<i>Leptosomatidae</i>	2
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz.....	3
<i>Mesacanthion</i> sp.	12
<i>Trileptium subterraneum</i> (Gerlach)	10
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> S. St. et de Con.	1
<i>Steineria mirabilis</i> S. St. et de Con.	2
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Delamare et Chap.	100
(avec stades jeunes)	
Copépodes Harpacticides	150
<i>Arenopontia acantha</i> Chappuis	
<i>Psammotopa vulgaris</i> Pennak	
Acariens Halacarides	10
<i>Halacarus anomalus</i> Trt.	

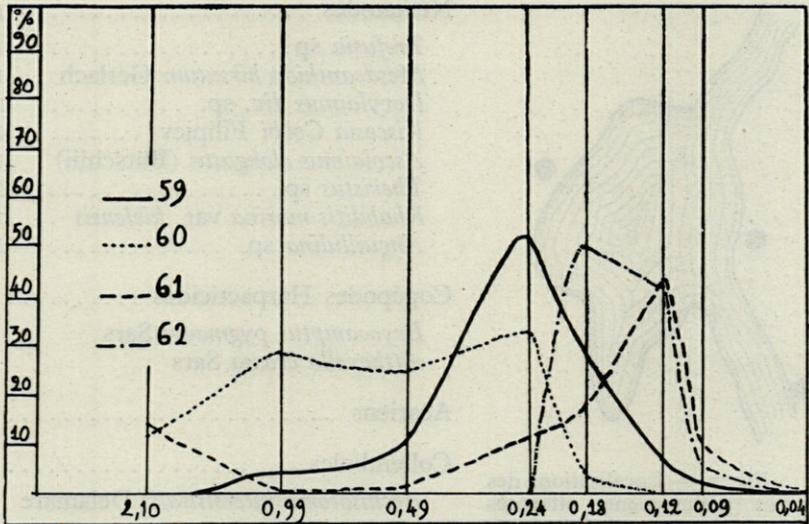


Fig. 8. — Analyses granulométriques des sables des stations TA. 59, 60, 61 et 62.

Djidjelli (TA. 60), plage de El Achouet, 13 décembre 1952. Trou à la limite de la zone de déferlement. Eau à 60 cm, claire, non mousseuse. Sable relativement grossier. Température de l'eau interstitielle = 15,5° c. Sable, cf. fig. 8.

Polychètes (toutes très petites espèces)	150
Nématodes	58
Echinodères	50
Mystacocarides	
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	10
Copépodes	10
<i>Microsetella rosea</i> (Dana)	
<i>Leptastacus aberrans</i> Chappuis	
<i>Arenopontia acantha</i> Chappuis	
Isopodes Microcerberidae	
<i>Microcerberus Remanei</i> Chap. et Del.	8
Acariens	7
Halacaride	
<i>Halacarus (s.str.) anomalus</i> Trt	3
<i>Actacarus pygmaeus</i> Schulz	3
Oribatoidea	1
Collembole	1

Bougie (TA. 61) (fig. 9), alluvions de l'ouest. Température de l'eau interstitielle = 16°5, pH = 7. Sable fin, légèrement imprégné de vase. Sable, cf. fig. 8.

Complètement azoïque.



Fig. 9. — TA. 61, Bougie, alluvions de l'oued. Biotope colmaté, totalement azoïque.

Bougie (TA. 62), bout de la jetée. Température de l'eau interstitielle = 15° C. Sable très fin, cf. fig. 8.

Faune très pauvre.

Nématodes	20
<i>Aegialospirina bibulbosa</i> (Schulz).....	2
<i>Diplopeltula intermedia</i> Gerlach	2
<i>Anguillulina</i> sp.	1

Plage de Sidi Ferruch, Palm Beach (TA. 63), à l'ouest d'Alger. Température de l'eau interstitielle = 17° C. A 10 mètres du bord, par gros temps. Beaucoup de débris végétaux. Quelques gros grains, sable fin par ailleurs, cf. fig. 10.

Nématodes très nombreux	500
<i>Dorylaimus</i> div.sp.	44
<i>Paracanthochus tyrrhenicus</i> (Brunetti)	2
<i>Synonchium obtusum</i> Cobb	3
<i>Aegialospirina bibulbosa</i> (Schulz).....	32
<i>Plectus granulosus</i> Bastian	7
<i>Acrobeles ciliatus</i> Linstow	12
<i>Odonthopharynx longicauda</i> de Man.....	2
<i>Diplogasterinae</i> sp.	3
<i>Anguillulina</i> sp.	7
Amphipodes	4
<i>Talitrus saltator</i> Mont.	
Acariens	1
<i>Nematalycus nematoides</i> Strenzke	
Pauropodes	8
<i>Allopauropus Kocheri</i> Remy	
Collemboles.....	15
<i>Tullbergia krausbaueri</i> Börner	4

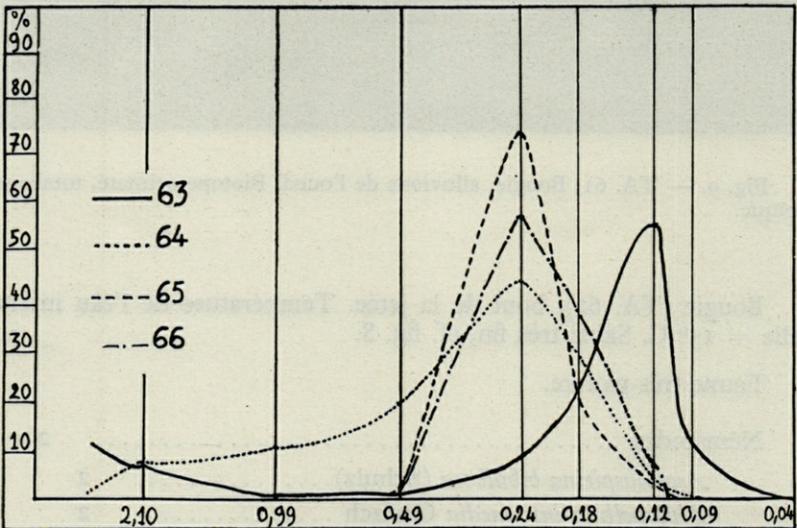


Fig. 10. — Analyses granulométriques des sables des stations TA. 63, 64, 65 et 66.

Roseville, près de Mers-el-Kebir (TA. 64), 18 décembre 1952. Température de l'eau interstitielle = 16,25°C. Trou à la limite de la zone de déferlement. Peu de débris organiques figurés. Faune pauvre. Sable assez fin, fig. 10.

Oligochètes	20
Nématodes	120
<i>Stenolaimus</i> sp.	1
<i>Enoplus Schulzi</i> Gerlach	1
<i>Trileptium subterraneum</i> (Gerlach)	6
<i>Procamacolaimus acer</i> Gerlach	102
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> S. St. et de Con.	7
<i>Tricoma</i> sp.	3
Ostracodes	1
Copépodes Harpacticides	3
Acariens	2
Collemboles.....	20
<i>Willemia anophthalma</i> Börner	6
<i>Archisotoma interstitialis</i> Delamare.....	14

Cap Falcon (TA. 65), en Oranie, à 1 kilomètre à l'est du Cap. Au pied de grandes dunes de sable. Prélèvement à 6-8 mètres du bord. Température de l'eau interstitielle = 16,75° C.

Peu de débris organiques. Eau claire, peu mousseuse. Faune riche. Sable fin, fig. 10.

Oligochètes	50
Nématodes	500
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	1
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	41
<i>Dorylaimus</i> div. sp.....	4
<i>Anoplostoma exceptum</i> Schulz	5
<i>Monoposthia thorakista</i> Schulz	1
<i>Chromadorita brevisetosa</i> Gerlach	1
<i>Prochromadorella subterranea</i> Gerlach	1
<i>Procamacolaimus acer</i> Gerlach	8
<i>Cynura uniformis</i> Cobb.	1
<i>Plectus</i> sp.	1
<i>Rhabditis marina</i> var. <i>kielensis</i> Schulz	2
Mystacocarides, très nombreux	1000
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	
Ostracodes	3

Mysidacés

Gastrosaccus sanctus (van Beneden) 1

Acariens 5

A noter la très remarquable absence des Copépodes dans cette station dont la faune est riche par ailleurs.

Dunes à l'est des Corales (TA. 66). Sable fin, fig. 10.

Débris végétaux. Faune pauvre, probablement saproxylique en partie.

Nématodes 10

Enoplus Schulzi Gerlach 2

Dorylaimus div.sp. 1

Synonchium obtusum Cobb 1

Spilophorella euxina Filipjev 2

Rhabditis marina var. *kielensis* Schulz 3

Pauropodes

Allopauropus cf. *Remyi* Bagnall 1

Araneide 1

Acariens 2

Collemboles 5

Tullbergia Krausbaueri Börner

Diptères

Cælopidæ 2 larves

Bou Zadjar (TA. 67), plage située à l'Est. Prélèvement à 8 mètres de la zone de déferlement. Température de l'eau interstitielle = 16,5°C, pH = 6,9.

Très peu de débris végétaux. Eau claire, non mousseuse. Faune très riche. Sable fin, fig. 11.

Oligochètes 20

Nématodes 150

Enoplus Schulzi Gerlach 2

Enoplolaimus robustus Gerlach 2

Dolicholaimus benepapillosus (Schulz) 6

Dorylaimus div. sp. 4

Viscosia Cobbi Filipjev 1

Oncholaimus brevicaudatus Fil 1

Synonchium depressum Gerlach 1

Rhabditis marina var. *kielensis* Schulz 1

Anguillulina sp. 1

Mystacocarides. Extrêmement nombreux	2000
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	
Copépodes Harpacticides	10
<i>Arenosetella germanica</i> Kunz	
<i>Arenopontia subterranea</i> Kunz	
Pauropodes	
<i>Allopauropus Milloti</i> Remy	
	I
Acariens	2
Collemboles.....	50
<i>Archisotoma interstitialis</i> Delamare	

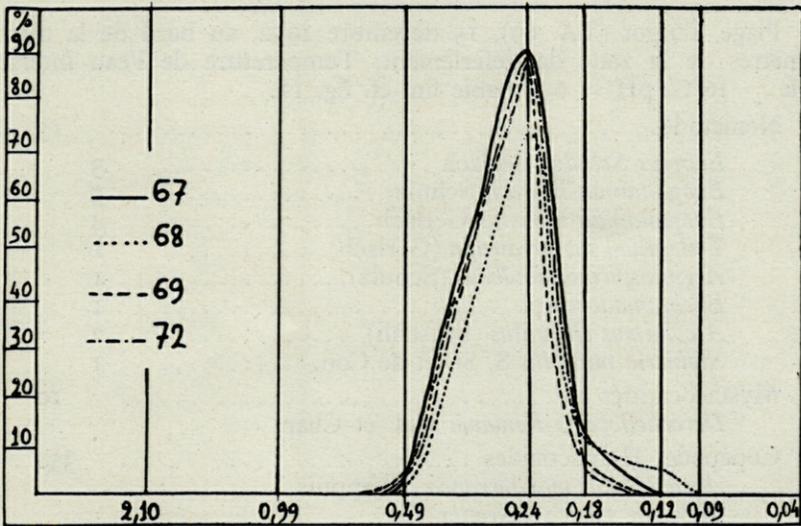


Fig. II. — Analyses granulométriques des sables des stations TA. 67, 68, 69 et 72.

Bou Zadjar (TA. 68), plage située à l'Ouest, 18 décembre 1952. Prélèvement à 2 mètres de la limite supérieure de la zone de déferlement. Peu de débris. Sable fin, cf. fig. II.

Oligochètes	20
Nématodes	50
<i>Enoplus Schulzi</i> Gerlach	
	4
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	
	4
<i>Dorylaimus</i> sp.	
	I
<i>Synonchium depressum</i> Gerlach	
	3
<i>Monoposthia thorakista</i> Schulz	
	I
<i>Aegialospirina bibulbosa</i> (Schulz).....	
	4

<i>Chromadorita brevisetosa</i> Gerlach	1
<i>Steineria mirabilis</i> S. St. et de Con.	1
<i>Rhabditis marina</i> var. <i>kielensis</i> Schulz	4
Mystacocarides	50
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	
Copépodes Harpacticides	4
Acariens	3
Collemboles.....	30
<i>Archisotoma interstitialis</i> Delamare	
Diptères.	
<i>Cœlopidæ</i>	4 larves

Plage Turgot (TA. 69), 15 décembre 1952, au bord de la mer à 2 mètres de la zone de déferlement. Température de l'eau interstitielle = 16°C, pH = 6,3. Sable fin, cf. fig. II.

Nématodes	15
<i>Enoplus Schulzi</i> Gerlach	3
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	5
<i>Enoplolaimus robustus</i> Gerlach	4
<i>Trileptium subterraneum</i> (Gerlach)	1
<i>Aegialospirina bibulbosa</i> (Schulz).....	1
<i>Euchromadora</i> sp.	1
<i>Ascolaimus elongatus</i> (Bütschli)	2
<i>Steineria mirabilis</i> S. St. et de Con.	1
Mystacocarides	10
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	
Copépodes Harpacticides	350
<i>Arenosetella mediterranea</i> Chappuis	
<i>Moraria varica</i> (Græter)	
<i>Arenopontia acantha</i> Chappuis	
Mysidacés	
<i>Gastrosaccus sanctus</i> (van Beneden)	8
Isopodes	
<i>Eurydice Dollfusi</i> Monod	1
Acariens	
<i>Rhombognathus magnirostris prægracilis</i> Viets	
<i>Halacarus</i> (s. str.) <i>anomalus</i> Trt.	
Collemboles	
<i>Archisotoma interstitialis</i> Delamare.....	4
Psocoptères	
<i>Liposcelis</i> gr. <i>serricolis</i> Bad.	1
Diptères	
<i>Cœlopidæ</i>	4 larves

Plage Turgot (TA. 70). Embouchure de l'oued. A 15 mètres de la mer.
Faune pauvre. Peu de débris organiques.

Oligochètes	40
Nématodes	30
<i>Trefusia</i> sp.	I
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	I
<i>Anoplostoma exceptum</i> Schulz	I
<i>Theristus setosus</i> (Bütschli)	23
Mystacocarides	3
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	
Copépodes Harpacticides	10
Acariens	2
Diptères.	
<i>Ceratopogonidæ vermiforme</i> sp.	3 larves

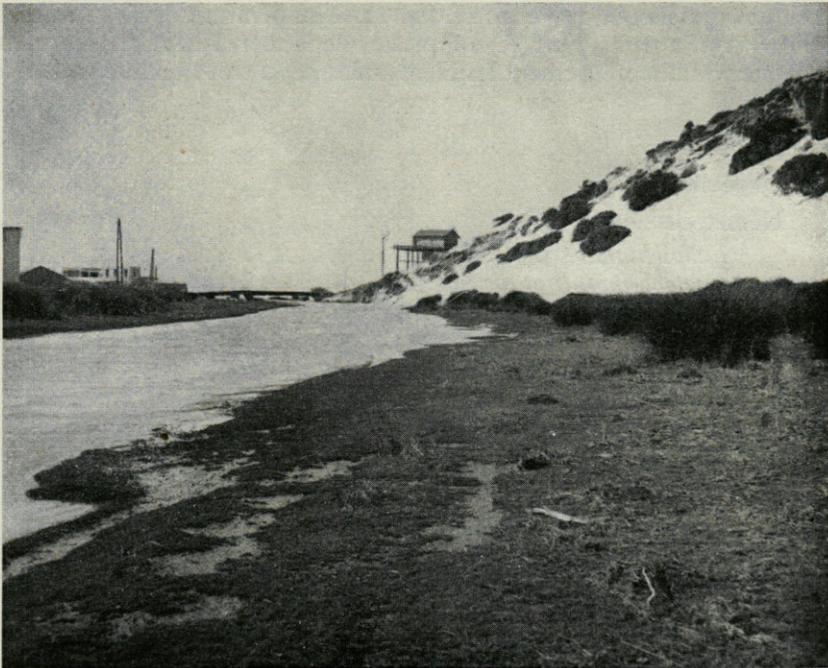


Fig. 12. — Plage Turgot, en Oranie, dans l'oued en amont du pont. Biotope à faunes marine et d'eau douce mélangées : *Bathylaimus stenolaimus*, *Theristus setosus*, *Acrobeles ciliatus*, *Psammastacus confluens*, *Arenopontia acantha*, *Nannopus palustris*. TA. 71.

Même station que 70 (TA. 71) (fig. 12). Sur l'oued, à 100 mètres en amont du pont. Faune pauvre.

Oligochètes	2
Nématodes	6
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> S. St. et de Con.	1
<i>Theristus setosus</i> (Bütschli)	3
<i>Acrobeles ciliatus</i> v. Linstow	1
Copépodes Harpacticides	5
<i>Psammastacus confluens</i> Nicholls	
<i>Arenopontia acantha</i> Chappuis	
<i>Nannopus palustris</i> Brady	
Copépodes Cyclopides	2
Acariens	5

Beni-Saf (TA. 72), à 1 kilomètre à l'ouest du Port. Sable fin avec quelques graviers et gravettes cf. fig. 11. Température de l'eau interstitielle = 15°. 2 trous, l'un (A) à 6 mètres de la mer, l'autre (B) à 1 mètre de la mer. Malheureusement les Nématodes des 2 trous ont été mélangés.

	A	B
Polychètes		3
Oligochètes	3	
Nématodes	10	15
<i>Enoplolaimus</i> sp.	2	
<i>Enoplolaimus litoralis</i> Schulz	5	
<i>Enoplolaimus subterraneum</i> (Gerlach)	1	
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> (Schulz)	1	
<i>Dorylaimus</i> sp.	1	
<i>Anoplostoma exceptum</i> Schulz	5	
<i>Synonchium obtusum</i> Cobb.	1	
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> S. St. et de Con.	2	
<i>Theristus setosus</i> (Bütschli)	1	
<i>Rhabditis marina</i> var. <i>kielensis</i> Schulz	3	
Mystacocarides		
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	3	7
Copépodes Harpacticides	10	5
<i>Arenosetella mediterranea</i> Chappuis		
<i>Schizopera clandestina</i> (Klie)		
<i>Arenopontia acantha</i> Chappuis.		
Isopodes Microcerberidæ		
<i>Microcerberus Remanei</i> Del. et Chap.....		10

Acariens

Halacarus anomalus Trt. 30 6

Pauropodes

Allopaupopus Milloti Remy 1

Allopaupopus sp. (autre espèce) 1

Collemboles

Archisotoma interstitialis Delamare..... 2 4

Willemia anophthalma Bœrner 5

Lamellibranches 3

Hammam Bou Hadjar (TA. 73), source thermale à 49°C, sortant d'un tuf calcaire. Cette source serait peuplée (selon LLABADOR) par des Mollusques du genre *Melanopsis*. Je n'ai pu y récolter qu'un Nématode du genre *Dorylaimus*.

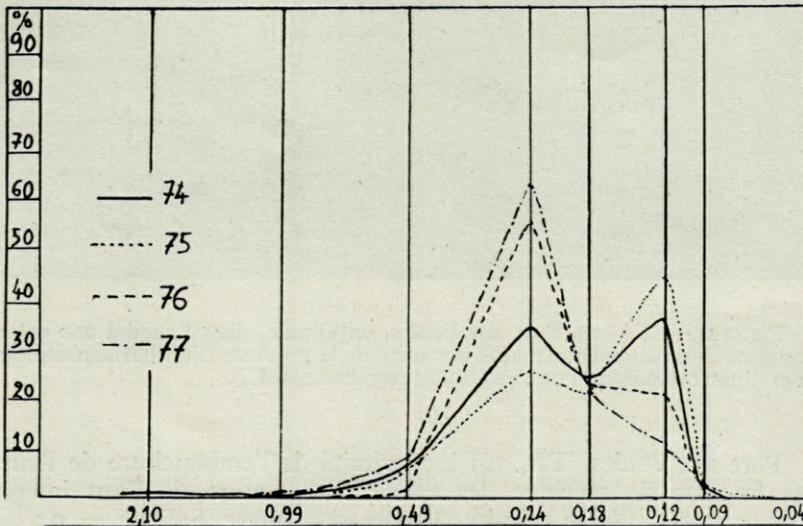


Fig. 13. — Analyses granulométriques des sables des stations TA. 74, 75, 76 et 77.

Port aux Poules (TA. 74), 20 décembre 1952, sur le bord de l'oued; à 300 mètres de la mer. Température de l'eau interstitielle = 11,75°C, l'eau de l'oued étant à 13°C. Chlorinité = 4,7. Salinité = 8,46. Les plus gros grains du sable sont coquilliers. Sable fin par ailleurs, cf. fig. 13. Totalement azoïque.

Port aux Poules (TA. 75) (fig. 14), à 200 mètres en amont du prélèvement précédent. Chlorinité = 5,15. Salinité = 9,27. Les gros grains sont coquilliers; sable cf. fig. 13. Totalement azoïque.



Fig. 14. — TA. 75, Port aux Poules, en Oranie, dans l'oued à 200 mètres en amont. Complètement azoïque par suite de la présence d'un horizon sapropélicien et d'une température de l'eau douce trop basse (8°C.).

Port aux Poules (TA. 76) à proximité de l'embouchure de l'oued, dans la zone de mélange des eaux. Température de l'eau interstitielle = 12,5°C. Sable calcaire. Faune très pauvre. Salinité = 9,9 ‰. Chlorinité = 5,5. Sable, cf. fig. 13.

Nématodes	3
<i>Anoplostoma viviparum</i>	I
<i>Rhabditis marina</i> var. <i>kielensis</i> Schulz	I
Ostracodes	2
Copépodes	3
Nauplius spécialisé	I

Port aux Poules (TA. 77), sur le bord de la mer, à 50 mètres de l'embouchure de l'oued, à 2 mètres du bord de l'eau, sur affleurement rocheux. Température de l'eau interstitielle = 15,5°C. Faune très riche. Chlorinité = 20,5. Salinité = 36,90 ‰. Les plus gros grains sont des débris de coquille. Sable fin, cf. fig. 13.

Oligochètes	600
Nématodes	200
<i>Dolicholaimus benepapillosus</i> Gerlach	I
<i>Anoplostoma exceptum</i> Schulz	I
<i>Synonchium depressum</i> Schulz	I
<i>Camacolaimus</i> sp.	I
<i>Bathylaimus stenolaimus</i> S. St. et de Con.	I
<i>Steineria mirabilis</i> S. St. et de Con.	I
<i>Rhabditis marina</i> var. <i>kielensis</i> Schulz	I
Mystacocarides, très nombreux, avec jeunes stades. ...	2000
<i>Derocheilocaris Remanei</i> Del. et Chap.	
Copépodes Harpacticides	3000
<i>Arenosetella germanica</i> Kunz	
<i>Arenopontia acantha</i> Chappuis	
<i>Paulianicaris Delamarei</i> Chappuis.	
Acariens	2

Arzew, port (TA. 78), à l'abri de deux chaussées. Sable vaseux avec un horizon vaseux en profondeur, vers 15 centimètres. Complètement azoïque.

Au delà de la jetée on ne trouve que les gros blocs, recouverts parfois d'un gravier grossier, également azoïque.

CONCLUSIONS

Dans ce travail, essentiellement documentaire, sur la faune des eaux souterraines littorales des plages d'Algérie, la place n'est pas aux commentaires qui, selon les principes qui nous ont guidés tout au long de nos recherches, ne peuvent être faits qu'à la lueur de documents obtenus sur une plus vaste échelle géographique. Ce premier contact avec l'Algérie permet cependant de constater que la faune souterraine littorale y est fort riche et que des groupes intéressants y sont représentés. Le *Microcerberus Remanei* Chappuis et Delamare s'y trouve en plusieurs points. Le Mystacocaride *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis se trouve également en grande abondance en de nombreuses stations et dans les mêmes conditions de gisement que sur les autres rivages médi-

terranéens. A noter également la présence de la famille des Bogidiellidae, avec l'espèce *Bogidiella Chappuisi* Ruffo près de Stora, en compagnie de *Pseudoniphargus africanus* Chevreux. Tous ces groupes appartiennent à la faune littorale souterraine de façon très régulière en des régions fort distantes les unes des autres.

Nous ne savons encore rien du très curieux acarien, *Nematalycus nematoides* Strenzke, nouvelle espèce d'un nouveau genre actuellement rangé dans une famille nouvelle. Il est possible d'ores et déjà d'affirmer qu'il s'agit de l'Acarien le plus modifié par la vie dans les eaux souterraines. Son aspect nématomorphe est tellement accentué qu'il peut leurrer au premier abord un Naturaliste, même averti. Nous n'avons trouvé cette remarquable espèce que sous la plage de Sidi Ferruch, aux environs d'Alger, au cours d'une prospection rapide. Cette plage est riche en débris organiques, provenant principalement de la destruction des Posidonies. Il est probable que le *Nematalycus* est inféodé à ce type de biotope.

Dans le cadre d'une prospection relativement rapide, nous avons cru bon d'étudier plus particulièrement les deux extrémités du territoire Algérien, le Bônois et l'Oranie, afin de voir si l'on pouvait déceler une influence sur la composition faunistique résultant du plus ou moins grand éloignement du seuil de Gibraltar. Pour le moment nous n'avons pas réussi à mettre en évidence un tel phénomène.

Dans l'ensemble la faune des eaux souterraines littorales semble être remarquablement constante dans sa composition autour du Bassin actuel de la Méditerranée. Il est également certain à mes yeux que les recherches sahariennes permettront d'ouvrir un nouveau chapitre, fort intéressant, pour l'histoire des faunes souterraines continentales ou anciennement littorales. Nous nous promettons d'aborder ce problème dès que les circonstances matérielles le permettront.

TRAVAUX CONCERNANT LA FAUNE DES EAUX SOUTERRAINES LITTORALES EN ALGÉRIE

- ANGELIER (E.), 1953. — Halacariens des sables littoraux méditerranéens. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 281-289.
- CHAPPUIS (P.-A.), 1953. — Harpacticides psammiques récoltés par Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE en Méditerranée. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 254-276.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953. — La faune des eaux souterraines littorales des plages de Tunisie. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 141-170.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953. — Collemboles marins de la zone souterraine humide des sables littoraux. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 290-319.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953. — Recherches sur l'écologie et la répartition du Mystacocaride, *Derocheilocaris Remanei* Delamare et Chappuis en Méditerranée. *Vie et Milieu*, IV, 3, p. 321-380.

- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953. — Revision des Mystacocarides du genre *Derocheilocaris* Pennak et Zinn. *Vie et Milieu*, IV, 3, p. 459-469.
- GERLACH (S.-A.), 1953. — Nématodes marins libres des eaux souterraines littorales de Tunisie et d'Algérie. *Vie et Milieu*, IV, 2, p. 221-237.
- REMY (Paul), 1953. — Pauropodes de la zone subterrestre du littoral méditerranéen. *Vie et Milieu*, IV, 1, p. 122-125, 1 fig.
- RUFFO (S.), 1953. — Anfipodi di acque interstiziali raccolti dal Dr C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE in Francia, Spagna e Algeria. *Vie et Milieu*, IV, 4, (sous presse).
- STRENZKE (Karl), 1954. — *Nematolycus nematoïdes* n.gen.n.sp. (Acarina Trombidiforme) aux dem Grundwasser der algerischen Küste. *Vie et Milieu*, IV, 4, (sous presse).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA FAUNE D'EAU DOUCE DE CORSE

Acariens psammiques (*Hydrachnellae* et *Porohalacaridae*)

par Eugène ANGELIER

Un Ordre de Mission accordé par le Muséum National d'Histoire Naturelle, ainsi qu'une subvention du Centre National de la Recherche Scientifique m'ont permis, au mois d'août 1950, d'effectuer un séjour en Corse. Le but de celui-ci était l'étude de la faune des eaux douces, qui figure parmi les plus mal connues de France.

Le présent mémoire est consacré aux Hydracariens et Halacariens des sables submergés, — groupes dont aucun représentant n'avait jamais été signalé en Corse.

Je dois remercier M. le professeur P. REMY, qui a bien voulu me faire bénéficier de son expérience acquise au cours de nombreux séjours dans l'île.

Mon ami J. HAMON, de l'Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer, m'a apporté au cours de mes recherches sur le terrain une aide que je ne saurais oublier.

M. le professeur G. PETIT, Directeur du Laboratoire Arago à Banyuls-sur-mer, a accepté de publier dans *Vie et Milieu* les travaux concernant le matériel recueilli en Corse. Je tiens à lui en exprimer ma profonde gratitude.

STATION 12. — Gravier sur le bord de la rivière Casaluna (affluent rive droite du Golo), près de San Lorenzo. Altitude : 500 m.

Le 31-8-1950. Température : 21° C. pH : 7,6 (rivière) et 7,5 (eau interstitielle).

<i>Acherontacarus vietsi</i> E. Angelier	1 ♂
<i>Wandesia stygophila</i> Szalay	1 ♂
<i>Torrenticola stadleri</i> (Walter)	1 ♀
<i>Pseudotorrenticola rhynchota</i> Walter	1 ♂
<i>Psammotorrenticola gracilis</i> E. Angelier	1 ♂, 1 ♀
<i>Atractides</i> sp.	2 nph.
<i>Neumania phreaticola</i> Motas et Tanasachi	1 ♂
<i>Hungarohydracarus subterraneus</i> Szalay	1 ♂, 1 ♀
<i>Arrenurus (Truncaturus) troglobius</i> E. Angelier	2 ♂, 1 ♀

STATION 13. — Gravier sur le bord de la rivière Casaluna, près de la route I.C. 39, à 2 km au nord-ouest de la route de Poggio. Altitude : 300 m.

Le 31-8-1950. Température : 25° C. pH : 8 (rivière) et 7,7 (eau interstitielle).

<i>Torrenticola andrei</i> (E. Angelier)	1 ♂
<i>Torrenticola ramiger</i> (Szalay)	1 ♂, 1 ♀
<i>Neumania phreaticola</i> Motas et Tanasachi	1 ♀
<i>Stygomomonina latipes</i> Szalay	1 ♂, 2 ♀
<i>Hungarohydracarus subterraneus</i> Szalay	1 ♀

STATION 15. — Bords de graviers sur le bord du Fium Alto, au km 8 de la route n° 847. Altitude : 180 m.

Le 17-8-1950. Température : 21° C. pH : 7,5 (rivière) et 7,2 (eau interstitielle).

<i>Arrenurus (Truncaturus) troglobius</i> E. Angelier	1 ♀
---	-----

STATION 18. — Gravier sur le bord du Tavignano, près du lac de Nino (Massif du Mont Tozzo). Altitude : 1600 m.

Le 15-8-1950. Température : 13° C. pH : 6,7 (fleuve) et 6,4 (eau interstitielle).

<i>Porolohmannella violacea</i> (Kramer)	4 ♀
--	-----

STATION 20. — Gravier sur le bord du Tavignano, à 6 km au sud-est de Corte, sous le pont de la route I.C. 40. Altitude : 300 m.

Le 23-8-1950 : Température : 26° C. pH : 7,5 (fleuve) et 7,1 (eau interstitielle).

<i>Atractides nodipalpis</i> Thor	1 ♀
-----------------------------------	-----

STATION 22. — Vecchio (affluent rive droite du Tavignano), près du col de Vizzavona. Altitude : 980 m.

Le 20-8-1950. Température : 17° C. pH : 6,7 (rivière) et 6,3 (eau interstitielle).

Arrenurus (Truncaturus) troglobius E. Angelier 1 ♂

STATION 23. — Bancs de graviers sur le bord du Vecchio, près de Vecchio, sous les ponts du chemin de fer Ajaccio-Bastia et de la route n^{le} 193. Altitude : 550 m.

Le 21-8-1950. Température : 20° C. pH : 7 (rivière) et 6,7 (eau interstitielle).

Wandesia stygophila Szalay 1 ♀

Mideopsis orbicularis (Müller) 1 ♀

Hungarohydracarus subterraneus Szalay 1 ♀

STATION 24. — Bancs de graviers sur le bord de Fium Orbo, près de la route forestière n° 10. Altitude : 130 m.

Le 26-8-1950. Température : 20,5° C. pH : 7,5 (fleuve) et 7,3 (eau interstitielle). O² : 2,6 cm³/litre (eau interstitielle).

Wandesia stygophila Szalay 1 ♂, 1 ♀

Parawandesia chappuisi E. Angelier 1 ♀

Lebertia sp. 1 ♀

Torrenticola andrei (E. Angelier) 1 ♀

Psammostorrenicola gracilis E. Angelier 1 ♀

Ljania bipapillata Thor 1 ♀

Frontipodopsis subterranea (Walter) 1 ♂

Kongsbergia arenaria E. Angelier 1 ♂

Hungarohydracarus subterraneus Szalay 2 ♂, 3 ♀

Balcanohydracarus corsicus E. Angelier 4 ♀

STATION 26. — Graviers sur le bord d'un ruisseau se jetant dans le San Pietro (affluent rive gauche de la Solenzara) sous un pont de bois de la route forestière n° 4, à 8 km au nord-ouest du col de Bavella. Altitude: 400 m.

Le 27-8-1950. Température : 20° C. pH : 6,9 (ruisseau) et 6,5 (eau interstitielle). O² : 2,9 cm³/litre (eau interstitielle).

Atractides latipes (Szalay) 1 ♀

Atractides gracilipes (E. Angelier) 1 ♂

Atractides sp. 2 nph.

Momonides lundbladi E. Angelier 1 ♂, 1 ♀

Hungarohydracarus subterraneus Szalay 1 ♂

STATION 31. — Graviers sur le bord de la Ficarella, au cirque de Bonifato (à l'est de Calvi).

Le 24-8-1950. Température : 20° C. pH : 6,7 (rivière) et 6,5 (eau interstitielle).

Hydrodroma torrenticola (Walter) 1 nph.

STATION 38. — Bancs de graviers sur la Taravo, au sud des Bains de Taccana, sous le pont de la route n^{le} 196 (pont d'Abra). Altitude : 170 m

Le 22-8-1950. Température : 20,5°C. pH : 7,1 (fleuve) et 6,7 (eau interstitielle).

<i>Wandesia stygophila</i> Szalay	I ♀ ovigère.
<i>Hydrodroma torrenticola</i> (Walter)	I ♂
<i>Sperchon plumifer</i> Thor	I ♂
<i>Sperchon setiger</i> Thor	I ♀
<i>Torrenticola stadleri</i> (Walter)	I ♂, 3 ♀
<i>Kongsbergia alata</i> Szalay	I ♀
<i>Stygomomonium latipes</i> Szalay	I ♀

II. — ETUDE SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES NOUVELLES POUR LA SCIENCE OU LA FAUNE FRANÇAISE

ACHERONTACARUS VIETSI E. Angelier, 1951 (fig. 1-4)

E. ANGELIER 1951 b.

Cette nouvelle espèce est dédiée au D^r K. VIETS, de Brême, qui créa le genre *Acherontacarus* pour 2 espèces des eaux souterraines de Yougoslavie, — *Acherontacarus halacaroides* (K. VIETS, 1932, 1933, 1935) et *Acherontacarus fonticolus* (K. VIETS, 1934).

Mâle. — Par l'aspect du palpe maxillaire, *Acherontacarus vietzi* se rapproche d'*A. halacaroides*, mais les épimères antérieurs, nettement séparés en 2 groupes, et les caractères sexuels secondaires des pattes postérieures en font une espèce bien distincte.

Couleur jaune-brun. Longueur dorsale : 515 μ ; longueur ventrale : 555 μ ; largeur (au niveau des pattes 3) : 365 μ ; Il est donc plus petit que le ♂ d'*A. halacaroides*, et de forme plus allongée.

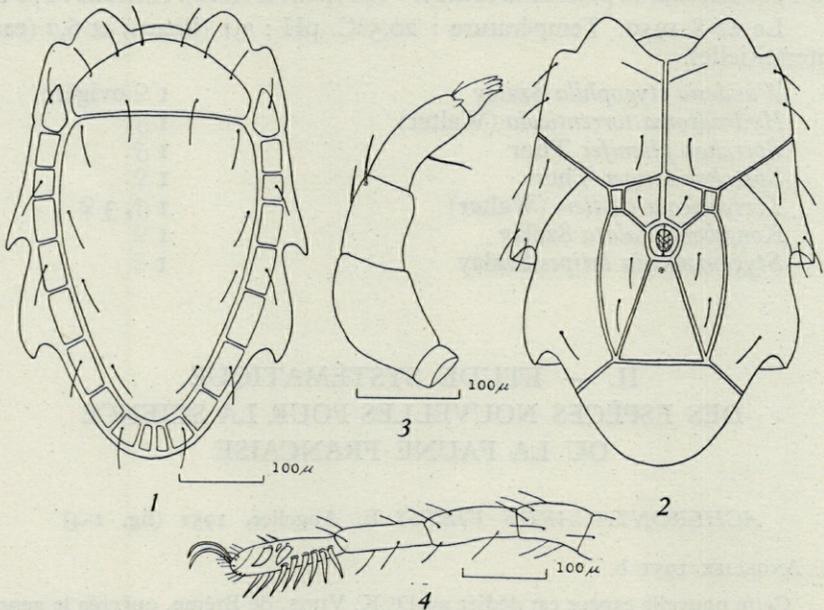
Je n'ai pu noter la présence d'yeux ; K. VIETS avait déjà signalé ce caractère chez les 2 espèces yougoslaves.

Longueur de la plaque dorsale antérieure : 90 μ ; largeur : 230 μ ; Elle porte 4 paires de soies, toutes identiques ; 3 paires sont insérées sur le bord frontal de la plaque, la 4^e est insérée vers le bord postérieur.

Longueur de la plaque dorsale postérieure : 360 μ ; largeur : 245 μ . Elle porte également 4 paires de soies sur les bords latéraux, et est entourée de 20 plaques chitineuses, plus ou moins rectangulaires.

Dimensions des articles du palpe en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	15	140	65	82	38
Longueur ventrale	20	87	55	63	—
Hauteur dorso-ventrale ...	42	55	40	42	20



Acherontacarus vietsi E. Angelier. — ♂. Fig. 1 : face dorsale ; 2 : face ventrale ; 3 : palpe maxillaire ; 4 : patte 4.

Je n'ai pu observer aucune soie sur les 1^{er} et 2^{me} articles du palpe, ce qui est peut-être un caractère tératologique. Le 3^{me} article, 2 fois plus court que le 2^{me}, porte 2 soies vers l'extrémité distale. La soie tactile est insérée au milieu de la face ventrale du 4^e article.

Les épimères sont séparées en 4 groupes, alors que les 2 groupes antérieurs sont fusionnés chez les 2 espèces yougoslaves.

L'organe génital est moins long que large (40 μ sur 45) ; les cupules sont absentes, et les 2 plaques génitales portent chacune 3 soies. Entre les 4 groupes d'épimères, encadrant l'organe génital, se trouvent 3 paires de plaques chitineuses. 2 plaques impaires, — l'antérieure porte le pore excréteur, — sont situées entre l'organe génital et l'extrémité postérieure du corps.

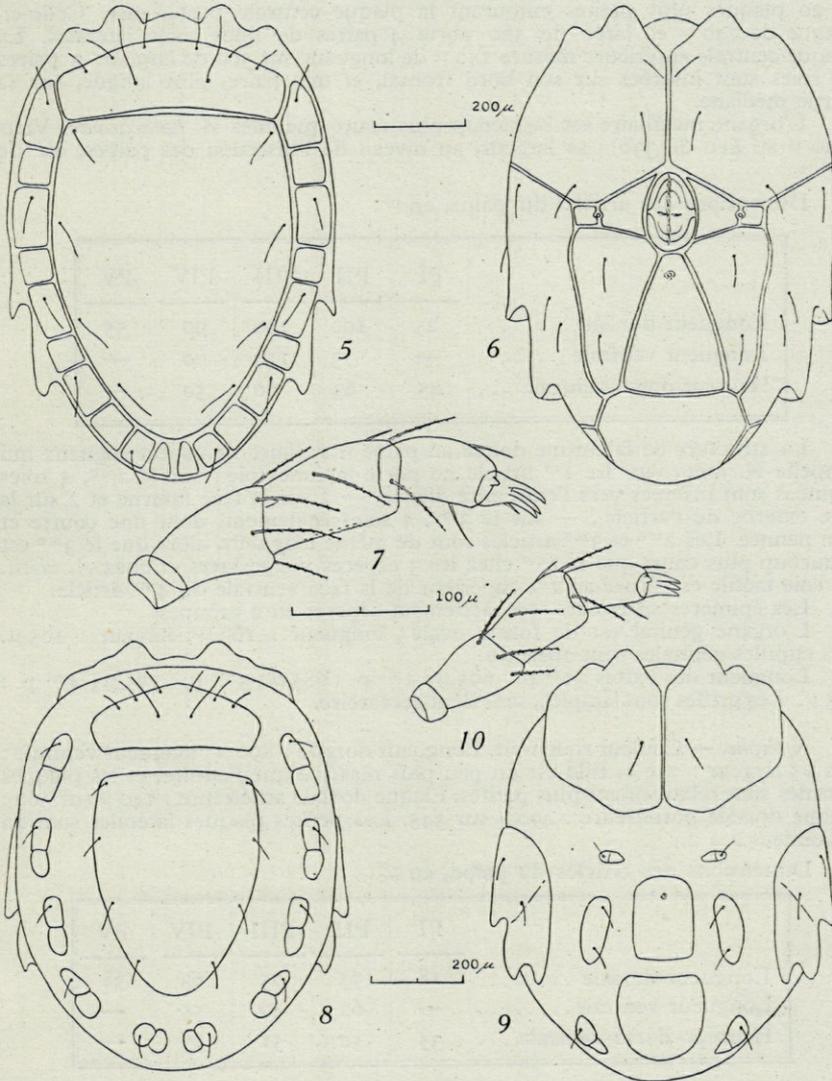
Les pattes sont insérées latéralement, — les 2 premières paires vers le bord frontal du corps, et les 3^e et 4^e paires dans la moitié postérieure du corps. Leurs longueurs sont les suivantes : 1^o p. : 450 μ ; 2^o p. : 440 μ ; 3^o p. : 495 μ ; 4^o p. : 620 μ ; Les griffes, falciformes, ne portent aucune dent accessoire. Les caractères sexuels secondaires, sur les pattes postérieures, sont constitués par une rangée de larges soies sur toute la longueur du 6^e article (2 rangées chez *A. halacaroides*), et 2 dents chitineuses, triangulaires, sur la moitié distale du même article (fig. 4).

Station 12, le 31-8-1950. 1 ♂.

ACHERONTACARUS RUTILANS E. Angelier 1951 (fig. 5-10)

E. ANGELIER 1951 b.

Par les caractères du palpe maxillaire, cette nouvelle espèce est proche d'*Acherontacarus fonticolus* Viets ; mais, là encore, les épimères antérieurs séparés en 2 groupes les différencient nettement.



Acherontacarus rutilans E. Angelier. — ♀. Fig. 5 : face dorsale ; 6 : face ventrale ; 7 : palpe maxillaire. — Nymphe. 8 : face dorsale ; 9 : face ventrale ; 10 : palpe maxillaire.

Femelle. — Couleur rouge-vif ; c'est la première fois que j'observe une telle coloration chez une espèce d'un genre purement psammique. La forme du corps est ovale. Longueur dorsale : 960 μ ; longueur ventrale : 1040 μ ; largeur (au niveau des pattes 3) : 750 μ . Les yeux sont absents, comme chez les 3 autres espèces du genre.

La cuirasse dorsale est constituée par 2 grandes plaques chitineuses centrales, et 20 plaques plus petites entourant la plaque centrale postérieure. Celle-ci, longue de 740 μ et large de 520 porte 4 paires de fines soies latérales. La plaque centrale antérieure mesure 140 μ de longueur sur 500 de largeur. 3 paires de soies sont insérées sur son bord frontal, et une paire, plus longue, sur sa partie médiane.

L'organe maxillaire est beaucoup plus court que chez *A. halacaroides* Viets (250 μ au lieu de 330) ; sa largeur, au niveau de l'insertion des palpes, est de 185 μ .

Dimensions des articles du palpe, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	25	100	100	90	55
Longueur ventrale	—	73	110	70	—
Hauteur dorso-ventrale . . .	45	63	60	50	—

La structure de la chitine donne au palpe maxillaire un aspect rugueux qui rappelle *A. fonticolus*. Le 1^{er} article ne porte aucune soie ; sur le 2^{me}, 4 soies pennées sont insérées vers l'extrémité distale, — 2 sur la face interne et 2 sur la face externe de l'article ; — sur le 3^{me}, 4 soies également, dont une courte et non pennée. Les 2^{me} et 3^{me} articles sont de même longueur, alors que le 3^{me} est beaucoup plus court que le 2^{me} chez les 3 espèces yougoslaves et chez *A. vietsi*. La soie tactile est située au 1/3 supérieur de la face ventrale du 4^{me} article.

Les épimères antérieurs sont nettement séparés en 2 groupes.

L'organe génital est de forme ovale ; longueur : 160 μ ; largeur : 105 μ . Les cupules génitales sont absentes.

Longueur des pattes : 1^{re} p. : 695 μ ; 2^{me} p. : 685 μ ; 3^{me} p. : 775 μ ; 4^{me} p. : 825 μ . Les griffes sont simples, sans dent accessoire.

Nymphe. — Couleur rouge-vif. Longueur dorsale : 890 μ ; longueur ventrale : 950 μ ; largeur : 730 μ . Elle est un peu plus massive que l'adulte, et les plaques dorsales sont relativement plus petites. Plaque dorsale antérieure : 140 μ sur 360 ; plaque dorsale postérieure : 490 μ sur 345. Les petites plaques latérales sont ici fusionnées 2 à 2.

Dimensions des articles du palpe, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	18	75	75	63	38
Longueur ventrale	—	62	80	55	—
Hauteur dorso-ventrale . . .	35	52	51	37	—

Sur la face ventrale, les épimères sont séparés en 4 groupes. La plaque chitineuse portant le pore excréteur est située entre les épimères postérieurs ; elle est entourée latéralement par 2 paires de plaques plus petites, et postérieurement par une plaque chitineuse impaire.

Longueur des pattes : 1^{re} p. : 550 μ ; 2^{me} p. : 540 μ ; 3^{me} p. : 560 μ ; 4^{me} p. : 575 μ .

Station 9, le 13. 8. 1950 1 ♀, 1 nph.

Les 2 nouvelles espèces corses du genre *Acherontacarus* qui viennent d'être décrites présentent des affinités indéniables avec les 2 espèces yougoslaves, — *A. vietsi* avec *A. halacaroides* et *A. rutilans* avec *A. fonticolus*. La plus grosse différence entre celles-ci réside dans la séparation des épimères antérieurs en 2 groupes chez les 2 espèces corses. Ces caractères nous conduisent, pour les 4 espèces du genre *Acherontacarus* actuellement connues, au tableau de détermination suivant :

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1 (4) Épimères antérieurs soudés au milieu | 2 |
| 2 (3) Base de la plaque dorsale antérieure droite ; soies pennées sur la face ventrale du 2 ^{me} article du palpe. | <i>A. halacaroides</i> Viets. |
| 3 (2) Base de la plaque dorsale antérieure concave ; 3 ^{me} article du palpe 2 fois plus court que le 2 ^{me} . | <i>A. fonticolus</i> Viets |
| 4 (1) Épimères antérieurs séparés en 2 groupes | 5 |
| 5 (6) 2 ^{me} et 3 ^{me} articles du palpe de même longueur | <i>A. rutilans</i> E. Angelier |
| 6 (5) 3 ^{me} article du palpe plus de 2 fois plus court que le 2 ^{me} | <i>A. vietsi</i> E. Angelier |

WANDESIA STYGOPHILA Szalay 1944 (fig. 11-12)

L. SZALAY, 1944.

C. MOTAS, J. TANASACHI et T. ORGHIDAN, 1947.

Cette espèce n'était connue que de Roumanie. En France, je l'ai recueillie en plusieurs stations des Alpes, des Pyrénées et de Corse.

Mâle. — Couleur jaune-orangé. Corps vermiforme. Longueur : 1950 μ (1970) (1) ; largeur : 530 μ (540). La peau est fine, sans structure propre. Les capsules oculaires et l'organe frontal sont absents.

Longueur de l'organe maxillaire : 130 μ (140) ; hauteur : 95 μ (98).

Longueur de la mandibule : 175 μ (196) ; hauteur : 40 μ ; onglet : 40 μ .

Dimensions des articles du palpe, en μ :

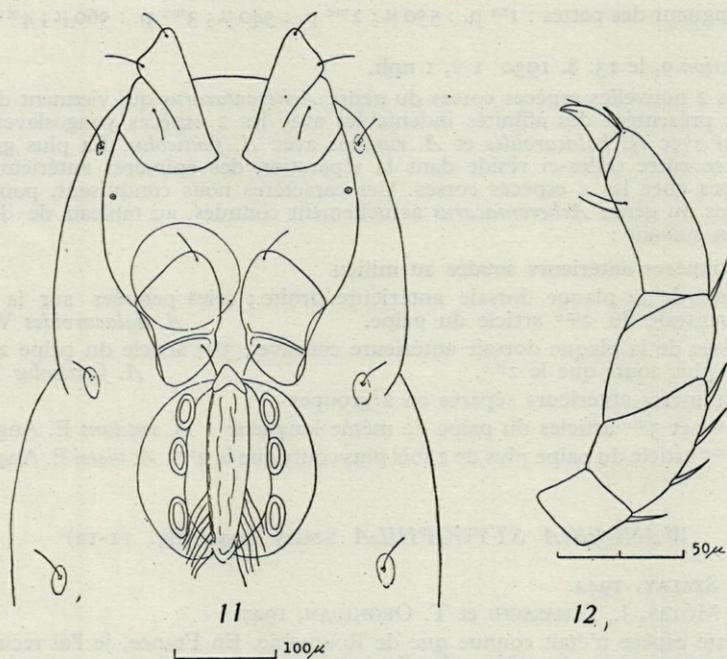
	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	28	45	38	70	22
Longueur ventrale	—	22	30	45	—
Hauteur dorso-ventrale . . .	28	33	33	25	—

Les épimères sont séparés en 4 groupes. Longueur des épimères antérieurs : 107 μ ; largeur : 70 μ . Longueur des épimères postérieurs : 110 μ ; largeur : 60 μ .

Longueur de l'aire génitale : 120 μ (147) ; largeur : 100 μ (115). Les cupules génitales, non pédonculées, sont au nombre de 3+3.

Longueur des pattes : 1^{re} p. : 350 μ ; 2^{me} p. : 345 μ ; 3^{me} p. : 300 μ ; 4^{me} p. : 375 μ . Les 2^{me} et 3^{me} paires sont par conséquent plus courtes que les 1^{re} et 4^{me}. Les griffes, falciformes, ne portent aucune dent accessoire.

(1) Les chiffres entre parenthèses correspondent aux dimensions du ♂ décrit par L. SZALAY.



Wandesia stygophila Szalay. — ♀. Fig. 11 : face ventrale (extrémité antérieure) ; 12 : palpe maxillaire.

Femelle. — Couleur et forme du corps identiques chez le ♂ et la ♀. Longueur : 1800 μ (2140) (1) ; largeur : 510 μ .

Longueur de la mandibule : 220 μ (188) ; hauteur : 50 μ (40) ; onglet : 40 μ .

Dimension des articles du palpe, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale.....	28	67	40	87	30
Longueur ventrale.....	—	18	44	58	—
Hauteur dorso-ventrale....	35	40	48	29	—

Longueur des épimères antérieurs : 140 μ (112) ; largeur : 85 μ (56). Longueur des épimères postérieurs : 115 μ (88) ; largeur : 70 μ (48).

(1) Les chiffres entre parenthèses correspondent aux dimensions de la ♀ décrite par C. MOTAS, J. TANASACHI et T. ORGHIDAN.

Longueur de l'organe génital : 190 μ (160) ; largeur : 165 μ (125). Quelques soies sont insérées à la base de l'ouverture génitale. Le pore excréteur est à 480 μ de l'extrémité postérieure du corps.

Longueur des pattes : 1^{re} p. : 430 μ ; 2^{me} p. : 445 μ ; 3^{me} p. : 460 μ ; 4^{me} p. : 510 μ .

Station 6, le 15.8.1950	I ♂
Station 12, le 31.8.1950	I ♂
Station 23, le 21.8.1950	I ♀
Station 24, le 26.8.1950	I ♂, I ♀
Station 38, le 22.8.1950	I ♀ ovigère (I œuf).

Créé par SCHECHTEL (1912) pour une espèce de la vallée de la Tatra, — *Wandesia thori*, — le genre *Wandesia* est caractérisé, nous l'avons vu, par un corps vermiforme, dépigmenté, et par l'absence des yeux. Plusieurs espèces appartenant à ce genre ont été décrites depuis 1942 : *Wandesia stygophila* Szalay, *Wandesia propinqua* Walter, *Wandesia helvetica* Walter et *Wandesia hexapora* Walter.

Personnellement, j'ai rapporté à *Wandesia stygophila* toutes les espèces du genre recueillies en France. Nous avons en effet affaire à une espèce extrêmement variable morphologiquement. Le rapport de la longueur du corps sur celle des épimères postérieurs, par exemple, est compris entre 9 et 17, soit du simple au double. La structure même des épimères n'est pas stable ; le rapport de la longueur des épimères 3 sur celle des épimères 4 est compris entre 1,1 (individu recueilli dans les Alpes ; ♀ décrite par C. MOTAS, J. TANASACHI et T. ORGHIDAN, 1947) et 2 (types de SZALAY, 1944), — en moyenne 1,3 à 1,7. C. WALTER (1947) a observé que les 2^{me} et 3^{me} paires de pattes de *Wandesia propinqua* sont plus courtes que les 1^{re} et 4^{me} paires ; or, le type de cette espèce est un ♂, et ce caractère est commun à tous les ♂ de *Wandesia stygophila* ; la longueur des pattes est au contraire croissante de la 1^{re} à la 4^{me} paire chez la ♀. *Wandesia propinqua* est probablement synonyme de *Wandesia stygophila*. Il est possible que *Wandesia helvetica* Walter, — connu seulement par la nymphe, — soit aussi identique à *Wandesia stygophila*.

Quant à *Wandesia hexapora* Walter, — dont la nymphe est également le seul stade connu, sa position systématique n'est pas claire ; je ne pense pas que cette espèce appartienne au genre *Wandesia*, dont le stade nymphal est caractérisé par 4 cupules génitales seulement.

GENRE PARAWANDESIA E. Angelier 1951

E. ANGELIER, 1951 b.

Ce nouveau genre est caractérisé par le corps vermiforme. Les capsules oculaires sont absentes. La face dorsale porte une petite plaque chitineuse, frontale, allongée et dépassant le bord du corps. Organe génital avec 2 plaques chitineuses et un nombre élevé de cupules (plus de 6). Griffes des pattes simples, sans dent accessoire.

Ce nouveau genre appartient à la famille des *Protzuidae* Viets. Il est proche du genre *Partuniella* Viets 1937, des sources thermales des Etats-Unis, et des 2 espèces décrites par O. LUNDBLAD (1941 a) sous le nom de genre *Wandesia*.

PARAWANDESIA CHAPPUISI E. Angelier 1951 (fig. 13-17)

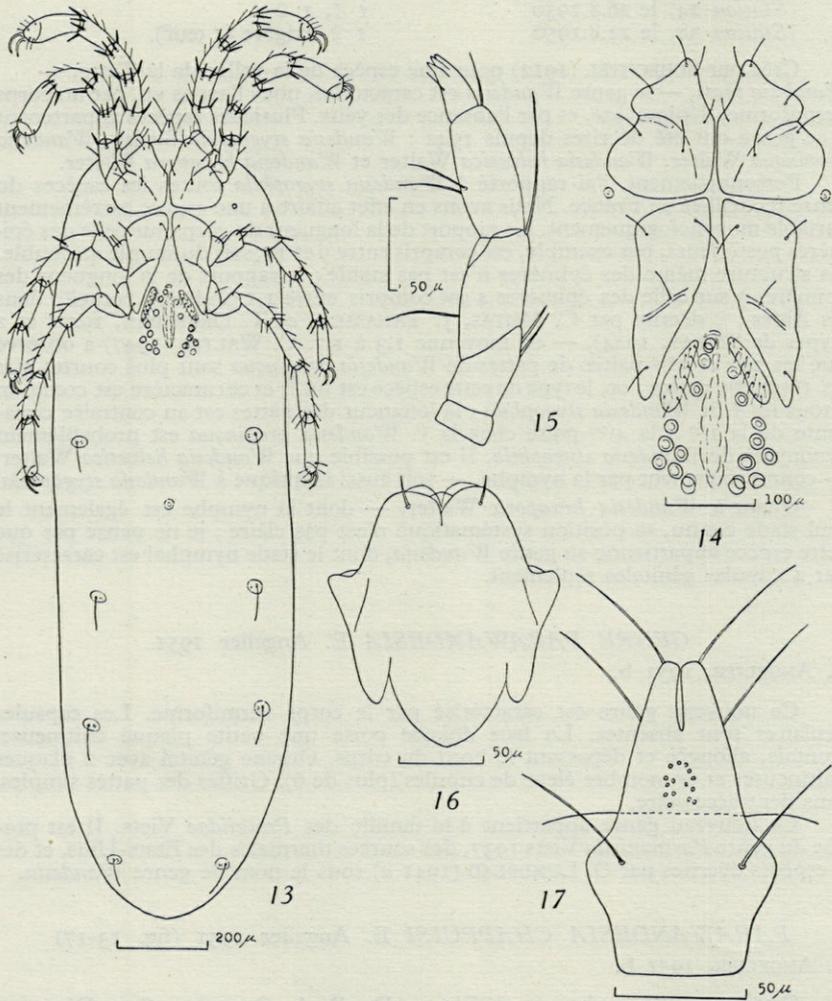
E. ANGELIER, 1951 b.

Cette nouvelle espèce est dédiée au Dr. P. A. CHAPPUIS, Sous-Directeur du Laboratoire souterrain du C.N.R.S. à Moulis (Ariège).

Femelle. — Corps vermiforme. Couleur jaune-orangé. Longueur : 1760 μ ; largeur : 530 μ . Il n'y a pas de capsules oculaires sur la face dorsale. Par contre, une plaque chitineuse, longue de 120 μ et large de 65, fait en partie saillie du bord

frontal. Elle présente à l'avant une profonde échancrure et porte 3 paires de longues soies latérales, ainsi que quelques pores glandulaires au centre. Cette plaque est lisse, sans structure particulière ; elle n'existe chez aucun des 2 genres les plus voisins, *Wandesia* et *Partnumiella*.

L'organe maxillaire est massif, avec un rostre très court ; longueur : 155 μ ; largeur : 130 μ .



Parawandesia chappuisi E. Angelier. — ♀. Fig. 13 : face ventrale ; 14 : épimères et organe génital ; 15 : palpe maxillaire ; 16 : organe maxillaire ; 17 : plaque frontale.

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	20	45	48	70	37
Longueur centrale	—	25	45	53	—
Hauteur dorso-ventrale ...	30	33	40	33	—

Ce palpe diffère de celui des genres *Wandesia* et *Partnuniella* par la forme plus élancée et la présence d'une longue soie sur la face ventrale du 3^{me} article ; sur la face dorsale de celui-ci, la soie distale atteint le niveau du 5^{me} article.

L'aire épimérale mesure 365 μ ; sa largeur est de 230 μ . Les épimères sont séparés en 4 groupes, très rapprochés les uns des autres. Les 2 groupes antérieurs sont de forme massive ; longueur : 150 μ ; largeur 130 μ . Au contraire, les épimères postérieurs, de forme triangulaire, sont presque 3 fois plus longs que larges (220 μ sur 75).

L'aire génitale est en partie encadrée par les épimères postérieurs ; sa longueur est de 170 μ . Les cupules génitales, à pédoncules courts, sont au nombre de 8 + 9. 2 plaques chitineuses, recouvertes de nombreuses soies, dépassent à peine le 1/3 antérieur de l'aire génitale.

Le pore excréteur est situé à 875 μ de l'extrémité postérieure du corps ; il est entouré d'un anneau de chitine.

Les pattes sont courtes : 1^e p. : 350 μ ; 2^e p. : 360 μ ; 3^e p. : 365 μ ; 4^e p. : 415 μ . Les pattes antérieures sont plus robustes que les pattes postérieures. Elles ne portent pas de soies natatoires ; les griffes, falciformes, sont simples, sans dent accessoire.

Station 24, le 26.8.1950 1 ♀

GENRE *PSAMMOTORRENTICOLA* E. Angelier 1951

E. ANGELIER, 1951 b.

Palpes insérés au sommet d'une trompe rétractile, comme dans les genres *Pseudotorrenticola* Walter, *Rhynchohydracarus* Lundblad ou *Clathrosperchon* Lundblad. Carapace dorsale constituée par 2 plaques chitineuses, entourées de 5 + 5 plaques plus petites, latérales. Epimères entièrement fusionnés à la carapace ventrale. Le pore excréteur est situé sur une plaque chitineuse indépendante. Les pattes postérieures ne portent pas de griffes terminales.

PSAMMOTORRENTICOLA GRACILIS E. Angelier 1951 (fig. 18-22)

E. ANGELIER, 1951 b.

Mâle. — Couleur jaune-brun. Corps de forme ovale, avec le bord frontal à peu près rectiligne. Longueur dorsale : 655 μ ; longueur ventrale : 825 μ (trompe non comprise) ; largeur : 435 μ .

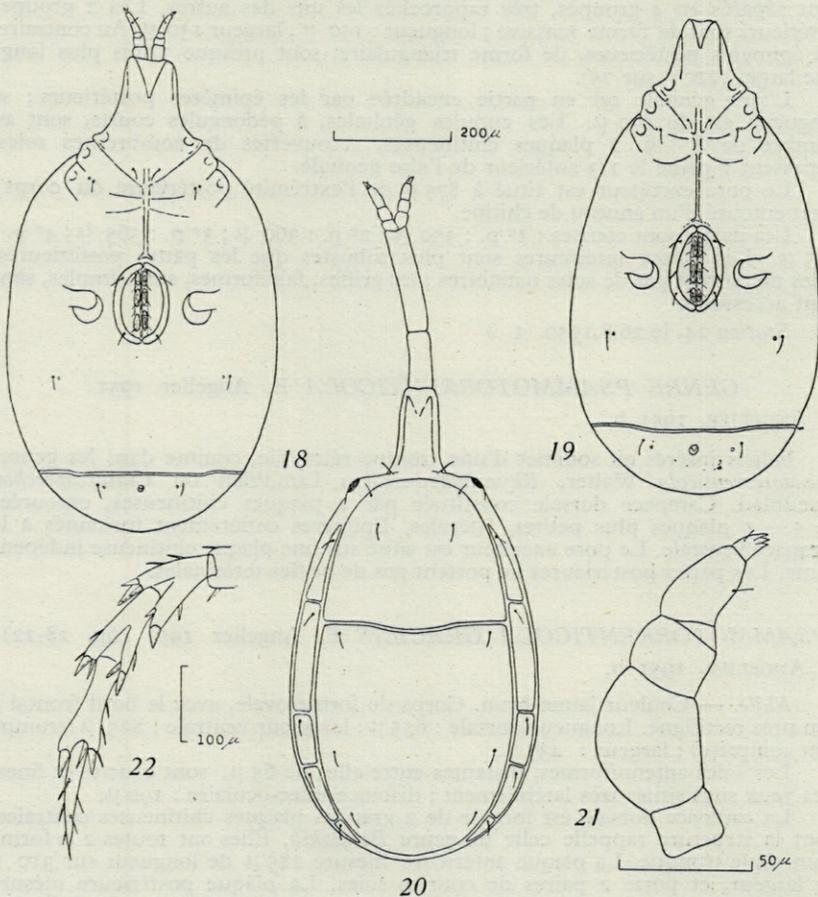
Les soies antenniformes, distantes entre elles de 65 μ , sont courtes et fines. Les yeux sont situés très latéralement ; distance inter-oculaire : 190 μ .

La carapace dorsale est formée de 2 grandes plaques chitineuses centrales, dont la structure rappelle celle du genre *Bandakia*. Elles ont toutes 2 la forme d'un ovale tronqué. La plaque antérieure mesure 285 μ de longueur sur 310 μ de largeur, et porte 2 paires de courtes soies. La plaque postérieure mesure 360 μ de longueur sur 335 μ de largeur ; elle porte 3 paires de soies latérales. Les 2 plaques centrales sont entourées latéralement par 5 + 5 plaques chitineuses, allongées.

La trompe est composée de 2 articles ; le 1^e (proximal) mesure 100 μ , et le 2^e (distal) 175 μ . Elle est entièrement rétractile à l'intérieur d'une gorge formée par un prolongement des épimères antérieurs. A l'intérieur de l'article distal, on remarque les mandibules, longues de 185 μ (onglet compris).

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	14	52	25	40	14
Longueur ventrale	—	28	20	33	—
Hauteur dorso-ventrale ...	25	37	30	20	—



Psammotorrenticola gracilis E. Angelier. — ♀. Fig. 18 : face ventrale.
— ♂. Fig. 19 : face ventrale ; 20 : face dorsale ; 21 : palpe maxillaire ;
22 : patte 4.

Les palpes sont insérés à l'extrémité de la trompe. Sur les 4 individus que je possède de cette espèce, je n'ai pu observer aucune soie sur les 1^e, 2^e et 3^e articles du palpe, mais seulement une fine soie sur la face ventrale du 4^e article et une autre, courte, sur la face dorsale du 5^e.

Tous les épimères sont fusionnés entre eux et à la carapace ventrale ; la ligne de suture verticale, entre les épimères droits et gauches, et la ligne de suture entre les épimères 1 et 2 sont seules réellement visibles.

L'organe génital externe est situé entre les points d'insertion des pattes 4. Sa longueur est de 155 μ ; sa largeur de 95 μ . Il est constitué par 2 clapets recouvrant 3 + 3 cupules, petites et allongées.

Le pore excréteur est à 65 μ de l'extrémité postérieure du corps ; il est porté par une plaque chitineuse indépendante, nettement séparée de la carapace ventrale, et entouré de 2 courtes soies, accompagnées chacune d'un pore glandulaire.

Longueur des pattes : 1^e p. : 475 μ ; 2^e p. : 480 μ ; 3^e p. : 540 μ ; 4^e p. : 615 μ . Elles sont donc toutes plus courtes que le corps. Elles ne portent pas de soies natatoires, mais seulement quelques courtes soies ou épines sur les 3 premières paires, et 2 griffes terminales, falciformes, avec une dent accessoire interne. Les pattes postérieures ont un aspect très différent. Chaque article est de forme triangulaire, et se termine par de fortes épines et une profonde échancrure dans laquelle s'insère l'article suivant. Le 6^e article se termine en pointe et ne porte pas de griffes.

Femelle. — Elle ne diffère du σ que par les dimensions du corps ; c'est pourquoi je me contenterai de donner à son sujet seulement quelques mensurations.

Longueur dorsale : 680 μ ; longueur ventrale (trompe non comprise) : 850 μ ; largeur : 470 μ . Longueur de la plaque dorsale antérieure : 290 μ ; largeur : 325 μ . Longueur de la plaque dorsale postérieure : 355 μ ; largeur : 375 μ .

Les 2 articles de la trompe mesurent respectivement 110 μ (article proximal) et 180 μ (article distal). Les dimensions des articles du palpe maxillaires sont identiques à celles du σ . Longueur de l'organe génital : 155 μ ; largeur : 105 μ . Longueur des pattes : 1^o p. : 445 μ ; 2^o p. : 475 μ ; 3^o p. : 490 μ ; 4^o p. : 600 μ . Elles sont par conséquent un peu plus courtes que chez le σ .

Station 5, le 16-8-1950 1 σ

Station 12, le 31-8-1950 1 σ , 1 φ

Station 24, le 26-8-1950 1 φ

La position systématique du genre *Psammotorrenticola* n'est pas nette. Les palpes insérés au sommet d'une trompe rétractile ont déjà été observés chez les *Torrenticolidae* (genre *Pseudotorrenticola*), les *Rhynchohydracarinae* Lundblad et *Clathrosperchonidae* Lundblad.

Dans tous les genres où les palpes maxillaires sont insérés au sommet d'une trompe rétractile, on constate une réduction de ceux-ci, et les soies, sur les articles, sont rudimentaires ou même absentes (*Psammotorrenticola*). On ne peut donc utiliser la morphologie de ces palpes, cependant fondamentale dans la classification des Hydracariens, comme base systématique. Les pattes postérieures, chez les *Psammotorrenticola*, ne portent pas de griffes ; mais ce n'est pas non plus un élément suffisant pour nous éclairer sur la position systématique du genre ; dans la tribu des *Lebertiæ*, les *Anisitsiellidae*, les *Oxinae* et quelques *Mamersopsinae* ont des pattes postérieures sans griffes. La structure de la cuirasse dorsale n'est pas sans rapport, du point de vue phylétique, avec les *Mamersopsidae*, chez lesquels une grande plaque chitineuse dorsale est entourée de 5 paires de plaques plus petites ; c'est une telle structure que l'on retrouve dans le genre *Bandakia* Thor. La plaque dorso-centrale peut elle-même être scindée en plusieurs plaques plus petites (genres *Mamersopsis* Nordensk. et *Platymamersopsis* Viets) ; elle est scindée en 2 seulement dans le genre *Psammotorrenticola*.

En définitive, je classerai le genre *Psammotorrenticola* dans la famille des *Mamersopsidae* Lundblad 1930, en le donnant comme type d'une nouvelle sous-famille les *Psammotorrenticolinae*, — qui s'oppose à celle des *Mamersopsinae* Viets 1914. Le diagnose de cette sous-famille est actuellement identique à celle du genre.

BANDAKIA CORSICA E. Angelier 1951 (fig. 23-25)

E. ANGELIER, 1951 b.

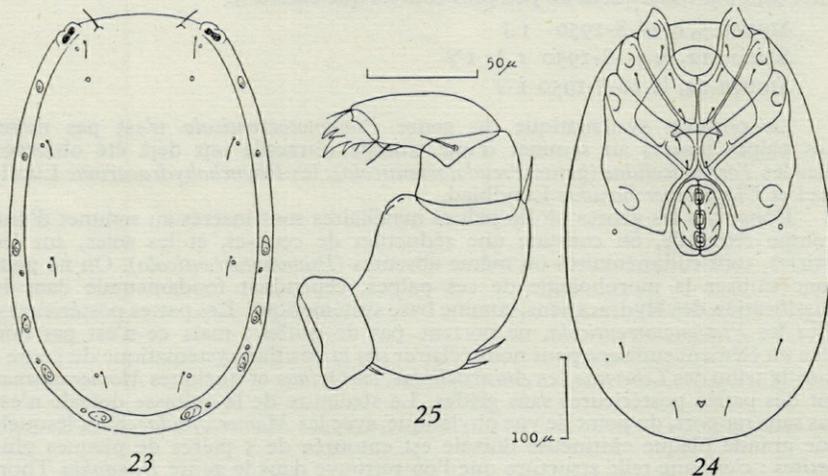
Cette nouvelle espèce est la première du genre *Bandakia* recueillie dans les sables submergés. Elle diffère de *Bandakia concreta* Thor par la forme du corps, plus allongée, les épimères antérieurs, qui dépassent le bord frontal du corps, et les caractères du palpe maxillaire.

Femelle. — Couleur jaune-brun. Le corps est de forme ovale, assez allongé, mais avec le bord frontal presque rectiligne. Longueur dorsale : 510 μ ; longueur ventrale : 530 μ ; largeur : 345 μ . Elle est donc plus petite que la ♀ de *Bandakia concreta* (578 μ sur 470).

La cuirasse dorsale est fusionnée antérieurement au corps ; elle porte les soies antenniformes, 4 paires de soies accompagnées chacune d'un pore glandulaire, — et 2 pores glandulaires isolés derrière les soies post-oculaires.

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale.....	22	100	37	60	38
Longueur ventrale.....	—	50	30	40	—
Hauteur dorso-ventrale ...	43	58	40	25	—



Bandakia corsica E. Angelier. — ♀. Fig. 23 : face dorsale ; 24 : face ventrale ; 25 : palpe maxillaire.

Ce palpe diffère de celui de *Bandakia concreta* par l'absence de soie ventrale sur le 2^e article, le nombre et la position des soies sur les 2^e et 3^e articles : 2 paires de soies, — l'une au 1/3 inférieur et l'autre à l'extrémité distale du 2^e article, — et 1 soie sur la face externe du 3^e.

Longueur de l'aire épimérale : 275 μ ; elle dépasse de 20 μ le bord frontal du corps, alors qu'elle ne l'atteint pas chez *Bandakia concreta*. Tous les épimères sont fusionnés entre eux et à la cuirasse ventrale, mais les lignes de suture restent bien visibles. Profondeur du sinus maxillaire : 75 μ .

L'organe génital est en partie encastré entre les épimères postérieurs ; sa longueur est de 100 μ , sa largeur de 75 μ . Le nombre de cupules génitales est de 3 + 3.

Longueur des pattes : 1^e p. : 340 μ ; 2^e p. : 375 μ ; 3^e p. : 380 μ ; 4^e p. : 490 μ . Aucune n'atteint la longueur du corps.

Station 5, le 16-8-1950. 1 ♀.

ATRACTIDES LATIPES (Szalay 1935)

syn : *Megapus remyi* E. ANGELIER 1951.

J'avais décrit (E. ANGELIER, 1951 b.) cette espèce sous le nom de *Megapus remyi*, en me fondant sur la forme des cupules génitales et du bord ventral du 2^e article du palpe maxillaire, ainsi que sur la position des soies sur le 4^e article de ce dernier. Mais je ne possédais alors qu'un seul individu de cette espèce. J'en ai recueilli un certain nombre dans les eaux superficielles de Corse, et il semble que les caractères du palpe soient variables, et que *Megapus remyi* soit synonyme de *Atractides latipes* (= *Megapus latipes* Szalay 1935). Je reviendrai dans un mémoire sur les Hydracariens des eaux superficielles de Corse, sur la variabilité de cette espèce.

Station 26, le 28-8-1950 1 ♀.

ATRACTIDES GRACILIPES (E. Angelier 1951) (fig. 26-28)

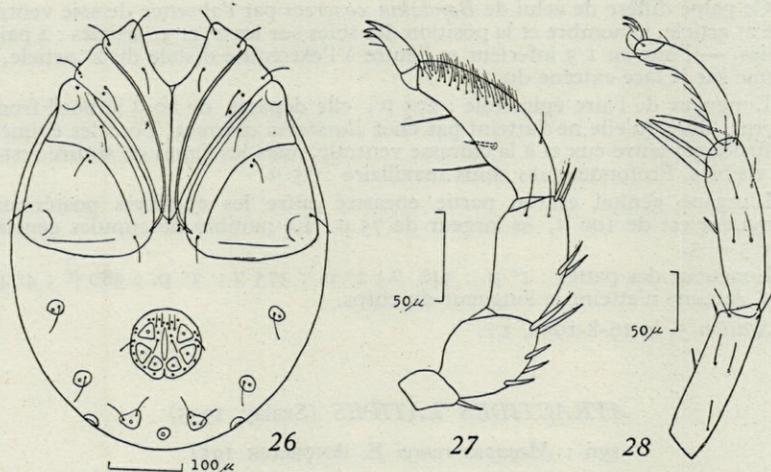
E. ANGELIER, 1951 b.

Par les caractères des pattes antérieures, dont les 2 épines du 5^e article sont insérées très près l'une de l'autre, *Atractides gracilipes* se rapproche d'*Atractides soproniensis* (Szalay 1929). Mais il en diffère par les caractères du palpe maxillaire et des épimères.

Mâle. — Couleur jaune-brun. Forme du corps ovale. Longueur ventrale : 600 μ ; largeur : 450 μ . La peau est fine, et les plaques chitineuses portant les pores glandulaires sont petites, surtout sur la face dorsale.

Dimensions des articles du palpe, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	25	80	90	130	37
Longueur ventrale	20	50	67	105	—
Hauteur dorso-ventrale ...	25	55	47	38	—



Atractides gracilipes E. Angelier. — ♂. Fig. 26 : face ventrale ; 27 : palpe maxillaire ; 28 : patte I.

La face ventrale du 2^e article du palpe maxillaire est convexe ; le 3^e article est un peu plus long que le 2^e ; il porte 2 paires de soies dorsales et 2 fines soies latérales. Sur le 4^e article, l'épine est insérée au-dessus de la soie ventrale proximale, et son orientation est à peu près parallèle à celle-ci ; les fines soies dorsales n'occupent que la moitié distale de l'article.

Longueur de l'aire épimérale : 320 µ ; largeur : 420 µ. Les épimères 3 et 4 sont arrondis dans la partie médiane interne. Profondeur du sinus maxillaire : 95 µ.

L'aire génitale est un peu moins longue que large (105 µ sur 120). Elle a une forme circulaire, avec une échancrure à la partie postérieure. Les cupules génitales, au nombre de 3 + 3, sont triangulaires ; la paire postérieure est plus petite que les paires antérieure et médiane.

Le pore excréteur est entouré d'un anneau de chitine.

Longueur des pattes antérieures : 625 µ. Les 5^e et 6^e articles sont courts : 150 et 120 µ. Les 2 épines du 5^e mesurent respectivement 95 µ (épine proximale) et 75 µ (épine distale) ; elles sont insérées à l'extrémité de l'article, et très près l'une de l'autre. Longueur des autres pattes : 2^e p. : 520 µ ; 3^e p. : 580 µ ; 4^e p. : 900 µ.

Station 26, le 27-8-1950 I ♂.

NEUMANIA PHREATICOLA Motas et Tanasachi 1948 (fig. 29-31)

C. MOTAS, J. TANASACHI et N. BOTNARIUC, 1948.

Cette espèce, la seule du genre *Neumania* vivant dans les sables submergés, n'était connue que de la vallée de la Rybnitzza, en Yougoslavie. Elle est donc nouvelle pour la faune française.

Mâle. — Couleur jaune-clair. Forme du corps ovale. Longueur : 440 µ ; largeur : 340 µ. Il est plus petit que le ♂ décrit par MOTAS et TANASACHI (488 µ sur 392).

Les caractères de la face dorsale ne diffèrent pas de ceux des individus yougoslaves, avec 2 plaquettes chitineuses allongées au 1/3 antérieur du corps et 2 plaquettes rondes, plus petites, dans la partie centrale.

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

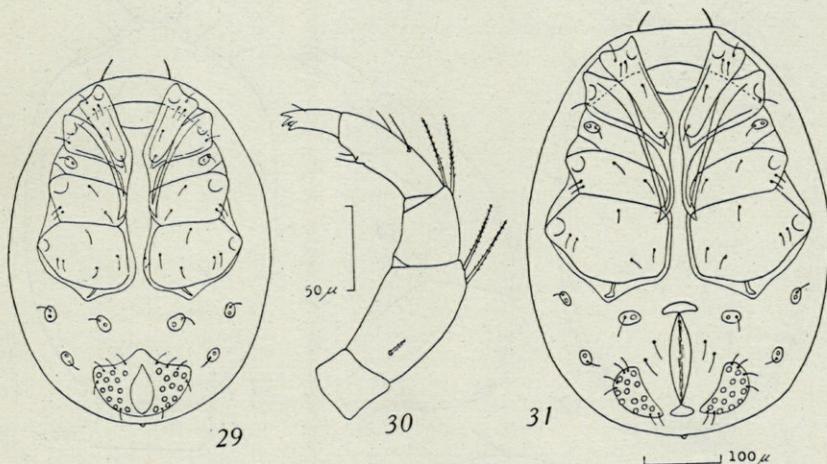
	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	29	67	36	58	36
Longueur ventrale	—	55	22	45	—
Hauteur dorso-ventrale ...	25	35	26	22	—

La base du 2^e article porte une courte soie pennée ; les soies, également pennées, des parties distales des 2^e et 3^e articles, sont aussi longues que ce dernier.

Longueur de l'aire épimérale : 315 μ ; elle est aussi large que longue. Les apophyses médianes des épimères antérieurs atteignent à peine le bord antérieur des épimères 4.

Longueur de l'organe génital : 100 μ ; largeur : 130 μ . Nombre de cupules génitales : 12 + 11. Le pore excréteur est situé à l'extrémité postérieure du corps.

Longueur des pattes : 1^o p. : 550 μ ; 2^e p. : 555 μ ; 3^e p. : 560 μ ; 4^e p. : 640 μ .



Neumania phreaticola Motas et Tanasachi. — ♂. Fig. 29 : face ventrale ; 30 : palpe maxillaire. — ♀. 31 : face ventrale.

Femelle. — La couleur et la forme générale du corps sont les mêmes dans les 2 sexes. Longueur : 550 μ ; largeur : 410 μ .

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	20	85	39	62	30
Longueur ventrale	—	52	22	50	—
Hauteur dorso-ventrale ...	33	44	33	27	—

Longueur de l'aire épimérale : 365 μ ; largeur : 370 μ . Les apophyses médianes des épimères antérieurs dépassent le bord postérieur des épimères 3.

L'aire génitale mesure 130 μ sur 180 ; le nombre des cupules est de 12 + 13. Le pore excréteur est situé à l'extrémité postérieure du corps.

Longueur des pattes : 1^e p. : 525 μ ; 2^e p. : 565 μ ; 3^e p. : 570 μ ; 4^e p. : 640 μ .

Station 5, le 15-8-1950 1 ♀.

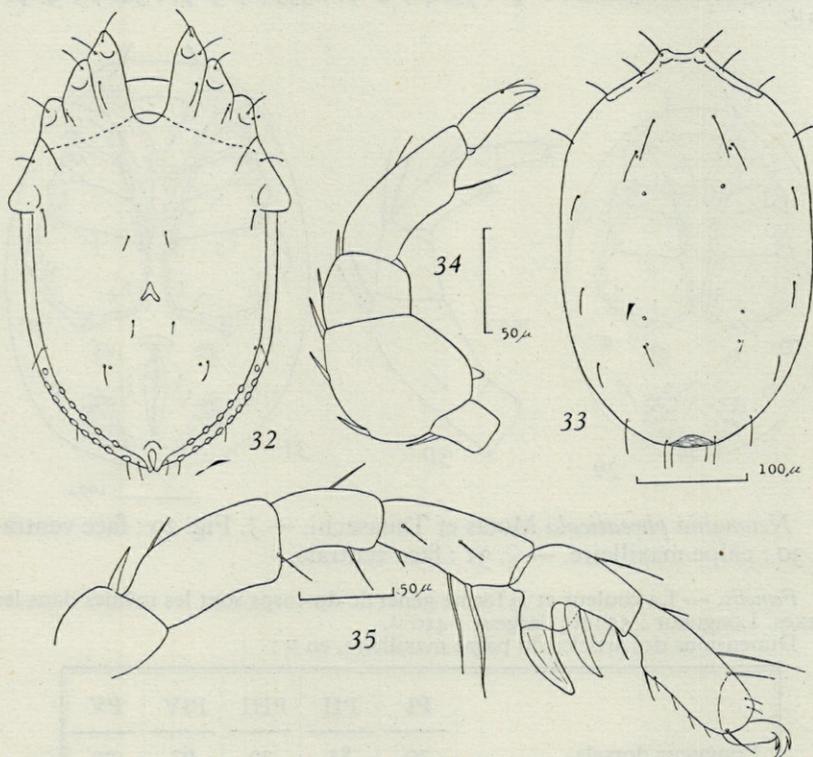
Station 12, le 31-8-1950 1 ♂.

Station 13, le 31-8-1950 1 ♀.

KONGSBERGIA ARENARIA E. Angelier 1951 (fig. 32-35)

E. ANGELIER, 1951 b.

J'ai déjà signalé en France (E. ANGELIER, 1950 b) 6 espèces psammiques du genre *Kongsbergia*. *Kongsbergia arenaria* se rapproche de *K. simillima* (Walter 1947) par la forme du palpe maxillaire, mais les caractères sexuels secondaires des pattes postérieures en font une espèce bien distincte.



Kongsbergia arenaria E. Angelier. ♂. Fig. 32 : face ventrale ; 33 : face dorsale ; 34 : palpe maxillaire ; 35 : patte 4.

Mâle. — Couleur jaune-brun. Longueur dorsale : 315 μ ; longueur ventrale : 350 μ ; largeur : 200 μ .

La cuirasse dorsale est de forme ovale; sa largeur est de 190 μ . Elle porte, outre les soies antenniformes, — qui sont très proches l'une de l'autre, — 8 paires de fines soies latérales. Au centre, vers le bord frontal du corps, 2 paires de soies beaucoup plus longues, la paire postérieure étant seule accompagnée de pores glandulaires. Puis, en allant vers l'extrémité postérieure du corps, 2 paires de pores glandulaires isolés et 1 paire de soies courtes, avec chacune un pore.

L'organe maxillaire n'a pas de rostre; il mesure 105 μ de longueur, 40 μ de largeur. Longueur de la mandibule : 100 μ .

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	18	78	35	84	35
Longueur ventrale	17	43	20	58	—
Hauteur dorso-ventrale . . .	20	60	40	28	—

La forme générale de ce palpe est très voisine de celui de *Kongsbergia simillima* (Walter 1947); la face ventrale du 2^e article est convexe, mais ne porte qu'un seul denticule chitineux. La face dorsale du 4^e article est un peu plus longue que celle du 2^e.

Les épimères sont entièrement fusionnés à la cuirasse ventrale; ils dépassent de 35 μ le bord frontal du corps. Profondeur du sinus maxillaire : 70 μ .

Les cupules génitales sont réparties en 2 rangées, sur les bords latéraux et postérieurs du corps; elles sont au nombre de 14 + 14. Le pore excréteur est dorsal.

Longueur des pattes : 1^e p. : 265 μ ; 2^e p. : 260 μ ; 3^e p. : 305 μ ; 4^e p. : 420 μ (5^e article : 80 μ ; 6^e : 100 μ).

Sur les 2 paires de pattes antérieures, les 4^e et 5^e articles portent chacun 1 ou 2 épines pennées sur la face interne, en plus des épines habituelles. Sur les pattes postérieures, 2 longues soies s'insèrent à la face interne du 4^e article. Sur le 5^e article, l'épine falciforme antérieure, très grosse, est portée par une expansion chitineuse de l'article. L'épine postérieure est plus petite. Les griffes des pattes ont chacune 2 dents accessoires, l'une externe et l'autre interne.

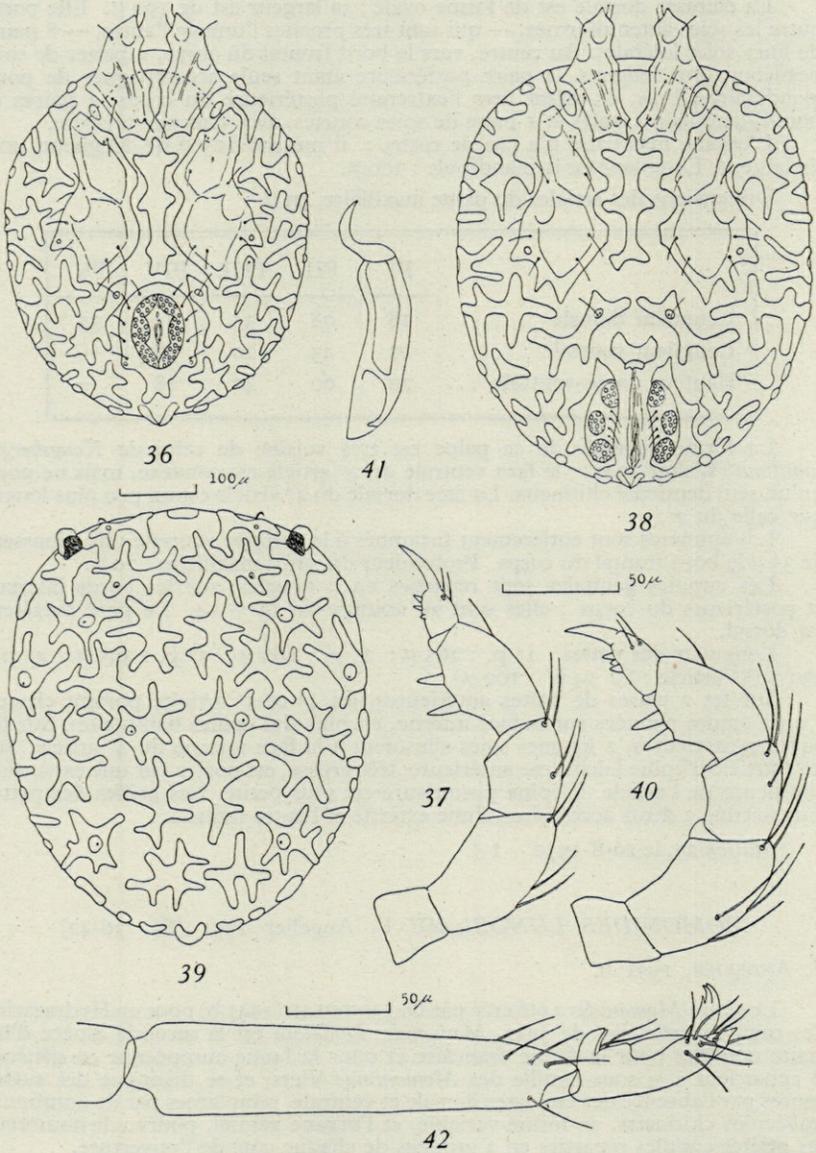
Station 24, le 26-8-1950 1 ♂.

MOMONIDES LUNDBLADI E. Angelier 1951 (fig. 36-42)

E. ANGELIER, 1951 b.

Le genre *Momonides* a été créé par O. LUNDBLAD (1941 b) pour un Hydracarien des eaux superficielles de Java. *Momonides lundbladi* est la seconde espèce d'un genre nouveau pour la faune française et pour la faune européenne en général. Il appartient à la sous-famille des *Momoninae* Viets, et se distingue des autres genres par l'absence des cuirasses dorsale et ventrale, remplacées par de nombreux trabécules chitineux, de forme variable, et l'organe génital, pourvu de nombreuses petites cupules réparties en 3 groupes de chaque côté de l'ouverture.

Mâle. — Couleur jaune-clair. Corps de forme ovale, court. Longueur : 520 μ ; largeur : 420 μ . Sur le bord frontal, les yeux sont situés presque latéralement. La cuirasse dorsale, — comme d'ailleurs la cuirasse ventrale, — est remplacée par de nombreux trabécules de chitine, épais, ramifiés, s'imbriquant plus ou moins les uns aux autres.



Momonides lundbladi E. Angelier. — ♂. Fig. : 36 : face ventrale ; 37 : palpe maxillaire. — ♀. 38 : face ventrale ; 39 : face dorsale ; 40 : palpe maxillaire ; 41 : mandibule ; 42 : patte I.

L'organe maxillaire est à rostre court. Longueur de la mandibule : 100 μ ; hauteur : 20 μ ; onglet : 30 μ .

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	25	60	37	55	37
Longueur ventrale	20	33	18	40	—
Hauteur dorso-ventrale ...	25	38	30	27	—

Les caractères généraux du palpe sont identiques à ceux des autres *Momoniinae*. Le 2^e article est plus long que le 4^e. Les 2 épines ventrales du 4^e article sont plus grosses que chez *Stygomonomia latipes* Szalay 1943 ; de même, les soies des 2^e et 3^e articles sont plus longues.

Sur la face ventrale, les épimères sont séparés en 4 groupes. Les épimères antérieurs mesurent 160 μ ; les épimères postérieurs 245 μ . Entre les 2 groupes postérieurs se trouve un long trabécule chitineux ramifié.

L'organe génital externe est porté par une plaque chitineuse de structure analogue aux trabécules. Il mesure 80 μ de long sur 55 de large. Les cupules génitales entourent complètement l'ouverture ; elles sont au nombre de 25 + 27.

Le pore excréteur est terminal.

Longueur des pattes : 1^e p. : 655 μ (5^e article : 220 μ ; 6^e : 105 μ) ; 2 p. : 450 μ ; 3^e p. : 525 μ ; 4^e p. : 665 μ . Les pattes antérieures ressemblent à celles d'un *Stygomonomia*, avec un 5^e article très long, en forme de massue, et un 6^e article plus de 2 fois plus court. Une griffe unique, mobile, avec 3 dents à son extrémité, est insérée dans une gorge au sommet de cet article. Les pattes 2 et 3 portent de longues soies sur les 3^e et 4^e articles. Sur les pattes postérieures, les 4^e et 5^e articles portent des soies natatoires (3-4 à l'extrémité du 4^e ; 5 sur le 5^e). On remarque également des épines très puissantes, se terminant par 3 dents : 3 sur le 3^e article, 4 sur les 4^e et 5^e, 3 sur le 6^e. Les griffes comportent chacune 2 dents accessoires, l'une interne et l'autre externe.

Femelle. — La couleur, la forme du corps et les caractères de la peau sont identiques dans les 2 sexes. Longueur : 630 μ ; largeur : 510 μ .

Longueur de la mandibule : 107 μ ; hauteur : 22 μ ; onglet : 32 μ .

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	28	63	38	55	35
Longueur ventrale	18	38	20	40	—
Hauteur dorso-ventrale ...	23	37	30	30	—

Les caractères du palpe sont les mêmes que chez le δ ; toutefois, les 2 épines ventrales du 4^e article sont plus massives et plus rapprochées l'une de l'autre.

Longueur des épimères antérieurs : 167 μ ; longueur des épimères postérieurs : 260 μ .

L'ouverture génitale mesure 150 μ . De chaque côté de celle-ci, 2 plaques, — entourées chacune par un trabécule chitineux, — portent 26 + 26 cupules, réunies en 3 + 3 groupes. Il semble qu'il y ait eu pulvérisation des cupules ordinaires (au nombre de 3 + 3 dans la sous-famille des *Momoniinae*), chacune donnant 8 ou 9 cupules plus petites. Le pore excréteur est terminal.

Longueur des pattes : 1^e p. : 610 μ (5^e article : 220 μ ; 6^e : 95 μ); 2^e p. : 465 μ ; 3^e p. : 450 μ ; 4^e p. : 650 μ . Elles présentent les mêmes caractères que chez le δ , avec la 1^e paire à fonction probablement tactile et les pattes postérieures portant quelques soies nataatoires sur les 4^e et 5^e articles.

Station 5, le 16-8-1950 1 φ .

Station 26, le 27-8-1950 1 δ , 1 φ .

HUNGAROHYDRACARUS SUBTERRANEUS Szalay 1943 (fig. 43-46)

L. SZALAY, 1943.

C. MOTAS et J. TANASACHI, 1946.

C. MOTAS, J. TANASACHI et Tr. ORGHIDAN, 1947.

Cette espèce n'était, jusqu'à l'heure actuelle, connue que de Roumanie. Elle est donc nouvelle pour la faune française.

Mâle. — Couleur jaune-brun. Corps de forme ovale, aux dimensions variables : 530 μ , et jusqu'à 700 μ (d'après L. SZALAY); 560 μ d'après C. MOTAS et J. TANASACHI. Les exemplaires que je possède mesurent de 550 à 700 μ ; l'individu que je décris a une longueur de 670 μ et une largeur de 460 μ .

L'organe maxillaire est massif; sa longueur est de 135 μ ; sa hauteur de 110 μ . Longueur de la mandibule : 75 μ ; hauteur : 35 μ . L'onglet, effilé, présente une courbure à angle droit en son milieu. Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	25	67	45	77	50
Longueur ventrale	18	35	33	37	—
Hauteur dorso-ventrale . . .	35	80	67	47	—

Le 2^e article de ce palpe porte 2 épines sur la face interne; le 4^e présente un prolongement distal, en forme de corne, sur lequel sont insérées 2 soies.

L'aire épimérale mesure 430 μ . Les épimères antérieurs sont fusionnés au milieu, tandis que les épimères postérieurs sont nettement séparés en 2 groupes. Profondeur du sinus maxillaire : 70 μ .

Longueur de l'aire génitale : 105 μ ; largeur : 180 μ . L'ouverture est bordée de 2 lèvres portant 27 + 27 cupules. Les plaques génitales sont fusionnées à la cuirasse ventrale et portent 3 + 3 cupules.

Les pattes sont toutes plus courtes que le corps. Elles mesurent : 1^e p. : 410 μ ; 2^e p. : 440 μ ; 3^e p. : 475 μ ; 4^e p. : 570 μ .

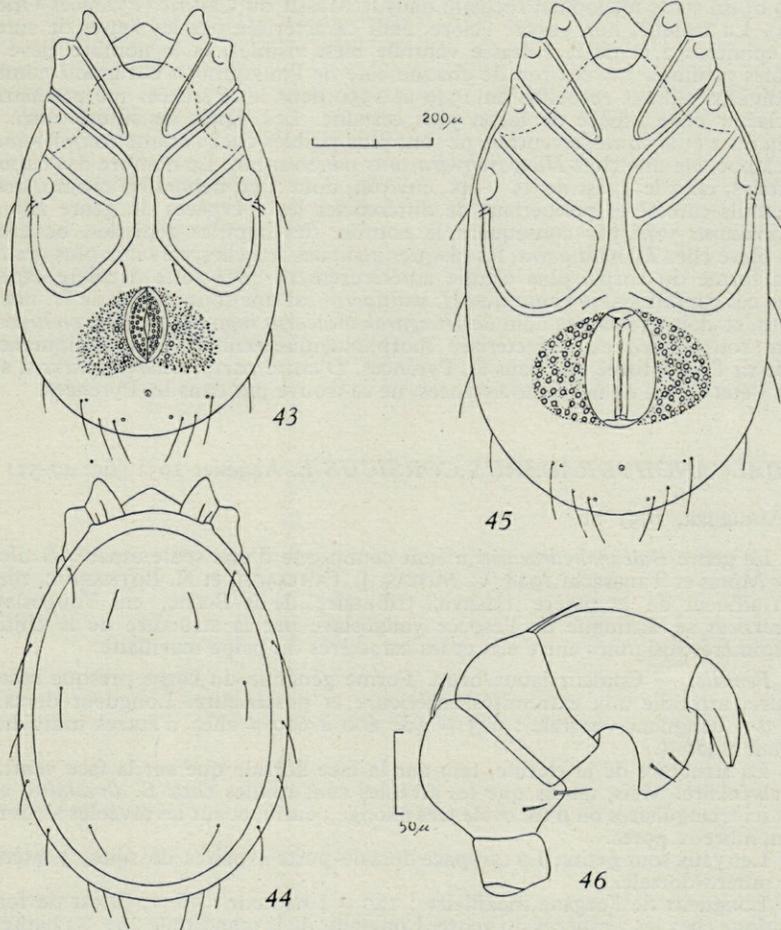
Elles portent de nombreuses soies, assez courtes.

Femelle. — Couleur jaune-brun. Longueur ventrale : 750 μ (de 600 μ à 760 μ chez d'autres individus); largeur : 485 μ .

Longueur de l'organe maxillaire : 170 μ ; hauteur : 135 μ . Longueur de la mandibule : 84 μ ; hauteur : 38 μ . Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	25	73	45	80	50
Longueur ventrale	20	40	35	39	—
Hauteur dorso-ventrale ...	35	82	67	47	—

Longueur de l'aire épimérale : 435 μ . Longueur de l'organe génital : 175 μ ;
 largeur : 280 μ . Nombre de cupules génitales : 39 + 43.



Hungarohydracarus subterraneus Szalay. — ♂. Fig. 43 : face ventrale ;
 44 : face dorsale. — ♀. 45 : face ventrale ; 46 : palpe maxillaire.

Longueur des pattes : 1^e p. : 400 μ ; 2^e p. : 440 μ ; 3^e p. : 490 μ ; 4^e p. : 530 μ .

Station 3, le 10-8-1950	1 ♂, 1 ♀
Station 12, le 31-8-1950	1 ♂, 1 ♀
Station 13, le 31-8-1950	1 ♀
Station 23, le 21-8-1950	1 ♀
Station 24, le 26-8-1950	2 ♂, 3 ♀
Station 26, le 27-8-1950	1 ♂

Sous le nom de *Hungarohydracarus multiporus*, j'avais décrit (E. ANGELIER, 1949 a) un stade téléiophan recueilli dans le Massif du Carlitte (Pyrénées-Orientales). La femelle, non encore éclosée, était caractérisée par les lignes de suture des épimères 2 et de la cuirasse ventrale bien visibles, et le nombre élevé de cupules génitales (78 environ de chaque côté de l'ouverture). Un grand nombre d'individus adultes recueillis en 1949 et 1950 dans les Pyrénées me permettent de classer cette espèce de façon plus certaine. Les lignes de suture entre les épimères 2 et la cuirasse ventrale ne sont plus visibles chez l'adulte complètement développé, comme chez *Hungarohydracarus subterraneus*. Le nombre des cupules génitales, chez le ♂, est de 45 + 45, environ, dont 3 en dehors du champ labial. Les seuls caractères permettant de différencier les 2 espèces du genre *Hungarohydracarus* sont par conséquent le nombre des cupules génitales, beaucoup plus élevé chez *H. multiporus*, les plaques génitales femelles, de taille plus grande, et la forme du corps, plus élargie antérieurement chez cette dernière espèce. Dans ces conditions, je pense que *H. multiporus* est une sous-espèce de *H. subterraneus*, et doit prendre le nom de *Hungarohydracarus subterraneus* ssp. *multiporus*. Cette sous-espèce est caractérisée morphologiquement et géographiquement, car je ne l'ai capturée que dans les Pyrénées. D'autre part, *H. subterraneus* s. str., dans l'état actuel de nos connaissances, ne se trouve pas dans les Pyrénées.

BALCANOHYDRACARUS CORSICUS E. Angelier 1951 (fig. 47-51)

E. ANGELIER, 1951 b.

Le genre *Balcanohydracarus* n'était connu que d'une seule espèce, *B. alveolatus* Motas et Tanasachi 1948 (C. MOTAS, J. TANASACHI et N. BOTNARIUC, 1948), d'un affluent de la rivière Lashva, tributaire de la Bosna, en Yougoslavie. *B. corsicus* se distingue de l'espèce yougoslave par la structure de la chitine, les épimères fusionnés entre eux et les caractères du palpe maxillaire.

Femelle. — Couleur jaune-brun. Forme générale du corps presque rectangulaire, arrondie aux extrémités antérieure et postérieure. Longueur dorsale : 580 μ ; longueur ventrale : 615 μ (de 600 à 620 μ chez d'autres individus) ; largeur : 320 μ .

La structure de la chitine, tant sur la face dorsale que sur la face ventrale, est alvéolaire. Mais, tandis que les alvéoles sont rondes chez *B. alveolatus*, elles sont ici triangulaires ou d'un ovale très allongé ; entre, et sur les alvéoles s'ouvrent de nombreux pores.

Les yeux sont petits. La carapace dorsale porte 4 paires de soies, 3 latérales et 1 antéro-dorsale.

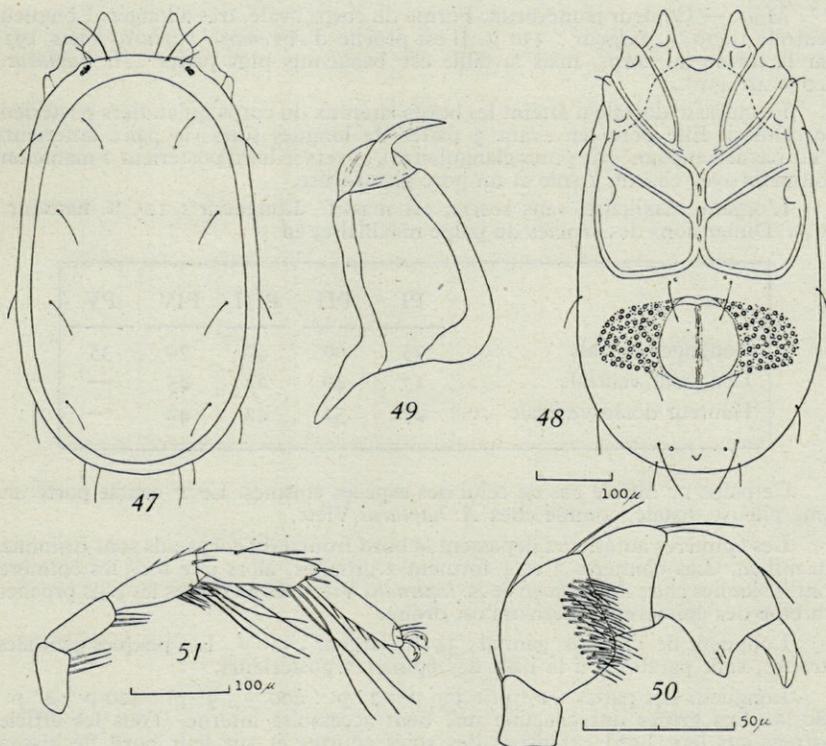
Longueur de l'organe maxillaire : 120 μ ; hauteur : 90 μ ; il est de forme identique chez les 2 espèces du genre. Longueur de la mandibule : 67 μ ; hauteur : 35 μ . Elle est massive, et l'onglet est en forme de crochet. Chez *B. alveolatus*, la longueur de la mandibule est de 106 μ , et sa hauteur est égale, à la base, à la longueur du palpe.

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	20	45	25	45	25
Longueur ventrale	13	25	20	30	—
Hauteur dorso-ventrale	17	35	28	30	—

L'aspect de ce palpe est plus massif que chez *B. alveolatus*. Les 2^e et 4^e articles sont de même longueur. Sur la face externe du 2^e, de nombreuses et courtes soies sont insérées vers l'extrémité dorsale, rappelant le genre *Arrenurus*. L'expansion ventrale du 4^e article est droite, et non pas recourbée vers le bas, comme dans le genre *Hungarohydracarus*, et porte 2 soies très courtes.

Longueur de l'aire épimérale : 350 μ . Les épimères sont fusionnés entre eux, mais les lignes de suture sont visibles ; la base des épimères 4 est droite. Profondeur du sinus maxillaire : 75 μ .



Balcanohydracarus corsicus E. Angelier. — ♀. Fig. 47 : face dorsale ; 48 : face ventrale ; 49 : mandibule ; 50 : palpe maxillaire ; 51 : patte 4.

Longueur de l'aire génitale : 115 μ ; largeur : 260 μ . Les plaques génitales, finement chagrinées, portent 52 + 54 cupules, et sont orientées latéralement (elles portent 76 + 80 cupules et sont orientées vers le bas chez *B. alveolatus*). Le pore excréteur est situé très près de l'extrémité postérieure du corps. Longueur des pattes : 1^e p. : 330 μ ; 2^e p. : 350 μ ; 3^e p. : 375 μ ; 4^e p. : 500 μ ; Elles sont donc toutes plus courtes que le corps. Tous les articles portent de nombreuses soies courtes sur le bord fléchisseur. Elles portent de plus un certain nombre de soies plus longues, distales : 3-4 sur les 3^e articles des pattes 1, 2 et 3 ; 1-2 sur les 4^e et 5^e articles de ces mêmes pattes. Aux pattes postérieures, le 4^e article porte 3-5 soies, le 5^e 3 soies. Les griffes ont une dent accessoire interne.

Station 24, le 26-8-1950 4 ♀.

ARRENURUS (Truncaturus) TROGLOBIUS E. Angelier 1951 (fig. 52-55)

E. ANGELIER, 1951 b.

C'est la première espèce du genre *Arrenurus* rencontrée dans les sables submergés. Mais il faut noter que le sous-genre *Truncaturus* compte plusieurs espèces vivant dans les sources.

Mâle. — Couleur jaune-brun. Forme du corps ovale, très allongée. Longueur ventrale : 570 μ ; largeur : 350 μ . Il est proche d'*Arrenurus haplurus* Viets 1925 par la forme du corps, mais la taille est beaucoup plus petite. (*A. haplurus* : 720 μ sur 450).

La cuirasse dorsale n'atteint les bords latéraux du corps qu'au tiers postérieur de celui-ci. Elle porte en avant 3 paires de longues soies (la paire antérieure n'est pas accompagnée de pores glandulaires), et vers le bord postérieur 2 mamelons chitineux avec chacun 1 soie et un pore glandulaire.

L'organe maxillaire, sans rostre, est massif. Longueur : 125 μ . hauteur : 90 μ . Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

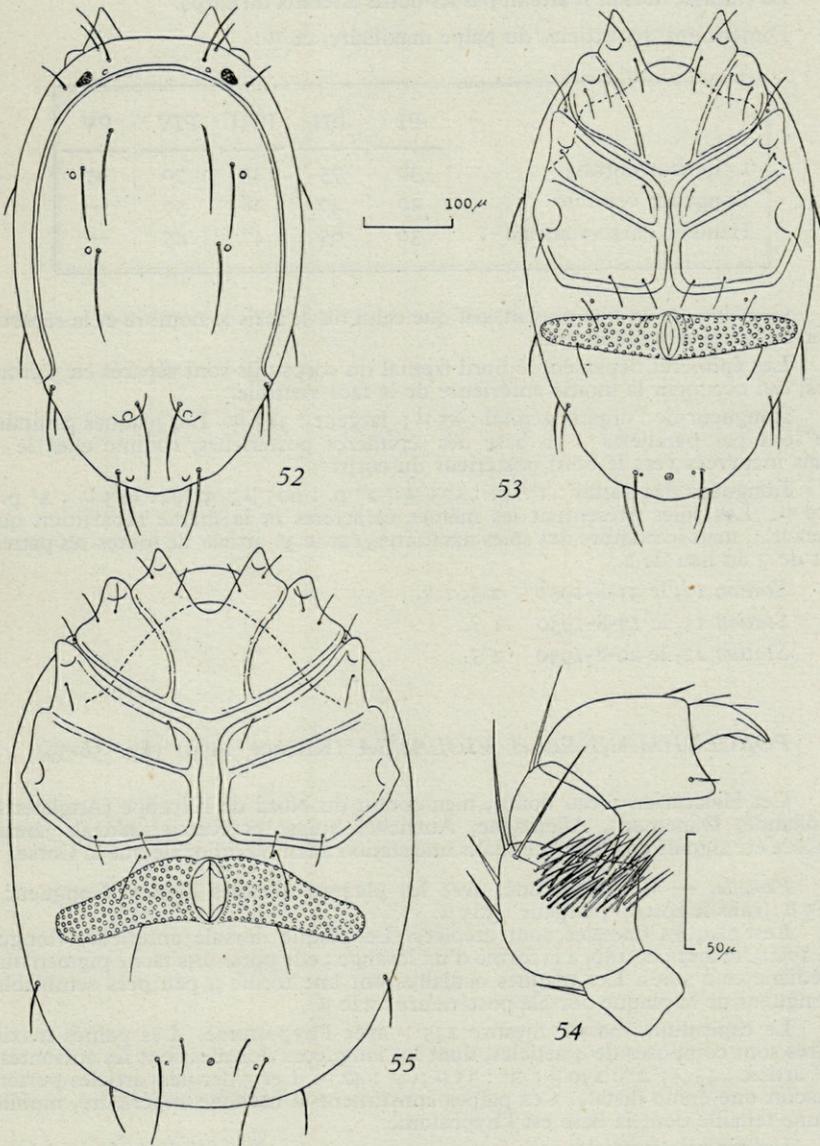
	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	25	60	40	70	35
Longueur ventrale	17	40	22	45	—
Hauteur dorso-ventrale . . .	27	52	42	42	—

Ce palpe ne diffère pas de celui des espèces voisines. Le 2^e article porte une zone pileuse distale, comme chez *A. haplurus* Viets.

Les épimères antérieurs dépassent le bord frontal du corps ; ils sont fusionnés au milieu. Les épimères 3 et 4 forment 2 groupes, alors que tous les épimères sont fusionnés chez *A. haplurus* et *A. fontinalis* Viets, les 2 espèces les plus proches. La base des épimères postérieurs est droite.

Longueur de l'organe génital : 34 μ ; largeur : 320 μ . Les plaques génitales, étroites, sont parallèles à la base des épimères postérieurs.

Longueur des pattes : 1^{re} p. : 370 μ ; 2^e p. : 400 μ ; 3^e p. : 420 μ ; 4^e p. : 580 μ . Les griffes ont chacune une dent accessoire interne. Tous les articles portent sur leur bord extenseur des soies courtes et sur leur bord fléchisseur des soies un peu plus longues. De plus, les 3^e articles de toutes les pattes portent 2 soies nataoires et les 4^e et 5^e articles des pattes postérieures de 9 à 11 soies nataoires.



Arrenurus (Truncaturus) troglobius E. Angelier. — ♂. Fig. 52 : face dorsale ; 53 : face ventrale ; 54 : palpe maxillaire. — ♀. 55 : face ventrale.

Femelle. — Couleur jaune-brun. La forme du corps est plus massive que chez le ♂. Longueur ventrale : 870 μ ; largeur : 590 μ .

La cuirasse dorsale n'atteint pas les bords latéraux du corps.

Dimensions des articles du palpe maxillaire, en μ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	30	75	43	70	37
Longueur ventrale	20	40	28	50	—
Hauteur dorso-ventrale . . .	30	65	47	45	—

Ce palpe est un peu plus massif que celui du ♂, mais le nombre et la répartition des soies sont identiques.

Les épimères dépassent le bord frontal du corps ; ils sont séparés en 3 groupes, qui occupent la moitié antérieure de la face ventrale.

Longueur de l'organe génital : 85 μ ; largeur : 383 μ . Les plaques génitales ne sont pas parallèles à la base des épimères postérieurs, comme chez le ♂, mais incurvées vers le bord postérieur du corps.

Longueur des pattes : 1^{re} p. : 575 μ ; 2^e p. : 605 μ ; 3^e p. : 625 μ ; 4^e p. : 810 μ . Les soies présentent les mêmes caractères et la même répartition que chez le ♂, mais le nombre des soies natatoires, sur le 3^e article de toutes les pattes, est de 3 au lieu de 2.

Station 12, le 31-8-1950 2 ♂, 1 ♀.

Station 15, le 17-8-1950 1 ♀.

Station 22, le 20-8-1950 1 ♂.

POROLOHMANNELLA VIOLACEA (Kramer 1879) (fig. 56-59)

Cet Halacarien d'eau douce, bien connu du Nord de l'Europe (Angleterre, Hollande, Danemark, Allemagne, Autriche, Suisse et Russie) n'avait jamais encore été signalé en France, et dans une station aussi méridionale que la Corse.

Femelle. — Couleur jaune, avec les plaques dorsales bleues. Longueur : 565 μ (sans le rostre); largeur : 365 μ .

Les plaques dorsales sont aréolées. La plaque dorsale antérieure, longue de 170 μ et large de 180, a la forme d'un losange ; elle porte une tache pigmentaire médiane et 2 soies. Les plaques oculaires ont une forme à peu près semblable. Longueur de la plaque dorsale postérieure : 220 μ .

Le capitulum, massif, mesure 245 μ avec l'hypostome. Les palpes maxillaires sont composés de 4 articles, dont les longueurs dorsales sont les suivantes : 1^{er} article : 45 μ ; 2^e : 130 μ ; 3^e : 35 μ ; 4^e : 42 μ . Les 3 derniers articles portent chacun une épine distale. Ces palpes constituent la branche supérieure, mobile, d'une tenaille dont la base est l'hypostome.

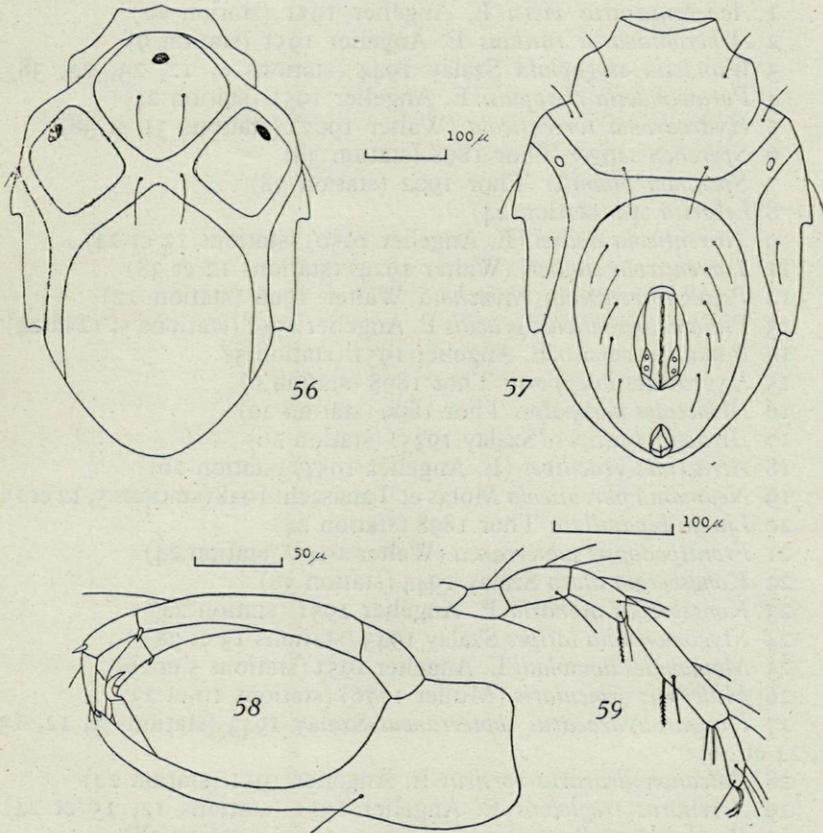
Les plaques ventrales sont finement poreuses. La plaque épimérale antérieure dépasse le bord frontal du corps.

Longueur de l'organe génital : 112 μ . Le nombre de cupules génitales est de 2 + 2.

L'uropore n'atteint pas le bord postérieur du corps.

Longueur des pattes : 1^e p. : 355 μ ; 2^e p. : 360 μ ; 3^e p. : 390 μ ; 4^e p. : 395 μ . Elles portent de nombreuses soies, parmi lesquelles il faut signaler : sur les pattes antérieures, 1 soie pennée à l'extrémité distale du 4^e article ; 1 soie pennée et 1 soie lisse au milieu du bord fléchisseur du 5^e article et 2 soies lisses à l'extrémité de ce même article. Ces caractères se retrouvent sur les pattes 2. Sur les pattes 3, on note 1 soie pennée et 1 soie lisse au milieu du bord fléchisseur du 5^e article, ainsi qu'à l'extrémité distale. Toutes les soies des pattes postérieures sont lisses.

Station 18, le 15-8-1950 4 ♀ (dont 1 ovigère).



Porolohmannella violacea (Kramer). — ♀. Fig. 56 : face dorsale ; 57 : face ventrale ; 58 : organe maxillaire et palpes ; 59 : patte 1.

III. — REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES ACARIENS PSAMMIQUES DE CORSE

Aucun Hydracarien, tant épigé qu'hypogé, n'avait jamais été signalé dans les eaux douces de Corse. Le nombre d'espèces recueilli dans les sables submergés s'élève à 30 :

- 1 *Acherontacarus vietsi* E. Angelier 1951 (station 12)
- 2 *Acherontacarus rutilans* E. Angelier 1951 (station 9)
- 3 *Wandesia stygophila* Szalay 1944 (stations 6, 12, 23, 24, 38)
- 4 *Parawandesia chappuisi* E. Angelier 1951 (station 24)
- 5 *Hydrodroma torrenticola* (Walter 1907) (stations 31 et 38)
- 6 *Sperchon setiger* Thor 1898 (station 38)
- 7 *Sperchon plumifer* Thor 1902 (station 38)
- 8 *Lebertia* sp. (station 24)
- 9 *Torrenticola andrei* (E. Angelier 1950) (stations 13 et 24)
- 11 *Torrenticola stadleri* (Walter 1924) (stations 12 et 38)
- 12 *Pseudotorrenticola rhynchota* Walter 1906 (station 12)
- 13 *Psammotorrenticola gracilis* E. Angelier 1951 (stations 5, 12 et 24)
- 14 *Bandakia corsica* E. Angelier 1951 (station 5)
- 15 *Hygrobates longiporus* Thor 1898 (station 6)
- 16 *Atractides nodipalpis* Thor 1899 (station 20)
- 17 *Atractides latipes* (Szalay 1935) (station 26)
- 18 *Atractides gracilipes* (E. Angelier 1951) (station 26)
- 19 *Neumania phreaticola* Motas et Tanasachi 1948 (stations 5, 12 et 13)
- 20 *Ljania bipapillata* Thor 1898 (station 24)
- 21 *Frontipodopsis subterranea* (Walter 1947) (station 24)
- 22 *Kongsbergia alata* Szalay 1944 (station 38)
- 23 *Kongsbergia arenaria* E. Angelier 1951 (station 24)
- 24 *Stygomomonium latipes* Szalay 1943 (stations 13 et 38)
- 25 *Momonides lundbladi* E. Angelier 1951 (stations 5 et 26)
- 26 *Mideopsis orbicularis* (Müller 1776) (stations 10 et 23)
- 27 *Hungarohydracarus subterraneus* Szalay 1943 (stations 3, 12, 13, 23, 24 et 26)
- 28 *Balcanohydracarus corsicus* E. Angelier 1951 (station 24)
- 29 *Arrenurus troglobius* E. Angelier 1951 (stations 12, 15 et 24)
- 30 *Porolohmannella violacea* (Kramer 1879) (station 18)

Parmi ces 30 espèces, 9 sont des formes épigées banales, dont la présence dans les sables submergés doit être considérée comme accidentelle. Ce sont : *Hydrodroma torrenticola*, *Sperchon setiger*, *Sperchon plumifer*, *Lebertia* sp., *Hygrobates longiporus*, *Atractides nodipalpis*, *Ljania bipapillata* et *Mideopsis orbicularis*.

3 autres espèces, sans être psammobies, sont néanmoins fréquentes dans les sables submergés : *Torrenticola stadleri*, *Pseudotorrenticola rhynchota* et *Porolohmannella violacea*.

Sur les 18 espèces véritablement psammobies, 5 seulement ont déjà été signalées en France. Ce sont : *Torrenticola andrei*, *Torrenticola ramiger*, *Frontipodopsis subterranea*, *Kongsbergia alata* et *Stygomomonium latipes*.

3 espèces sont nouvelles pour la faune française : *Wandesia stygophila*, *Neumania phreaticola* et *Hungarohydracarus subterraneus*.

Enfin, *Acherontacarus vietsi*, *Acherontacarus rutilans*, *Parawandesia chappuisi*, *Psammotorrenticola gracilis*, *Bandakia corsica*, *Atractides gracilipes*, *Kongsbergia arenaria*, *Momonides lundbladi*, *Balcanohydracarus corsicus* et *Arrenurus troglobius*, — soit 10 espèces, — sont nouvelles pour la Science.

Les genres *Parawandesia* et *Psammotorrenticola* sont également nouveaux pour la Science ; les genres *Acherontacarus*, *Wandesia*, *Momonides*, *Balcanohydracarus* sont nouveaux pour la faune française. Les genres *Acherontacarus* et *Balcanohydracarus* n'étaient connus que de Yougoslavie, où ils étaient considérés comme endémiques. Il est hasardeux d'avancer le mot « endémique » en parlant des Hydracariens psammiques ; ils sont recherchés systématiquement depuis quelques années seulement, et trop de contrées sont encore « *terra incognita* ». Au contraire, dans l'état actuel de nos connaissances, la plupart des espèces ou des genres paraissent avoir une distribution assez vaste, ce qui est un indice d'ancienneté.

Il est intéressant de noter que certaines espèces, considérées jusqu'à l'heure actuelle comme psammobies, en France continentale, en Suisse, Yougoslavie ou Roumanie, ont été rencontrées en Corse dans les eaux superficielles. Ce sont : *Torrenticola andrei*, *Torrenticola ramiger*, *Paraxonopsis vietsi* Motas et Tanasachi (non recueilli dans les eaux interstitielles de Corse), *Hungarohydracarus subterraneus*.

RELATIONS ENTRE LE RELIEF, LA STRUCTURE GÉOLOGIQUE, LE CLIMAT DE LA CORSE ET LA RÉPARTITION DES HYDRACARIENS DES SABLES SUBMERGÉS

Du point de vue géologique, la Corse est constituée par 2 massifs, — l'un cristallin, occidental et méridional, et l'autre sédimentaire, oriental et septentrional. La zone de contact entre ces 2 massifs est une région de moindre altitude, allant de l'île Rousse à Solenzara, en passant par Ponte-Leccia et Corte.

a) *La Corse cristalline*. Elle est caractérisée par de nombreuses chaînes orientées NO-SE. dont les sommets dépassent souvent 2000 m (Mt. Cinto, 2707 m). Les cours d'eau (Ortolo, Rizzanèse, Taravo, Prunelli, Gravone, Liamone, Porto, Ficarella, Haut-Golo, Haut-Tavignano, Vecchio) ne déposent que peu d'alluvions, sauf vers leur estuaire, ce qui

limite l'extension de la faune souterraine. D'autre part, les températures élevées en été, près des estuaires (28° C à l'estuaire du Porto, par exemple), restreignent les possibilités de capture de la faune des sables submergés à l'époque où mes recherches ont été effectuées (août 1950), car elle émigre en profondeur lorsque la température dépasse 20-21° C. Ainsi, sur la côte ouest, 2 stations seulement se sont révélées fructueuses (stations 31, — rivière Ficarella dans le cirque de Bonifato, — et station 38, — Taravo au pont d'Abra). La côte ouest devrait sans doute être prospectée au printemps.

b) *La Corse sédimentaire*. Les chaînes montagneuses sont moins élevées (point culminant : Mt San Petrone, 1776 m), et les pentes des vallées sont faibles. Les alluvions sont nombreuses (Bevinco, Bas-Golo et ses affluents rive droite comme la rivière Casaluna, Fium Orbo, Fium Alto). La faune des sables submergés a, sur ces cours d'eau, une grande possibilité d'extension. La majorité de la faune psammique recueillie en Corse provient de cette région, et c'est aussi la faune la plus intéressante (stations 5, 6, 12, 13, 15, 24).

Les résultats de ces recherches n'ont pas la prétention d'être définitifs. Ils montrent cependant qu'il existe en Corse une faune relicte aussi riche, — au moins en ce qui concerne les Acariens des sables submergés, — que dans la péninsule balkanique. De nombreuses prospections sont encore nécessaires pour préciser les relations entre les 2 faunes, qui semblent présenter une certaine similitude.

*Laboratoire de Zoologie du Muséum National d'Histoire Naturelle,
Laboratoire Arago, à Banyuls-sur-mer*

TRAVAUX CITÉS

ANGELIER (E.). 1949 a. — Hydracariens phréatiques des Pyrénées-Orientales. *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, **29**, 2 : 227-258.

1949 b. — Note sur les facteurs de la distribution des Hydracariens phréatiques. *C.R. Soc. Biogéogr.*, 228 : 83-84.

1950 a. — Hydracariens phréatiques de France (genre *Atrac-tides*). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, **22**, 1 : 85-91.

1950 b. — Hydracariens phréatiques de France (genre *Kongsbergia* Thor). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, **22**, 2 : 238-244.

1951 a. — *Porolohmannella andrei* n. sp., un nouvel Hydracarien recueilli dans le psammon d'eau douce. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, **23**, 5 : 505-507.

1951 b. — Diagnoses sommaires d'Hydracariens psammiques nouveaux de Corse. *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.*, **23**, 5 : 508-510.

- LUNDBLAD (O.), 1941 a. — Die Hydracarin fauna Südbräsi liens und Paraguays. *Kun gl. Sv. Vet. Akad. Handl.*, **19**, 7 : 1-183.
1941 b. — Neue Wassermilben. *Sar tryck Entom. Tidskrift*, 1-2 : 97-121.
- MOTAS (C.) et TANASACHI (J.) 1946. — Acariens phréaticoles de Transylvanie. *Notat. Biolog.*, **4** : 1-63.
1948. — *Balcanohydracarus alveolatus* n. gen., n. sp., Hydracarien phréaticole nouveau recueilli en Yougoslavie. *Bull. Acad. Sci. Roumanie*, **30** : 358-360.
- MOTAS (C.), TANASACHI (J.) et ORGHIDAN (T.) 1947. — Hydracariens phréaticoles de Roumanie. *Notat. Biolog.*, **5** : 1-67.
- MOTAS (C.), TANASACHI (J.) et BOTNARIUC (N.) 1948. — Sur quelques Hydracariens recueillis en Yougoslavie, dans le bassin de la Bosna. *Bull. Ec. Polytechn. Jassy*, **3**, 2 : 747-774.
- SCHECHTEL (E.) 1912. — Eine neue Hydrachniden-Gattung aus der polnischen Tatra, *Wandesia* n. gen.. *Bull. Acad. Sci. Cracovie* : 463-468.
- SZALAY (L.) 1943. — *Hungarohydracarus subterraneus* n. gen., n. sp., eine neue Süßwassermilbe (*Hydrachnellæ*) aus unterirdischen Gewässern in Ungarn. *Ann. Mus. nat. Hung.*, Pars Zool., **36** : 43-46.
1944. — Weitere Süßwassermilben (*Hydrachnellæ*, Acari) aus unterirdischen Gewässern in Ungarn. *Fragm. faunist. Hung.*, **7** : 33-39.
1949. — Über die Hydracarin en der unterirdischen Gewässern *Hydrobiologia*, **2**, 2 : 141-179.
- VIETS (K.) 1932. — Dritte Mitteilung über Wassermilben aus unterirdischen Gewässern. *Zool. Anz.*, **100** : 292-299.
1933. — Vierte Mitteilung über Wassermilben aus unterirdischen Gewässern. *Zool. Anz.*, **102** : 277-288.
1934. — Sechste Mitteilung über Wassermilben aus unterirdischen Gewässern. *Zool. Anz.*, **105** : 273-281.
1935. — Wassermilben aus unterirdischen Gewässern Jugoslaviens. *Verhandl. Intern. Ver. Limmol.*, **7** : 74-86.
1937. — Über die verschiedenen Biotope der Wassermilben, besonders über solche mit anormalen Lebensbedingungen und über einige neue Wassermilben aus Thermalgewässern. *Verhandl. Intern. Ver. Limmol.*, **8** : 209-224.
- WALTER (C.) 1947. — Neue Acari (*Hydrachnellæ*, *Porohalacaridæ*, *Thrombidiidæ*) aus subterranean Gewässern der Schweiz und Rumäniens. *Verhandl. Naturf. Gesellsch. Basel*, **58** : 146-238.

LES DIPTÈRES DES COTES MÉDITERRANÉENNES DE FRANCE ET D'ESPAGNE

par Hermann REMMERT

Au cours d'un voyage d'études entrepris depuis la fin du mois d'août jusqu'au milieu du mois d'octobre 1952 le long des côtes méditerranéennes de la France et du Nord de l'Espagne, j'ai recueilli particulièrement les Diptères habitant ces régions. Voici quelles furent les stations principales du voyage : Les Saintes-Maries-de-la-Mer (Camargue : 31. VII — 6. IX), Banyuls-sur-mer (9. IX — 24. IX — 8. X — 10. X 52). Quelques excursions furent faites le long de la côte (Étang de Salses 13. IX ; Étang de Canet 23. IX ; embouchure du Tech 19. IX ; Le Racou 18. IX) ; Sitges au sud de Barcelone (27. IX — 30. IX) et Majorque (1. X — 6. X).

Il ne fut naturellement possible durant un si court séjour que de recueillir des échantillons ; à cause du manque de temps, l'élevage indispensable pour certaines espèces dut être laissé de côté.

Je remercie sincèrement monsieur le professeur PETIT qui m'a donné la possibilité de travailler au Laboratoire Arago et de consulter les ouvrages de la Bibliothèque. Mes remerciements s'adressent aussi à la « Studienstiftung des Deutschen Volkes » qui a rendu, grâce à une bourse, ce voyage possible. Voici, la liste détaillée des Diptères amateurs de sel, trouvés le long de la côte :

Aedes mariaae Sergent.

En très grande quantité sur le bord de la Camargue, d'une grande agressivité surtout au crépuscule. Ils étaient accompagnés de leurs ennemis : chauve-souris et une libellule (*Anax* sp.). J'ai aussi capturé cette espèce près de Sitges et dans des rockpools à forte salure de l'île de Majorque (Puerto del Soller, Palma).

Limoniidae

J'ai trouvé à plusieurs reprises des larves appartenant à cette famille mais le manque de temps rendait l'élevage impossible. Je les ai trouvées souvent et régulièrement au bord des eaux salées (Camargue ; mares d'eaux saumâtres à l'embouchure de la Baillaury à Banyuls).

Trichocladius vitripennis Meigen.

Vol massif d'imagos attirés le soir par les lumières du Laboratoire. J'ai constaté aux abords de l'Étang de Canet, un très fort essaimage ; ces moucherons inoffensifs, par leur nombre devenaient un véritable fléau. Autres captures d'imagos aux abords de l'Étang de Salses.

J'ai trouvé des larves dans les petites mares salées de la Camargue ; dans l'Étang de Vaccarès ; dans l'Étang de Canet ; dans les mares d'eau saumâtre se trouvant à l'embouchure de la Baillaury (Banyuls) et aussi en mer devant Banyuls : ces dernières vivaient à environ 1 m de profondeur dans les coussins de *Padomia* des rochers.

Pseudosmittia sp.

2 larves à côté de *Dasyhelea* sp. au bord de la mare d'eau saumâtre se trouvant à l'embouchure de la Baillaury (Banyuls).

Smittia sp.

Vols massifs de cette espèce au-dessus du rivage sablonneux de la baie calme de Puerto del Soller. Il ne fut malheureusement plus possible de déterminer le matériel récolté, (Majorque).

Thalassomyia frauenfeldi Schiner.

J'ai capturé un mâle sur des pierres où poussaient de l'*Enteromorpha*, à l'embouchure du Petit Rhône en Camargue. Le soir, à Banyuls, il y en avait toujours quelques exemplaires contre les fenêtres éclairées du Laboratoire Arago. J'ai capturé un exemplaire dans les rochers de la baie de Banyuls. Les mâles et les femelles étaient en nombre égal. Mes exemplaires ne se différencient en rien de ceux de la Mer Noire décrits par STRENZKE (1951).

Clunio adriaticus Schiner.

Le 13 -IX j'ai constaté aux abords de l'Étang de Salses des vols massifs de cette espèce. J'ai trouvé des larves à une profondeur médiocre sur les Rhizoïdes d'algues rouges.

J'ai trouvé un seul mâle dans un rockpool (à forte salure) sur la côte près de Palma (Majorque). Il me paraît improbable que le *C. a. balearicus* décrit par BEZZI ne forme qu'une race. La présence de la forme principale à Majorque indique qu'il y a deux espèces différentes.

J'ai trouvé des larves dans l'Étang de Salses et aussi sur le rivage rocheux près de Banyuls dans des coussins de *Padonia* et même dans un rockpool près de Palma (Majorque).

Polypedilum nubeculosum Meigen.

Isolés au milieu de *Chironomus salinarius*, en Camargue.

Chironomus salinarius Kieffer.

Extrêmement fréquent aux abords des eaux salées. Vol massif de cette espèce en Camargue, aux abords de l'Étang de Salses et de l'Étang de Canet. J'ai recueilli des larves dans les petites mares salées de la Camargue, dans l'Étang de Vaccarès, dans l'Étang de Canet et dans l'Étang de Salses.

Chironomus halophilus Kieffer.

J'ai capturé seulement 3 mâles en Camargue et 4 aux abords de l'Étang de Salses. D'après les données actuelles, cette espèce paraît être très rare en Méditerranée et dans la Mer Noire ou même faire complètement défaut. (VATOVA 1951, STRENZKE 1951, CASPERS 1951).

Chironomus annularius Meigen.

J'ai capturé seulement 3 exemplaires de cette espèce qui n'est plus typiquement halobionte au milieu de *Ch. salinarius* en Camargue.

Chironomus sp.

Cocons vides, malheureusement aucun imago, dans une mare légèrement salée du rivage près de Puerto de Soller (Majorque).

Culicoides sp.

Des larves de *Culicoides* sp. se trouvaient en assez grand nombre dans les rockpools sursalés près de Palma (Majorque) en même temps que des *Clunio adriaticus* et des *Aedes mariaë*.

Dasyhelea sp.

Les larves sont extrêmement nombreuses dans le sable bordant la mare d'eau saumâtre se trouvant à l'embouchure de la Baillaury (Banyuls) ; malheureusement le temps manquait pour en faire l'élevage.

J'ai trouvé des pupes en grand nombre dans une mare d'eau saumâtre située sur le rivage près de Puerto de Soller (Majorque). Dans les deux cas, il s'agit probablement d'espèces différentes.

Stratiomya sp.

J'ai trouvé un grand nombre de larves dans les petites mares d'eau salée près de l'Étang de Canet.

Nemotelus notatus ab. *portalis* Kröber.

J'ai capturé un mâle le 23-IX à l'Étang de Canet.

Aphrosylus venator Læw.

En très grand nombre sur les rivages rocheux près de Banyuls mais extrêmement difficile à capturer car ces bêtes sont très agiles ; elles se blotissent dans les fentes des rochers et échappent par ce moyen au filet.

Lathyrrophthalmus aeneus Scopoli.

Sont répartis régulièrement et en grand nombre sur toute la côte : Camargue, Étang de Salses, Étang de Canet, Plage du Racou, Banyuls, Sitges, Majorque (Palma, Porto Christo). J'ai trouvé des larves appartenant probablement à cette espèce à plusieurs reprises dans les petites mares salées.

Eristalinus sepulcralis L.

Je n'ai observé qu'un individu de cette espèce à l'Étang de Canet et près de Porto Christo (Majorque). Cette espèce paraît être ici très rare.

Meckelia urticae L.

Un exemplaire volant au milieu de *Phragmites* au bord de l'Étang de Canet. Espèce très fréquente sur les bords de la mer du Nord et de la mer Baltique.

Ephydra micans Haliday.

Capturé à l'Étang de Canet un mâle et trois femelles. Voir aussi *Halmopota salinarum*.

Ephydra macellaria Egg.

En masse sur les petites mares salées de la Camargue. Très nombreuses larves au même endroit. Quelques exemplaires à l'Étang de Canet. Voir aussi : *Halmopota*.

Caenia fumosa Stenhammer.

En nombre énorme à l'Étang de Canet, en même temps que quelques *Ephydra* et *Halmopota*. Voir à ces derniers.

Halmopota salinarum Bouché.

Trouvé un imago le 23-IX-52 à l'étang de Canet. Cette faible quantité est en contraste frappant avec le nombre des exuvies nymphales de cette espèce formant une frange épaisse le long du rivage. Sur une superficie de 10 cm² se trouvaient environ 300 cocons dont 170 environ d'*Halmopota salinarum* et 130 d'*Ephydra* sp. Cette frange longue de près de 50 m fourmillait de Chalcidides.

Aux chiffres concernant la frange correspondent ceux, complètement différents, des pupes ; la plus grande partie était composée de *Caenia fumosa* accompagnées de faible quantité d'*Ephydra micans* et *macellaria* et d'*Halmopota salinarum* (pour 60 *Caenia* environ 5 autres Ephydrides). Cet exemple prouve combien il faut être prudent dans ses appréciations. Cette frange côtière était probablement assez ancienne et si j'étais venu huit jours avant, j'aurais constaté la présence en masse d'*Halmopota* et d'*Ephydra*. J'avais déjà remarqué cette présence massive et soudaine d'Ephydrides sur les côtes allemandes de la Baltique et BEYER (1940) en fait aussi mention.

Scatella lutosa Haliday.

Fréquent sur le rivage d'un lac à fond sableux et à haute teneur en sel de la Camargue. Isolément parmi des *Caenia fumosa* à l'Étang de Canet.

Napaea sp.

Plusieurs exemplaires sur le rivage d'un lac à fond sableux et à haute teneur en sel à la lisière de la Camargue. La conservation en alcool rendit la détermination impossible.

Psilopa nitidula Fallén.

Quelques exemplaires au milieu de masses de *Limosina* au bord d'une mare d'eau saumâtre près de Porto-Christo (Majorque).

Hecamede albicans Meigen.

Sur le rivage sablonneux de la Camargue ; sur les bords d'un lac salé à fond sableux à la lisière de la Camargue.

Allotrichoma laterale Lœu.

Parmi des *Psilopa nitidula* et des *Limosina* sp. sur les bords d'une mare d'eau saumâtre près de Porto-Christo (Majorque).

Limosina sp.

J'ai trouvé singulièrement ces espèces sur des laisses d'algues (Anwurf) aux endroits suivants : Camargue, Étang de Canet, Étang de Salses, Banyuls, Porto-Christo (Majorque).

Fucellia maritima Haliday.

Près de Banyuls sur des laisses d'algues (Anwurf). Je n'ai pas constaté la présence massive de cette espèce que j'ai observée sur les rives allemandes de la mer du Nord et de la Baltique, probablement parce que la couche de *Posidonia* était trop récente et aussi trop peu étendue.

Limmophora (*Neolimmophora*) *maritima* de Roder.

Un exemplaire sur le rivage sablonneux près des Saintes-Maries-de-la-Mer (Camargue).

Lispa caesia Meigen.

Nombreux sur le rivage sablonneux de la Camargue et au bord de l'Étang de Vaccarès.

* * *

Ce matériel n'est certes pas suffisant pour en tirer une signification écologique. Il semble que seules les espèces suivantes appartiennent aux formes typiquement thalassiennes, c'est-à-dire liées à la mer : *Thalassomyia frauenfeldi*, *Clunio adriaticus*, *Aphrosylus venator*, *Fucellia maritima*, *Limmophora maritima* et, éventuellement, *Lispa caesia*. J'y ajoute aussi *Clunio adriaticus* car il n'est pas impossible que cette espèce ne se trouve dans les rockpools de Majorque que par l'effet du ressac et sa présence sur des algues rouges dans l'étang de Salses, étang en tout semblable à la mer, n'exclut pas cette supposition. En tout cas, il faudrait examiner si *C. adriaticus* ne se trouve pas aussi dans des eaux salées encore plus éloignées de la mer.

J'ajoute quelques notes sur les rockpools de Majorque : les rockpools inférieurs, se trouvant dans la zone des embruns, étaient fortement salés. On y trouve principalement *Aedes mariaae*, en outre des larves de *Culicoides* et *Clunio* mentionnées ci-dessus (dans un rockpool près de Palma). Le Coléoptère *Ochthebius quadricollis* y vit avec sa larve (voir HASE 1926). Les rockpools supérieurs étaient remplis d'eau de pluie. Là aussi *Aedes mariaae* était dominant, suivi de près par *Culex pipiens*. En outre, une espèce de *Dasyhelea* était présente. Le peuplement en Diptères des grands lacs salés et des petites mares salées est tout à fait différent. Les larves de *Chironomus salinarius* sont dominantes dans la vase des fonds ; on y trouve aussi *Ch. halophilus* et *Polypedilum*

nubeculosum. Dans les algues, *Trichocladus vitripennis* se trouve en abondance (c'est la seule espèce dont la présence est aussi signalée en mer sur les algues). Dans les baies calmes à fond fortement vaseux, les Ephydrides sont dominants. Sur le bord on trouve les espèces de *Lispa*. Les fonds saturés d'eau salée hébergent de nombreuses larves. *Dasyhelea* est de loin dominante suivie de Chironomides terrestres (*Pseudosmittia*) et de Brachycères. La présence de *Nemotelus notatus* est typique pour cette zone.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- 1949, BERTRAND (H.). — Captures de Chironomides marins. *Bulletin du Laboratoire Maritime de Dinard*, XXXII.
- 1940, BEYER (A.). — Morphologische etc. Studien an den Larven der Fliegen *Ephydra riparia*, *E. micans* und *Cænia fumosa*. *Kieler Meeresforschungen*, 3.
- 1951, CASPERS (H.). — Biozönotische Untersuchungen über die Strandarthropoden im bulgarischen Küstenbereich des Schwarzen Meeres. *Hydrobiol.*, III, 2.
- 1926, HASE (A.). — Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise der *Eristalis*-Larven. *Zool. Anz.*, p. 35-51.
- 1951, STRENZKE (K.). — Chironomiden von der bulgarischen Küste des Schwarzen Meeres. *Arch. Hydrobiol.*, Suppl. Bd. XVIII.
- 1951, THIENEMANN (A.) et STRENZKE (K.). — Larventyp und Imaginalart bei *Chironomus* s. str. *Entom. Tidskrift*.
- 1951, VATOVA (A.). — Le Valli Salse da Pesca del Polesine. *Nova Thalassia*, I-IV.

SUR DES ISOPODES PARASITES DE POISSONS

par E. BALCELLS R., *Barcelone*

INTRODUCTION

La présente note est une liste des Isopodes parasites de poissons de quelque importance économique, collectionnés par les investigateurs des laboratoires côtiers du C. S. I. C. Quelques espèces parasites citées dans ce travail, ont été déjà signalées dans les mêmes régions côtières par les auteurs : BARCELO, BOLIVAR, BUEN, GIBERT. Deux ou trois espèces sont très rares.

Une attention spéciale doit être accordée à *Meinertia aestroides* Risso, espèce très commune dans la bouche ou région branchiale de la Bogue (*Box boops* L.). Il est à remarquer que 60 % des Bogues pêchées dans la zone côtière de Castellon sont parasitées. Elle est rare sur d'autres espèces.

MATÉRIEL RÉCOLTÉ

Famille : *ÆGIDAE*

Aega monophthalma Johnston. — 3 ♀♀ du secteur de Blanes (Barcelone) pendant l'été 1949. Une complètement distendue, remplie d'ovules de 46×17 mm. Les autres de 32×13 mm et de $39 \times 15,5$ mm.

Pas encore citée dans les côtes d'Espagne, d'après les renseignements qui me sont connus.

Il n'y a pas de données sur la résidence écologique des spécimens étudiés ici ni sur ceux de l'espèce suivante. Elles ont été citées dans cette note puisque on les a trouvées sur des Labridés.

Aega ophthalmica M. Edwards. — 1 ♀ de 24×7 mm., pleine de produits génitaux, recueillie dans le secteur de Blanes (Barcelone) le 30 juin 1949. Sa localisation écologique normale est dans les éponges (MONOD, 1923).

En ce qui concerne la zone côtière espagnole, on l'a citée, dans la Baie de Palma de Majorque (BUEN, 1916) et à Majorque (= *Rocinela ophthalmica*) par BARCELO, (1875), BUEN, (1887), et aussi la zone côtière de la Catalogne (GIBERT, 1919).

Famille : *CYMOTHOIDAE*

Meinertia æstroides RISSO. — Très fréquent dans la bouche et la région branchiale de la bogue (*Box boops* L.). D'après les renseignements de RODRIGUEZ-RODA (Castellon), 60 % de ces poissons qui ont été pêchés dans ce secteur de la côte levantine, sont parasités par *Meinertia æstroides*. NAVARRO et NAVAZ ont cité aussi cet Isopode dans la bogue (= *Anilocra physodes*, L.) « Alojado en la boca o fijo sobre la cabeza del pez », et on a remarqué sa présence dans 40 % ou 50 % des spécimens. J'ai aussi constaté sa fréquence dans la bogue vendue aux halles de Barcelone et pendant l'été 1949, on a récolté à Blanes un spécimen avec des œufs dans le marsupium.

Dans la bogue pêchée aux côtes de Castellon on la trouve dans les localités suivantes :

Secteur de Columbretes, 39° 33' LN et 0° 41' LE.
39° 54' LN et 0° 22' LE.!

Secteur de Punta Oropesa, 39° 49' LN et 0° 11' LE.

Dans la bouche du rouget barbet ou petit barbarin (= *Mullus barbatus* L.) pêché le 4-I-1951 à 39° 41' LN et 0° 12' LE, on a trouvé 1 ♀ de 14 × 4 mm. gonflée par des ovules.

Dans la bouche du picarel (« cherret » en espagnol = *Smaris sp.*), en provenance d'un lot de menu fretin (morralla de arrastre) du secteur de Castillon, acheté le 15-III-1951, on a constaté la présence de 2 ♀♀ de 16 à 17 mm. de long, sur 7 mm. de large, entièrement remplies d'ovules; leurs marsupia semblaient avoir été vidés récemment.

La plus grande partie du matériel concernant cette espèce, à peu près 60 femelles et 20 mâles, a été récolté pendant les trois premiers mois de 1951. Voici les résultats :

Longueur des mâles : de 7 à 13 mm.

Largeur maximum : de 2 à 4 mm.

Les valeurs les plus fréquentes en longueur sont de l'ordre de 10 et 11 mm.

Longueur des femelles : de 12 à 29 mm.

La plus grande partie des femelles oscille entre les classes 14 et 19 mm et leurs maxima sont 17 et 19 mm.

La largeur maximum : de 4 à 12 mm.

La plus grande partie est de l'ordre de 6 mm.

Cette différence entre mâles et femelles semble concorder avec les observations de MONOD (1924) dans d'autres espèces de ce même genre.

Les mâles habitent toujours dans la région interne de l'opercule et les femelles dans la bouche. Ceci fut observé par GOURRET (1892).

La face sternale du corps des femelles pendant les derniers stades du développement des ovules, ainsi que celle des mâles, est concave dans le sens longitudinal. Pendant cette époque le péreion s'allonge, par distension des membranes intersegmentaires. Quant les œufs ou prochains embryons passent au marsupium, le profil ventral devient convexe et la femelle semble alors un sac vivant, vecteur des jeunes.

Pour l'étude biologique, on a classé les femelles selon le stade évolutif des embryons, ou de leurs produits génitaux.

Voici la classification :

- (A) Individu ♂.
- (B) Individus ♀♀ sans œufs dans le marsupium et gonflées par des ovules.
- (C) ♀♀ avec des œufs petits et sphériques dans le marsupium.
- (D) ♀♀ avec des embryons piriformes ou fusiformes dans le marsupium; leurs yeux se détachent déjà visiblement à l'œil nu grâce au pigment noir.
- (E) Femelles avec individus jeunes de 3 mm de longueur.
- (F) Femelles avec individus jeunes de 5 mm de longueur dans le marsupium.

La taille des embryons pendant les phases (D) et (C) est en rapport avec la taille des femelles porteuses.

Nombre d'œufs ou embryons portés par les marsupia de *Meinertia oestroides*, Risso.

1 ♀	en phase C: 162 œufs	taille de la femelle	17 × 7 mm
2 ♀♀	— C 107 — chacune	—	—
1	— C 380 —	—	— 29 × 99 mm
1	— D 105 embryons	—	— 21 × 9 mm
2	— D 107 —	—	—
1	— D 160 —	—	— 18 × 9 mm
2	— E 110 —	—	—
1	— F 70 —	—	—

DONNÉES BIOLOGIQUES DES TROIS PREMIERS MOIS 1951

DATE DE LA RÉCOLTE	SPÉCIMEN PAR LOT ET PHASE				
23 janvier 1951	9 (A)	7 (B)	5 (C)	3 (D)	2 (E)
3 février 1951		1 (B)			
1 mars 1950		1 (B)			
12 mars 1951	5 (A)	3 (B) (1)	7 (C)	4 (D)	1 (F)
15 mars 1951		3 (B)	1 (C)		
27 mars 1951	5 (A)	3 (B)	2 (C) (2)	6 (D)	2 (E)

(1) Deux des femelles sont parmi B et C.

(2) 4 femelles sont parmi C et D.

On conçoit aisément qu'avec seulement trois mois d'observations les conclusions soient très incomplètes. Peut-être avec le printemps le nombre des femelles avec des embryons dans leur marsupia croît. Je ne crois pas vraisemblable qu'il y ait deux pontes par an (GOURRET, 1892); j'admettrais plutôt que la ponte est possible toute l'année mais seulement une fois par femelle. Cette conclusion demanderait des observations ultérieures.

Meinertia atherinæ Gourret. — 2 ♀♀. Une 11 × 5 mm., extraite de la bouche du capelan (« mollera » en espagnol, = *Gadus minutus*, L.) de 160 mm. de longueur. Une autre de 21 × 9 mm. aussi dans une femelle de capelan de 170 mm. de longueur. Pêchées dans le secteur de Castellon le 30-I-1950 à 39° 54' LN et 0° 17' LE. Les deux *Meinertia* étaient gonflées par des ovules.

Cette espèce fut citée et décrite à Marseille par P. GOURRET (1892) et trouvée dans la bouche d'un spécimen d'*Atherina boyerii*. Le mâle n'est pas encore connu. Je ne crois pas qu'elle ait été citée ailleurs.

Meinertia salparum Gourret. — Dans un lot de *Scomber scombrus*, L. provenant du secteur de Blanes à la fin de décembre 1950. Avec ce lot de maquereaux on avait pêché des rougets barbets (*Mullus barbatus*, L.). 3 ♂♂ de 6 × 2 mm., 9 × 4 mm. et 6 × 2,5 mm. et 1 ♀ de 12 × 6 mm. avec le corps gonflé par la présence d'une grande quantité d'ovules. Les péréionites femelles IV et V sont élargis de façon caractéristique. Les mâles sont plus trapus et plus courts qu'à *M. æstroides*, Risso. GOURRET n'a pas décrit le mâle. Seulement la femelle et les jeunes trouvés à Marseille sur *Box boops*, L. Ici on a dessiné seulement les II paires de pléopodes ♂♂ et les apophyses génitales (fig. 1, 2 et 3).

Anilocra physodes L. — 1 ♀ 28 × 10 mm. récoltée dans le secteur de Castellon : Punta Almazora à 39° 57' LN, 0° 10' LE, le 14-II-1951 sur la peau du pageau (*Pagellus erythrinus*, L.). Une autre femelle 22 × 10 mm. sur un merlan (= *Merluccius merluccius*, L.). Pêchée le 4-I-1951 dans le secteur de Castellon à 39° 49' LN, 0° 12' LE. Leur marsupium renfermait 155 embryons.

Anilocra physodes (= *A. mediterranea*), est très citée sur nos côtes, mais vit toujours sur la peau du poisson hôte. Je ne crois pas qu'elle puisse habiter la région suboperculaire-branchiale. BARCELO, BOLIVAR et BUEN (1887 et 1916), la citèrent aux Baléares. Le dernier auteur à la Baie de Palma de Majorque et BOLIVAR et BUEN aussi à Ibiza. Sur les côtes espagnoles : BUEN (1887) à Alicante, Valence et Ferréol. BOLIVAR (1892) ajouta Cadix, Gijon et Santander. GIBERT (1919) sur les côtes de la Catalogne.

Nerocila bivittata Risso (fig. 6 et suiv.) 1 ♀ 20 × 9 mm. sans œufs, sur sautereau, (lissara en espagnol = *Mugil cephalus*, Cuvier) de 200 mm. de long, acheté à Barcelone le 26-IV-1951. Les bourrasques des jours précédents ne permettaient pas la sortie des bateaux pêcheurs. Dans le laboratoire de Zoologie à l'Université de Barcelone, existent deux spécimens sans ovules non plus, de 14 × 7 mm. et 16 × 8 mm.

Cité des côtes des Baléares : Majorque (BARCELO, 1875). Baie de Palma (BUEN, 1916) et par GIBERT (1919) des côtes de la Catalogne.

N. maculata M. Edwards. — 1 ♀ de 27 × 13 mm. déposée au laboratoire de Zoologie de l'Université de Barcelone. Le corps est très gonflé par les ovules, mais il faut remarquer que le marsupium est formé par une grande lame de chaque côté lesquelles arrivent jusqu'au bout du telson.

Cité de Guetaria (pays Basque) par BOLIVAR (1892).

Cette espèce est hermaphrodite-protandrique, (fig. 10) ainsi que *N. bivittata*, Risso. v. MONOD, 1923 (p. 28). Les *appendix masculina* (VANDEL, 1943) sont relativement plus courts chez les femelles. Ils croissent moins vite que le reste du pléopode II (fig. 7 à 10). Ainsi dans le plus petit spécimen étudié de *N. bivittata* l'index résultant de la relation : longueur de l'exopodite, longueur de l'*appendix masculina*, est 1,3. Le spécimen le plus grand de cette même espèce est celui de *N. maculata*, atteint 1,6 et 1,7 (1).

Laboratorio de Fisiologia animal,
Facultad de Ciencias,
Universidad de Barcelona.

PUBLICATIONS CITÉES DANS LE TEXTE

- BARCELO (F.), 1875. — Apuntes para la fauna balear. *Mem. R. Soc. Esp. H. Nat.*, t. IV, p. 53-68, Madrid.
- BOLIVAR (J.), 1892. — Lista de la colección de crustáceos de España y Portugal del Museo de Historia Natural de Madrid. *Acts. Soc. esp. Hist. Nat.*, t. XXI, Sre. II, p. 124-141. Madrid.
- BUEN (O. DE), 1887. — II Catálogo de Crustáceos españoles. *Ann. Soc. esp. Hist. Nat.*, t. XVI, p. 407-434. Madrid.
- BUEN (O. DE), 1916. — Los crustáceos de Baleares. *Bol. R. Soc. esp. Hist. Nat.*, t. XVI, p. 355-367. Madrid.
- GIBERT (A.M.), 1919. — Crostacis de Catalunya. *Treballs de Inst. Cat. Hist. Nat.*, t. 1919-1920, p. 9-128. Barcelona.
- GOURRET (P.), 1892. — Les lemodipodes et les isopodes du Golfe de Marseille. *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille. Zoologie Travaux du Laboratoire de Zoologie marine.* t. VI, Marseille. p. 1-44, 11 planches.
- MONOD (Th.), 1923. — Prodrôme d'une Faune des Tanaidacea et des Isopoda (Exclu. *Épicaridea*) des Côtes de France (Excl. Méditerranée). *Soc. Sciences Nat. de la Charente-inférieure, Ann. de la n° 37.*
- MONOD (Th.), 1924. — Note sur la morphologie et la distribution géographique de *Meinertia collaris*, Schiodte et Meinert. *Bull. Soc. Zool. de France*, t. XLIX, p. 31-34. Paris.
- NAVARRO (F. DE P.) y NAVAZ (M.), 1946. — Apuntes para la biología y biometría de la sardina, anchoa, boga y chicharro de las costas vascas. *Inst. esp. de Oceanografía. Notas y resúmenes.* Ser. II, n° 134. Madrid.
- VANDEL (A.), 1943. — Essai sur l'origine, l'évolution et la classification des *Omiscoidea*, (Isopodes terrestres). *Bull. Biol. de la France et de la Belgique*, Suppl. XXX. 136 p. Paris.

(1) Je tiens à remercier mes collègues à qui je dois les récoltes périodiques du matériel et les renseignements que j'ai demandés : Dr. RODRIGUEZ-RODA de Castellon, BAS et MORALES de Blanes, et aussi MM. Dr. Miguel ESTARTUS et Ramón MARGALEF. Tous mes remerciements aussi à M. PETIT, Directeur du Laboratoire Arago, pour l'aimable admission de ce travail dans *Vie et Milieu*, et M. DELAMARE qui a assuré la publication.

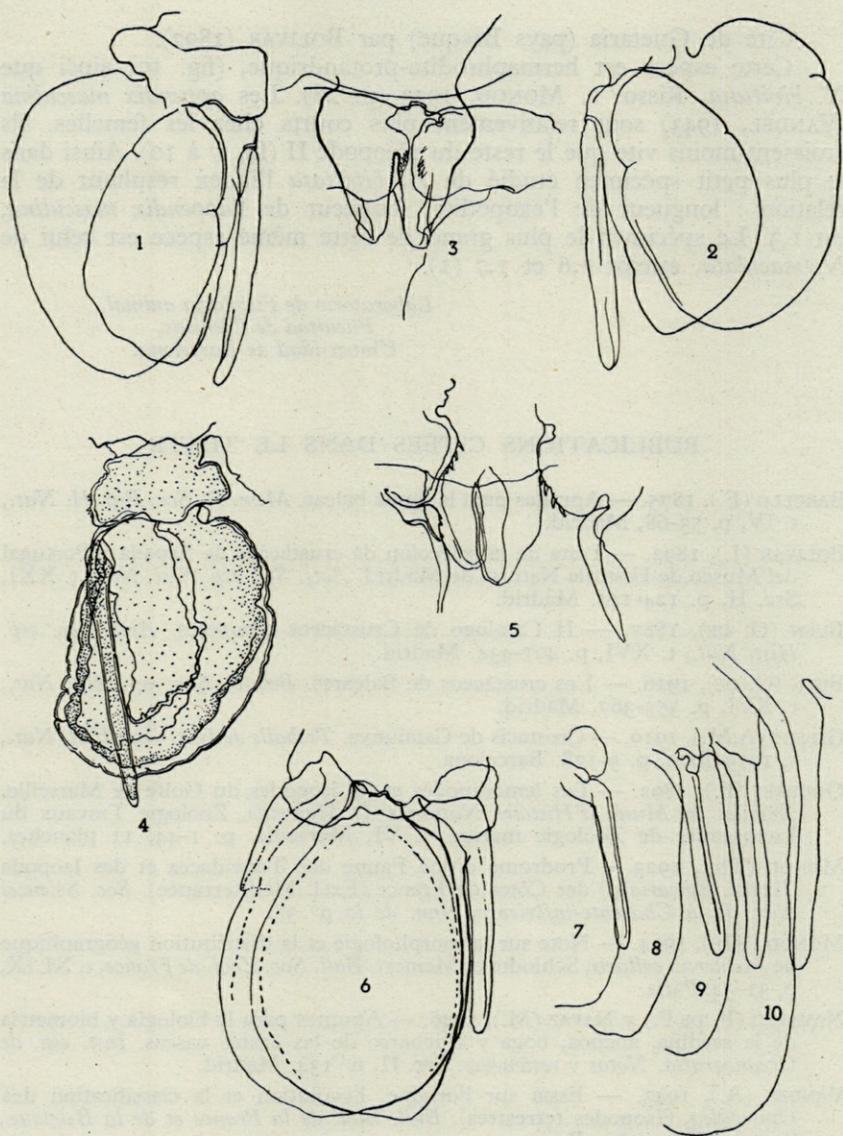
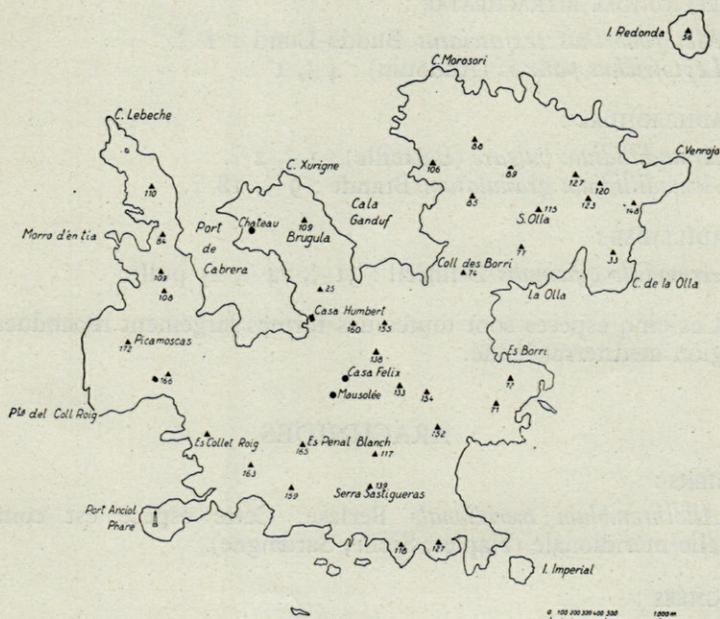


Fig. 1. — 2^e pléopode mâle droit de *Meinertia salparum*, Gourret.
Fig. 2. — Id. le gauche.
Fig. 3. — Les apophyses génitales de cette même espèce.
Fig. 4. — 2^e pléopode mâle gauche de *Meinertia œstroides*, Risso.
Fig. 5. — Les apophyses génitales de *M. œstroides*, Risso.
Fig. 6, 7, 8 et 9. — *Appendix masculina* de *Nerocila bivittata*, Risso.
Fig. 10. — Silhouette de la même pièce des femelles de *N. bivittata*,
M. Edwards.

DOCUMENTS FAUNISTIQUES ET ÉCOLOGIQUES

ARTHROPODES RÉCOLTÉS A CABRERA (I)

En octobre 1951, nous avons séjourné, durant trois jours, dans l'île de Cabrera (Baléares), en compagnie de Monsieur PERE PALAU y FERRER, Professeur de Botanique à l'Université de Barcelone. Nous avons pu récolter de nombreux Arthropodes, au cours d'une chasse intensive,



Carte schématique de l'île de Cabrera

(I) Manuscrit remis le 10 juin 1953.

principalement dans la région sise entre la Casa Humbert et le château, au Nord-Est du port de Cabrera (fig. 1). Le reste de l'île a été prospecté, mais moins systématiquement. Nous n'avons pu, malheureusement, vu le mauvais temps, chasser dans le chapelet d'îles (Conejera etc...) du Nord de Cabrera. Les seules recherches effectuées dans ces îles (SIETTI) concernaient uniquement les Coléoptères. Nous donnons ci-dessous la liste des Arthropodes que nous avons récoltés à Cabrera, liste qui est loin de représenter la totalité de la Faune de l'île, puisque de nombreux Coléoptères (Chrysomélides notamment) qui sont connus de cette île n'ont pas été capturés par nous.

Nous remercions ici les spécialistes qui ont bien voulu déterminer nos récoltes. Nous avons nommé MM. P. BASILEWSKY (Tervueren), M. CONSANI (Florence), J. COOREMAN (Bruxelles), J. DENIS (Denain), F. ESPANOL (Barcelone), A. JANSSENS (Bruxelles), A. MACHADO (Porto), J.-M. PALAU (Palma de Majorque), H. SYNAVE (Bruxelles) et A. VANDEL (Toulouse).

CRUSTACÉS ISOPODES TERRESTRES

PORCELLIONIDAE BITRACHEATAE :

Metoponorthus sexfasciatus Budde-Lund : 1 ♂.

Leptotrichus panzeri (Audouin) : 4 ♂, 1 ♀.

ARMADILLIDIIDAE :

Armadillidium vulgare (Latreille) : 1 ♂, 2 ♀.

Armadillidium granulatum Brandt : 9 ♂, 18 ♀.

ARMADILLIDAE :

Armadillo officinalis Duméril : 31 ♂, 74 ♀, 25 pulli.

Ces cinq espèces sont toutes des formes largement répandues dans la région méditerranéenne.

ARACHNIDES

ACARIENS :

Allothrombium meridionale Berlese. Cette espèce est commune en Italie méridionale (Naples, Sicile, Sardaigne).

ARAIGNÉES :

Scytodes velutina Heineken et Lowe.

Haplodrassus dalmatensis (C.-L. Koch).

Zelotes longipes (C.-L. Koch).

Synaema globosum (Fabricius).
Thanatus mundus O.-P. Cambridge.
Cyrba algerina (Lucas).

Ces Araignées, dont quelques-unes étaient nouvelles pour les Baléares, ont fait l'objet d'une note de J. DENIS (*Bull. Inst. r. Sc. nat. Belgique* 28 (25) : 1-4, 1952).

MYRIAPODES

Scolopendra canidens oraniensis (H. Lucas) : 9 adultes et 2 jeunes.
Schizophyllum ibizantum Verhoeff : 5 ♀.
Pachyiulus flavipes (Koch) : 1 ♀.

INSECTES

EMBIOPTÈRES :

Haploembia sp. : 2 ex. juv. capturés sous les pierres à Brugula (Dr ROSS, det.).

HEMIPTÈRES :

Scantius aegyptius Linné (*Pyrrhocoridae*). Très abondant sous les pierres.

COLÉOPTÈRES :

Percus plicatus Dejean (*Carabidae*).
Licinus granulatus Dejean (*Carabidae*).
Harpalus sp. (*Carabidae*).
Stenosis intricata Reitter : 173 ex. (*Tenebrionidae*).
Insulasida planipennis Schaufuss : 4 ex. (*Tenebrionidae*).
Dendarus depressus Reitter : 18 ex. (*Tenebrionidae*).
Micrositus (Litororus) nitidicollis P.A. : 315 ex. (*Tenebrionidae*).
Pendoton bispinosus Kuster : 1 ex. (*Scarabeidae*).
Aphodius (Ammonoecius) elevatus Olivier : 13 ex. (*Scarabeidae*).
Brachycerus balearicus Bedel (*Curculionidae*).
Brachycerus barbarus Linné (*Curculionidae*).

HYMENOPTÈRES :

Messor minor bouvieri Bondroit (*Formicidae*) avec, comme myrmécophile, *Lepisma aurea* Dufour.

DIPTÈRES :

Chironomus dorsalis Meigen (*Chironomidae*).

P. JOLIVET

(Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, et Laboratoire Arago de Banyuls.)

HELIX (Helicogena) MELANOSTOMA DRAP.

AU CAP LEUCATE

Au cours d'une excursion scientifique au Cap Leucate (Aude), effectuée avec le professeur PETIT le 29 avril 1953, une grande colonie d'*Helix melanostoma* Drap. a été constatée à Leucate plage. L'espèce est nouvelle pour la faune de l'Aude. La répartition géographique et l'écologie particulière de cette espèce méritent quelques remarques. *H. melanostoma* est notoirement une espèce dont l'aire actuelle suggère l'hypothèse d'une aire en rétraction, soit en France, soit en Afrique du nord. PALLARY (1897), en citant les données de BOURGUIGNAT (1864) constate sa disparition de quelques stations algériennes, et croit que l'espèce ne vit plus, en Algérie, qu'à Arzew (Oran), à Karouba (à l'est de Mostaganem) et à St-Denis du Sig. Il est amené à supposer que sa présence, signalée, par BOURGUIGNAT, à Oran et à Mascara était due au fait que quelques dizaines d'années auparavant, *H. melanostoma* vivait encore dans ces deux localités. Cette dernière hypothèse me paraît ne devoir être acceptée qu'avec prudence. Il est en effet possible que les indications de BOURGUIGNAT aient concerné tout simplement des échantillons subfossiles, ou bien qu'elles n'aient pas été exactes au point de vue topographique. *H. melanostoma* se trouve à l'état fossile dans une grande étendue des terrains quaternaires récents de l'Oranie méditerranéenne, mais à Karouba, jusque à l'embouchure du Chélif, elle est encore abondante aujourd'hui, à 56 ans la distance de l'article de PALLARY. Sa distribution quaternaire soulève déjà des problèmes d'aire discontinue, puisqu'elle est encore présente dans les dunes fossiles de Bône et de La Calle, où elle ne vit plus ; mais GERMAIN la signale encore vivante (1908) en Khroumirie, à Ain-Cherchera. En France, d'après GERMAIN (1929) cette espèce vit dans les Alpes-Maritimes, dans le Var et dans les Basses-Alpes (pénétrée probablement le long de la Durance) dans l'Hérault et le Gard, atteignant sa fréquence plus élevée dans le Var et dans les Bouches-du-Rhône. GERMAIN suppose que son introduction dans le Gard et dans l'Hérault est récente, mais il est difficile de savoir sur quelle argumentation il appuyait ses opinions, puisqu'il considère, quelques lignes après, *H. melanostoma* comme une espèce

« certainement en voie de disparition » (p. 93) et cette constatation ne s'accorde qu'avec difficulté avec des possibilités d'invasion en des biotopes nouveaux.

Dans l'Aude, aucune signalisation n'avait été faite jusqu'à présent sur *Helicogena melanostoma*. COMPANYYO (1863, p. 433) signala pourtant l'espèce près des limites septentrionales du département des Pyrénées-Orientales, dans les Corbières et plus précisément dans « les haies des vignes, les plantations d'oliviers et les roches calcaires des environs de Maury et de Saint-Paul-de-Fenouillet ». MASSOT (1872) ne retrouva pas l'espèce dans les localités citées par COMPANYYO. BUCQUOY (1889) crut l'espèce étrangère au Roussillon. GERMAIN reprit ces exclusions en 1929 et ne parla plus de la présence de *Helix melanostoma* en Roussillon, dans sa faune de France de 1930.

Au Cap Leucate, sur les sables de Leucate-Plage, dans une espèce d'ilot toujours à sec entre le village et l'étang de Salses, *H. melanostoma*, qui est l'espèce la moins hygrobie parmi les espèces groupées encore par GERMAIN, bien que démembrées en cinq sous-genres, dans l'ancien genre linnéen, occupe une place écologique bien analogue à celle que j'ai relevée à Karouba. En Algérie elle fait partie de l'*Archelictetum lucasi*, le groupement littoral mésobie caractéristique des sous-arbrisseaux ou des arbrisseaux peu touffus (à Karouba) surtout des *Retama monosperma* (L.) et inséré dans les successions dunicoles entre la dune herbue et la forêt de génévriers de Phénicie. A Leucate plage, *H. melanostoma* fait partie de l'*Eobanietum vermiculatae*, groupement bien plus répandu que le précédant le long de la Méditerranée occidentale, mais qui en partage, sur les plages sablonneuses, sensiblement l'écologie. L'*Eobanietum* de Leucate-plage, qui héberge aussi des *Archelix punctata* Müll., est installé dans une zone surtout peuplée par des *Inula viscosa* Ait., entre l'*Euparyphetum* des ammophilaies et celui des *Salicornieta* du bord de l'étang. Sur la même surface, encore peuplée par quelques euparyphes, on constate la présence aussi de *Hellicela (Trochoidea) pyramidata* Drap. que MASSOT dit rare en Roussillon, que je n'y ai jamais retrouvé, et qui, en tout cas, n'existe pas, ni abondante, ni rare « sur les coteaux qui longent la plage de Banyuls-sur-Mer » comme MASSOT écrit (p. 71), fide Companyo. *H. melanostoma* s'enfouit, à Leucate comme à Karouba, à quelques centimètres au-dessous de la surface du sol. Une grande quantité de tests gisent parmi les plantes des dunes. Les individus de Leucate sont de petite taille : aucun individu adulte, ni aucune coquille ramassée au sol, ne dépasse sensiblement les dimensions moyennes de 27 mm de hauteur × 25 mm de grand diamètre (les dimensions que COMPANYYO donne pour ses formes des Corbières sont 34-40 H × 32-38 D ; GERMAIN — 1929 et 1931 — donne toutefois 25-30 H × 22-30 D, ce qui fait rend encore plus suspects les renseignements de COMPANYYO : s'agissait-il tout simplement de cas isolés

d'introduction occasionnelle? (1). En tout cas ces valeurs sont inférieures à celles que j'ai trouvées sur des échantillons ramassés à Sète.

La présence localisée de *H. melanostoma* à Leucate-Plage est peut-être due à une introduction assez récente. Mais son écologie précise (elle ne se retrouve pas, p. ex., sur les coteaux du Cap) et le fait que le Cap Leucate lui-même, peut-être en conséquence de son ancien caractère insulaire, paraît constituer un milieu de refuge considérablement plus thermobie que les biotopes environnants, et qu'il est dans son ensemble un endroit peu étudié, nous paraissent appuyer l'hypothèse que *H. melanostoma* est établie là-bas depuis une période assez longue, et fait intégralement partie de la faune de l'Aude.

C. F. SACCHI

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE

- BOURGUIGNAT (J.-R.), 1864. — Malacologie de l'Algérie. *Paris*, I, 96-98.
- BUCQUOY (M.), 1880. — Mollusques terrestres du Roussillon (Hélices). *Bull. Soc. Sc. Nancy* (2), X, 56-93.
- COMPANYO L. 1863. — Histoire naturelle du département des Pyrénées Orientales. III : 433.
- GERMAIN L. 1929. — Les *Helicidae* de la faune française. *Arch. Mus. Hist. nat. de Lyon*, XIII : 92-94.
- 1930. Faune de France. XXI : 185-186.
- MASSOT P. 1872. — Enumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants du département des Pyrénées Orientales. *Soc. Agr. Scient. Litt. Pyr. Or.* XIX : 66-138.
- PALLARY P. 1897. — Première contribution à l'étude de la faune malacologique, du nord-ouest de l'Afrique. *A.F.A.S.* 1897, II : 556-563.

(1) Les dimensions données par COMPANYYO dépassent même les dimensions des formes algériennes normales (cf. BOURGUIGNAT, 1864 : H = 34-36 ; D = 32-33mm) se rapprochant plutôt des tailles de la « var. *maxima* » de BOURGUIGNAT, signalée dans le Constantinois et à Arzew (PALLARY cit.) (H = 42-50 mm ; D = 40-42 mm). Il est bon de se rappeler que, au contraire, bien des individus du Cap Leucate peuvent entrer dans la « var. *minor* » de BOURGUIGNAT, dont la hauteur est égale à la largeur (H et D = 23 mm). BUCQUOY donne pour ses échantillons (non roussillonnais) : D = 32-38 mm. ; H = 34-40 mm. Il répète donc les données de COMPANYYO.

SUR LA FAUNE DES MOLLUSQUES DU JARDIN DU LABORATOIRE ARAGO

Dans une région pauvre en faune malacologique comme le sont les environs de Banyuls-sur-Mer, les caractères et la richesse relative de la malacofaune terricole de notre jardin (les formes strictement pétricoles, tels les *Helicodontinae* et *Pseudotachea*, étant absentes) méritent d'être signalées, d'autant plus que, d'après les dires des hôtes permanents du Laboratoire, le sol du jardin n'a reçu aucun apport étranger important au cours de ces dernières années.

Il est possible, jusqu'à ce jour, d'établir la liste suivante :

	Forme biol.
ZONITIDAE.	
<i>Oxychilus lucidus</i> Müll. (<i>draparnaldi</i> Beck.) (1)	H
HELICIDAE.	
<i>Helix</i> (<i>Cryptomphalus</i>) <i>aspersa</i> Müll.	K
<i>Eobania vermiculata</i> Müll.	K
<i>Helicella</i> (<i>Xerotricha</i>) <i>conspurcata</i> Drap.	CM
STENOGYRIDAE	
<i>Rumina decollata</i> L.	K
FERUSSACIIDAE	
<i>Ferussacia folliculus</i> Gron.	H
<i>Cæcilioides acicula</i> Müll.	H
VALLONIIDAE	
<i>Vallonia pulchella</i> Müll.	K
PUPILLIDAE	
<i>Lauria cylindracea</i> Da Costa	K
COCHLICOPIDAE	
<i>Azeca</i> (<i>Gomphroa</i>) <i>boissyi</i> Dupuy	H

(1) Diagnose confirmée par l'obligeance de M. le prof. FORCART, du Muséum d'histoire naturelle de Bâle (Suisse).

Eobania vermiculata Müll., en tant qu'espèce très anthropophile, domine dans le jardin. Elle se présente, dans la partie sud-ouest, sous l'aspect d'une population naine, composée par quelques dizaines d'individus ($D = 22,2$; $d = 18,5$; $H = 17,1$ mm) tandis que dans le reste du jardin des formes de tailles normales pour la Côte Vermeille ($D = 27,2$; $d = 22,0$; $H = 19,0$) subsistent. Ces conditions de nanisme, qui atteignent déjà les premiers tours, sont assez fréquentes dans les populations d'*Eobania* habitant les jardins méditerranéens. Dans une précédente étude, j'en ai signalé toute une série vivant dans les lauriers-roses qui bordent les boulevards ou encore dans les jardins des villes balnéaires de l'Adriatique moyenne en Italie.

Il reste à étudier (puisque une hypothèse d'influences directes sur les animaux me paraît peu vraisemblable : dans des populations assez grandes on constate la présence à côté des nains, de quelques individus de taille normale) si ce milieu, à la suite d'un arrosage continu, est exceptionnellement favorable, et s'il permet, partant, à des formes naines de survivre en conditions de vie plus faciles, en concurrence avec des individus de taille normale, ou si, contrairement, le milieu trop troublé et fréquenté par beaucoup d'animaux (domestiques ou autres) favorise particulièrement les individus de petite taille, capables de s'enfouir avec plus de facilité (1).

Rumina decollata L., espèce plutôt rare dans le jardin, au pied du mur de clôture, est par contre abondante sur la Côte Vermeille, dans les pierrailles légèrement humides, surtout exposées au nord, avec *Ferussacia*, *Vallonia* (toujours peu fréquente) et *Helicella conspurcata* Drap., cette dernière espèce se présentant en colonies nombreuses.

Dans les stations les plus humides et les plus touffues de végétation rudérale de toute la Côte on rencontre également *Oxychilus lucidus* Müll.

On constate par contre l'absence de *Cæcilioides acicula* Müll., de *Lauria cylindracea* Da Costa et d'*Azeca boissyi* Dupuy, qui ne sont pas des espèces rudérales ou subrudérales. Elles sont plutôt caractéristiques de la microfaune des sols humides et frais, et, notamment, dans les environs de Banyuls se trouvent dans les débris de forêt de chêne vert. Même si on suppose leur introduction dans le jardin assez ancienne, il faut reconnaître que la persistance de ces espèces est fonction de la présence d'un sol riche de détritiques organiques qui éloignent très sensiblement ce jardin des terrains dénudés où pousse, à flanc de collines, le vignoble banyulenc.

Bien qu'avec les réserves imposées par son caractère de milieu essentiellement humain, le jardin du Laboratoire Arago abrite un groupement malacologique qui peut être considéré comme un faciès assez riche

(1) La population naine présente aussi le bourrelet du péristome moins développé et une forme générale plus globuleuse (indice % $H/D = 77,0$) que la population de taille normale (indice % $H/D = 69,1$). Sa station se trouve placée en contrebas de quelques mètres par rapport au reste du jardin.

de l'*Helicetum aspersae* développé en étage méditerranéen littoral, sur terrain siliceux. Il est pourtant dépourvu de *Cyclostoma elegans* Müll. et de *Cepaea nemoralis* L. qui apparaissent par contre, le premier avec *Pseudotachea splendida* Drap. dans la forêt de chêne vert sur sol calcaire au Mas Cournette, et la seconde, même sur terrain siliceux, et dans les bois de chêne liège ou dans les ronçeraies sur les pentes nord des collines de Banyuls.

Jusqu'à présent, il n'a été constaté la présence dans le jardin du Laboratoire d'aucun Mollusque nu, malgré le caractère de groupement hygrobie que la dominance absolue des formes biologiques *K* et *H* impose à sa faune (la seule forme *CM* présente est représentée par l'hélicelle la plus hygrobie de la faune française). L'absence de pierres-abris et de couverture de feuilles mortes et le bêchage périodique du jardin — très sec en dépit des fréquents arrosages — expliquent peut-être sous un climat si aride, cette absence ou cette rareté.

C. F. SACCHI

DIPTÈRES
PROVENANT DE LA FRANCE MÉRIDIONALE
ET DE L'ESPAGNE,
RÉCOLTÉS DU 1^{er} SEPTEMBRE AU 10 OCTOBRE 1952
(à l'exception des Diptères provenant de Salses).

CULICIDAE.

- Anopheles bifurcatus*, Rockpools sur la Baillaury.
Theobaldia longiareolata, Rockpools sur la Baillaury, Plage du Troc, Argelès.
Aedes vittatus, Rockpools Plage du Troc, Baillaury.
Culex pipiens, Rockpools Baillaury, Argelès, Mallorca (Soller).
Culex hortensis, 1 ex., Argelès.

CERATOPOGONIDAE (HELEIDAE).

- Forcipomyia ciliata* Winn., Banyuls.
Atrichopogon trifasciatus Kieff., Baillaury.
Atrichopogon rostratus, Winn. Mallorca (Soller).
Dasyhelea Geleiana v. Zilah. Rockpools Baillaury. Nouveau pour la France.

CHIRONOMIDAE.

Uniquement des larves : donc espèces non déterminées dans les Rockpools de la Baillaury larves de *Chironomus* du Type *Thummi* et *plumosus*.

Tanypodinae, Sectio *Tanypi* : Rockpools Baillaury.

STRATIOMYIDAE.

Une nymphe morte *Stratiomyia* sp. Vallée de la Baillaury.

RHAGIONIDAE (LEPTIDAE).

Vermileo sp. Larves en abondance dans les entonnoirs de Celra, Espagne.

ASILIDAE.

La plus grande partie n'est pour le moment pas encore déterminée.

Asilus crabromiformis, Banyuls — Tour Madeloc.

Asilus barbarus, 1 Ex., Camargue.

Stichopogon pictus, 1 Ex., Camargue.

Neomochterus fuscifemoratus, 1 Ex., Celra en Espagne.

ACROCERIDAE (ONCODIDAE, CYRTIDAE).

Obsebius inflatus, 1 Ex., Banyuls.

CONOPIDAE.

Brachyglossum diadematum, 1 Ex., Quillon.

Occeomyia pusilla, 1 Ex., Celra (Espagne).

SCIOMYCIDAE.

Pherbina coryleti. Banyuls, Étang de Canet.

ANTHOMYIDAE.

Anthomyia pluvialis, Banyuls, Pic Neoulous.

Calliophrys sp. pupes dans les mousses à Soller/Mallorca.

Lispa tentaculata dans les mares de la Baillaury.

TACHINIDAE.

Gymnosoma rotundatum, 1 à l'embouchure du Tech, 1 à Banyuls, 1 au pic de Neoulous.

Echynomyia grossa, 1 Baillaury.

EPHYDRIDAE.

Cænia palustris Rockpools dans la Baillaury.

Ephydra macellaria un seul sur la Baillaury.

SYRPHIDAE.

- Parargus pulcherrimus*, 1 à Sitges, 1 à Celra (Spanien).
Parargus quadrifasciatus, 1 Le Racou.
Parargus tibialis meridionalis, 1 à Sitges, 1 à Celra.
Syrphus corrollae, 1 Banyuls,
Syrphus albostriatus, 1 Banyuls.
Sphaerophoria scripta, Banyuls.
Tubifera trivittata, Banyuls, Le Racou, Étang de Canet.
Eristalis tenax, Banyuls,
Eristalis pertinax, Pic Néoulous.
Lathyrophthalmus æneus, Banyuls, Étangs, Le Racou, Camargue,
Sitges, Celra, Mallorca.
Eristalodes taeniops, en abondance près de Banyuls.
Chrysotoxum intermedium, Banyuls.
Arctophila bombiformis, 1 Ex., Quillou-Pyrénées.
Milesia crabroniformis, 1 Ex. Banyuls.
Volucella zonaria, en abondance sur *Hedera helix*, Banyuls.
Eumerus barbarus, 1 Ex., Banyuls.
Eumerus strigatus, 1 Ex., Banyuls.

H. REMMERT

NOTES SUR LES *TIMARCHA*
DE LA COLLECTION DE Mr. J. THÉODORIDÈS
(Col. *Chrysomelidae*)

Pendant mon séjour au Laboratoire Arago, j'ai eu l'occasion de voir un bien intéressant matériel de *Timarcha* capturés par mon ami J. THÉODORIDÈS et provenant en majeure partie des Pyrénées-Orientales. Étant exactement étiquetés, ces individus permettent de fixer les limites géographiques de certaines formes et de formuler quelques conclusions taxonomiques et zoogéographiques.

Timarcha goettingensis sp. géogr. (nov. comb.)

Le *T. normanna* Reiche, ne représente qu'une race géographique de la présente espèce, largement répandue en Normandie, caractérisée par sa petite taille et par la sculpture de sa surface, notablement plus fine chez les deux sexes, en comparaison avec celle des races *semirufa* Pic (N. et N.E. de France) ou *splendorifera* Bech. (S.O. de France).

Subsp. *splendorifera* Bech. — Indre-et-Loire : Richelieu, été 1950 et 1951 (J. THÉODORIDÈS). Une des localités les plus extrêmes de cette race, habitant surtout la Gironde.

Subsp. *bruleriei* Bell. — Répandue dans l'Ardèche et dans les Basses-Alpes (type de Digne). Diffère de la subsp. *gallica* par la ponctuation double (points grands et petits mélangés) des élytres.

Subsp. *gallica* Fairm. — Les exemplaires typiques proviennent de Provence. Ils sont d'une taille grande (♀♀ 10-12 mm) avec les élytres des ♀♀ bien ternes, tandis que les individus de l'Hérault et des environs de Perpignan (Salses, Le Barcarès) sont en général plus brillants et toujours plus petits (♀♀ 9-11 mm); les ♂♂ des deux formes sont d'une taille à peu près égale (\pm 8 mm). (1)

Subsp. *interstitialis* Fairm. — Cette forme, considérée jusqu'à présent comme une espèce distincte, représente une race géographique de *T. goettingensis* habitant les montagnes des Pyrénées-Orientales. Elle est de grande taille, assez largement ovalaire et les ♂♂ diffèrent peu des ♀♀ en dimensions. Coloration toujours noire (2).

Subsp. *theodoridesi* Joliv. — Forme très proche de la subsp. *interstitialis*, répandue seulement dans la région littorale des Pyrénées-Orientales (Collioure, Banyuls, Cerbère et aux env. de Port Bou (Espagne), diffèrent du précédent par la taille plus grande et plus allongée et les ♀♀ sensiblement plus grandes que les ♂♂. Cette race était capturée en automne et au printemps, tandis que la subsp. *interstitialis* quoiqu'elle se trouve même à quelques kms de Banyuls (alt. env. 300 m), était capturée en été.

Timarcha colasi Laboiss.

M. THÉODORIDÈS a capturé un grand exemplaire ♀ au Canigou, le 25.VII.1948, qui pourrait appartenir à une forme géographique différente.

Timarcha tenebricosa sp. géogr.

Subsp. *transitoria* Bech. — Une forme aberrante, à coloration métallique et à taille plus ventrue se trouve dans l'Hérault et le Gard. Un autre exemplaire provient de Banyuls (ancienne collection du Laboratoire Arago). Cette forme n'a aucune ressemblance avec la subsp. *semipolita* Chevrl. (de Provence) qui est fortement allongée et peu convexe. Dans les montagnes des Pyrénées-Orientales se trouvent les exemplaires typiques (noirs et allongés chez les ♀♀) de la race *transitoria*.

Jan BECHYNÉ

(Laboratoire Arago, juin 1953.)

(1) 3 ex. de la coll. THÉODORIDÈS portent une étiquette de provenance Banyuls-sur-Mer qui me semble être très douteuse. De plus, dans les notes de M. THÉODORIDÈS, il n'existe aucune allusion particulière à ces 3 individus douteux.

(2) Une autre race - subsp. *atramentaria* Bech. - habitant l'Ariège et l'Aude, représente comme un passage entre *T. goettingensis splendorifera* et *T. goettingensis interstitialis*, offrant deux variétés de couleur - noire et bleue ou violacée métallique.

NOTES BIOLOGIQUES
SUR *CHRYSOCHLOA ALPESTRIS* SCHUMM.
SUBSP. *NIGRINA* Suffr.
(Col. *Chrysomelidae*) (1)

Au cours d'un séjour à Montségur, dans l'Ariège, du 1^{er} au 3 juillet 1953, nous avons pu faire quelques observations, et récolter des larves de *Ch. (Romalorina) alpestris* Schumm. subsp. *nigrina* Suffr.

Montségur est situé près de Lavelanet, à 900 m. d'altitude, et semble être une très bonne localité, au point de vue entomologique, que l'un de nous (DEMAUX) connaît de longue date.

Cette région est arrosée par le Lasset, qui par endroits est fortement encaissé et accidenté. Nous avons chassé des deux côtés de ce torrent, au lieu dit Champs de Lacoum, dans une orientation Ouest-Est. Deux exemplaires furent récoltés sur la rive gauche, une cinquantaine sur la rive droite, ainsi que cinq grosses larves, de couleur jaune foncé (cf. figure) sur *Anthriscus silvestris* Hoffm. La plupart des adultes étaient *in copula* et beaucoup de ♀ pleines.

Les larves se tenaient immobiles à la base des fruits des *Anthriscus*, et les adultes principalement sur les feuilles.

Le ciel était très couvert, et de temps à autre un nuage crevait, le degré hygrométrique, malheureusement, ne put être pris, faute d'appareil de mesure, mais il devait osciller entre 70 % et 80 % ; de plus le voisinage du torrent entretient certainement, même par forte chaleur, une humidité suffisante au développement de ces insectes hygrophiles.

La couleur des imagos est bleue plus ou moins noire. Les femelles furent ramenées vivantes et nous donnèrent des larves comme suit :

1 femelle : 14 larves entre le 6 et le 9 juillet.

Mort de la ♀ : 17 juillet.

1 femelle : 12 larves entre le 6 et le 7 juillet.

Mort de la ♀ : 29 juillet.

(1) Manuscrit reçu le 10 septembre 1953.

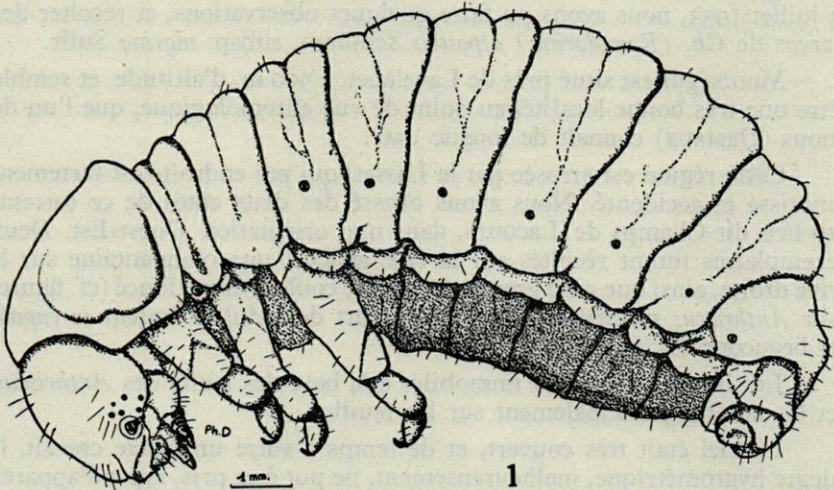
Pour cette ♀ la copulation a continué (le ♂ ayant été laissé dans le même tube), et elle donna encore 2 larves le 9 juillet.

Mort du ♂ : 17 juillet.

1 femelle : 3 larves entre le 8 et le 12 juillet.

Le développement est ovovivipare. Ce fait a déjà été observé par plusieurs entomologistes, sur d'autres espèces. Nous citerons entre autres les travaux suivants : celui de PERROUD sur *Ch. (Romalorina) gloriosa* F., celui de BLEUZE et celui de CHAMPION et CHAPMAN sur la même espèce, ainsi que sur *Ch. (Chrysochloa) cacaliae* Schr., *Ch. (Romalorina) vittigera* Suffr...

La larve à la naissance mesurant près de 4 mm., est blanchâtre, puis la tête, le pronotum et l'extrémité de l'abdomen se colorent en noir ;



Larve prête à se nymphoser, du *Ch. (Romalorina) alpestris* Schumm. subsp. *nigrina* Suffr.

enfin en quelques heures, elle devient, entièrement, d'un noir très profond; elle se fixe par l'extrémité de l'abdomen aux feuilles de la plante, jusqu'à ce qu'elle ait pris sa coloration finale.

Elle progresse en se servant en plus des pattes, de l'extrémité de l'abdomen.

N'ayant pu nous procurer leur plante nourricière, nous avons donné à deux d'entre elles une ombellifère assez voisine : *Myrrhis odorata* Scop.; elles s'installèrent à l'extrémité des feuilles et en rongèrent voracement une partie, mais ne vécurent que deux jours.

L'un de nous (DAVID) disposa l'une des cinq grosses larves sur un pot rempli de terre, au préalable, bien humidifiée ; celle-ci s'enterra à 10 cm. de profondeur le 10 juillet.

Le 6 août, nous constatons qu'elle s'était nymphosée.

La nymphe est d'un blanc d'ivoire très clair. Le 7 août les palpes labiaux, les yeux et les antennes prirent une couleur d'un brun foncé. Le 10 août, à 11 heures, les antennes, les yeux, la moitié supérieure du front, l'épistome, les joues, les palpes, le menton et les pattes se colorent en bleu noir.

Les antennes et les pattes ont cependant certaines parties encore claires. Le pronotum est presque noir excepté les bourrelets latéraux qui sont jaune foncé. Toute la face ventrale, excepté le menton et les pattes, les élytres, les bourrelets du pronotum et une partie de la tête sont d'un jaune brunâtre. L'élytre gauche a en-dessous une poche assez grosse, qui soulève celui-ci, gonflée de liquide. Vers 4 heures du même jour, le pronotum devient entièrement noir, ainsi que les pattes. Les élytres ont foncé et sont devenus brun clair, excepté leur base, qui est noirâtre, ainsi que les bords des sternites abdominaux. Une heure et demie plus tard, le scutellum, la base des élytres sont presque noirs, et la face ventrale s'assombrit, surtout sur les bords.

Le 11 août, l'insecte était entièrement coloré, et avait pris une couleur noire à reflets bleus. La poche de l'élytre gauche devait disparaître le 13 août.

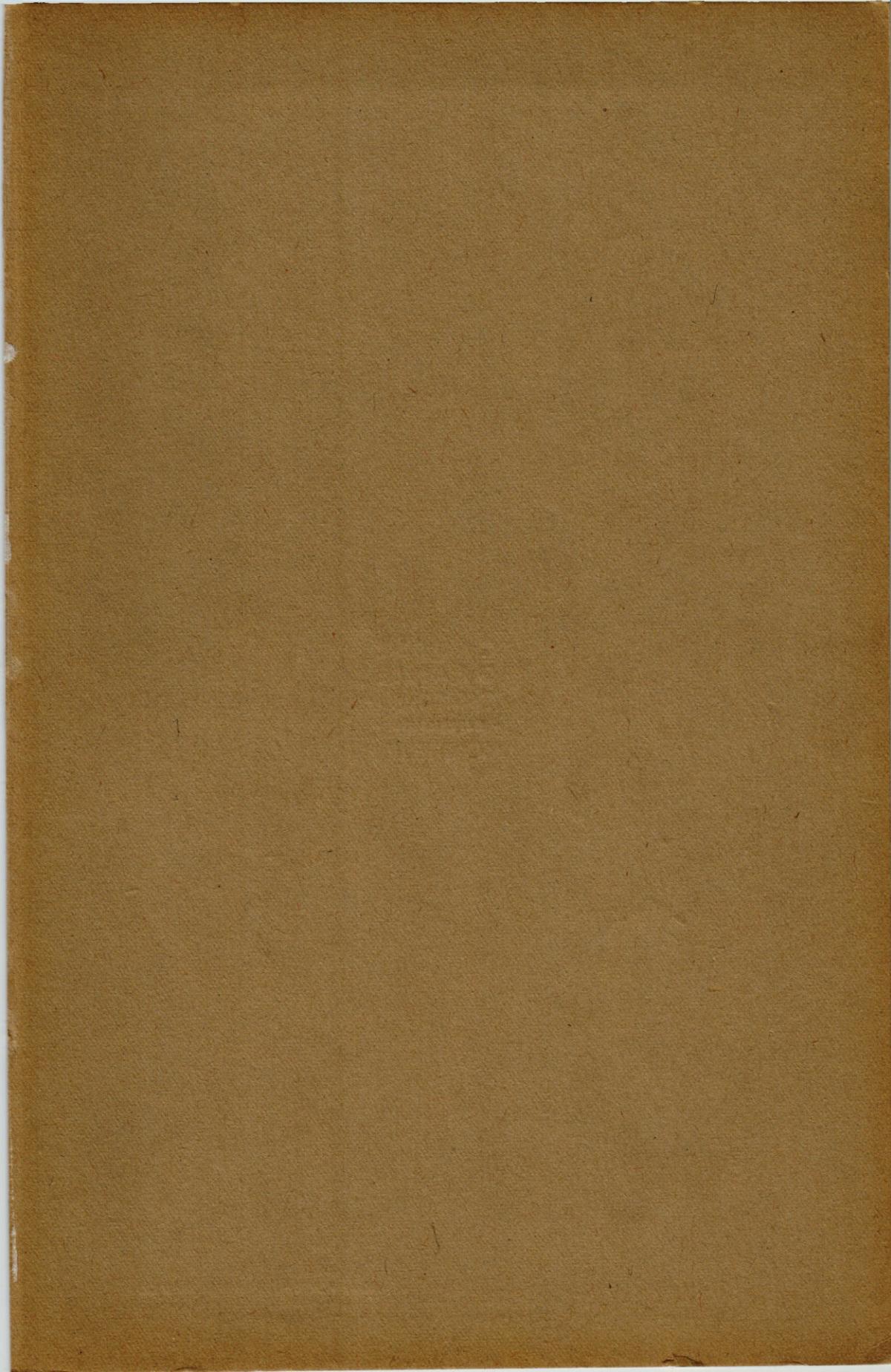
Ph. DAVID et J. DEMAUX

AUTEURS CITÉS

PERROUD. — *Ann. Soc. Linn. Lyon*, II, 2, 1855, p. 402.

BLEUZE. — *Petit. Nouv. Ent.*, I, 1874, p. 435.

CHAMPION et CHAPMAN. — *Trans. Ent. Soc. Lond.*, 1901, p. 9, t. I, f. 1.



CAUSSE
GRAILLE
CASTELNAU
- IMPRIMEURS -
MONTPELLIER

Gérant : DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

Dépot légal : N° 411 — Date de parution : Mai 1954 — N° d'impression : 19543