

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1107

VIE ET MILIEU

BULLETIN

DU

LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

TOME I — FASC. 1



BANYULS-sur-Mer
LABORATOIRE ARAGO

PARIS

HERMANN & C^o

6, Rue de la Sorbonne, 6

1950

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

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

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

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

1° Articles dactylographiés, à double interligne, avec marge.

2° Grouper en fin d'article et à la suite, les légendes des figures.

3° Dessins pourvus de lettres et signes calligraphiés.

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

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

Abonnement (un an) : France.....	1.000 francs
Etranger	1.500 francs
Prix du numéro	300 francs

Les demandes d'abonnement sont reçues par la Librairie Hermann, 6, rue de la Sorbonne, Paris (5°).

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.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1107

VIE ET MILIEU

BULLETIN

DU

LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

TOME I — FASC. 1



BANYULS-sur-Mer
LABORATOIRE ARAGO

PARIS

HERMANN & C^{ie}

6, Rue de la Sorbonne, 6

1950

SOMMAIRE

<i>Présentation</i> , par G. PETIT	5
G. PETIT. — Remarques sur l'Écologie et la Protection de la Nature	8
P. BOUGIS. — Méthode pour l'étude quantitative de la microfaune des fonds marins (Meiobenthos).. . .	23
G. RICHARD. — Les tropismes animaux. Le Phototropisme	38
J. PICARD. — Observation sur les Hydraires récoltés aux Martigues dans le canal de Caronte.. . .	51
J. THÉODORIDÈS. — Les Nématodes des Coléoptères Scolytides de France	53
A.-G. CHABAUD. — Sur le réencapsulement des larves d' <i>Acuariidae</i>	69
Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Contribution à la connaissance des Copépodes du genre <i>Splanchnotrophus</i> Hancock et Norman, parasites de Mollusques	74
Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Une station nouvelle du Mysidacé <i>Heteromysis armoricana</i> Nouvel, et le biotope de cette espèce	81
E. SÉGUY. — Un nouveau genre de Corynéte du Midi de la France (<i>Dipt. Empididae</i>)	83
Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Observations sur le comportement de <i>Pseudostilpon Delamarei</i> Seguy (<i>Dipt. Empididae</i>).. . . .	88
J. JARRIGE. — Staphylinides halophiles observés à Banyuls-sur-Mer	91
M. OVAZZA. — Contribution à la connaissance des Fourmis des Pyrénées-Orientales. Récoltes de J. HAMON	93

<i>Documents Faunistiques et Ecologiques :</i>	
Les Termites à Banyuls (G. RICHARD)	95
Sur la répartition géographique de <i>Necrophorus humator</i> F. (J. THÉODORIDÈS)	97
<i>Paussus favieri</i> Fair. (<i>Col. Paussidae</i>) dans la région de Banyuls (J. THÉODORIDÈS)	97
<i>Geotrupes spiniger</i> Marsh, nouvel hôte du Nématode <i>Physocephalus sexalatus</i> (Molin), (YV. CAMPANA-ROUGET et J. THÉODORIDÈS) ..	98
Observations sur la ponte de quelques Mollusques Gastéropodes en Aquarium (P. BOUGIS).. ..	99
Coléoptères <i>Hydraenidae</i> des flaques littorales (Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE)	100
Collemboles marins de Banyuls (Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE)	100
<i>Rapport sur le fonctionnement du Laboratoire Arago en 1949</i> , par G. PETIT	102
<i>Travaux du Laboratoire Arago</i>	113

PRÉSENTATION

L

A conception et la publication d'un nouveau périodique, ne sont pas, à l'heure actuelle, une entreprise dans laquelle on s'engage sans hésitations. Il se trouve que ce sont les circonstances mêmes qui nous ont poussé à la tenter. A défaut de maçons pour restaurer et agrandir un bâtiment devenu trop exigu, nous avons pensé que nous devions exprimer, par la substance d'un périodique bien à lui, l'extension prise, du point de vue scientifique, par le Laboratoire Arago.

*
* *

L

Le titre de notre revue VIE ET MILIEU indique suffisamment aux initiés qu'elle ne veut pas être ce que sont la plupart des « Bulletins ». Son orientation même suppose un choix, qui ne pourra que s'affirmer par la suite.

Cette orientation est écologique. L'écologie progresse dans notre pays et tend à s'y affirmer, en comblant partiellement un retard certain. Les jeunes biologistes sont séduits par ses principes et le dynamisme qu'elle imprime aux branches les plus diverses des Sciences de la Nature.

Cette discipline, qui étudie les conditions d'existence étroitement liées à celles du milieu, et l'évolution que l'ensemble de ces conditions imprime aux espèces ou aux populations, fait nécessairement appel aux données historiques que nous nous efforçons de connaître. Et il n'est pas vain de souligner, que la véritable science historique est celle qui considère les événements qu'elle est chargée d'interpréter et de transmettre, comme la conséquence directe des conditions dans lesquelles évoluent

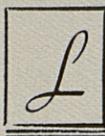
les sociétés humaines. On peut parler ainsi d'écologie humaine, conception à peine entrevue de l'histoire de l'Humanité.

Ce n'est pas par hasard, mais bien en accord avec l'influence dont bénéficie l'écologie, que le C.N.R.S., sur l'initiative de son Directeur d'hier, le Professeur G. TEISSIER, a organisé, en Février 1950, le premier Colloque international d'Ecologie ayant pour titre général : « Ecologie des groupements animaux et mixtes ». Il précède de quelques semaines la publication du premier numéro de VIE ET MILIEU.

Enfin, l'orientation de notre revue est celle qui, sans d'ailleurs la moindre exclusive, est imprimée au Laboratoire lui-même, par les investigations du personnel scientifique permanent et celles de jeunes chercheurs que nous guidons et que nous sommes disposés à guider.

*

* *



A revue VIE ET MILIEU, organe du Laboratoire Arago, sera trimestrielle. Elle comprendra des articles, des revues critiques, des notes originales; on y trouvera une série de documents faunistiques et écologiques, concernant la région de Banyuls et des Pyrénées-Orientales, et réunissant des observations prises sur le vif, lesquelles sont trop souvent perdues. Elle publiera l'analyse succincte des travaux faits au Laboratoire depuis 1940 et bientôt la bibliographie et le compte rendu des publications françaises sur des sujets écologiques.

*

* *



COMME je l'écris dans le rapport, annexé à ce premier numéro, sur le fonctionnement du Laboratoire Arago en 1949, nous savons que notre entreprise témoigne d'une certaine hardiesse.

Du moins, nous nous félicitons de l'atmosphère

favorable qui entoure l'annonce d'un périodique qui soit délibérément axé sur l'écologie. Nous pensons que cet accueil se confirmera et continuera à se matérialiser par des collaborations, des échanges, des abonnements.

Je tiens, en outre, à remercier la Librairie Hermann, qui a bien voulu consentir à inclure notre Bulletin dans sa collection réputée des ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES.

Puisse VIE ET MILIEU apparaître, en définitive, comme la première revue française d'Écologie.

Banyuls-sur-Mer, Janvier 1950.

G. PETIT,

Directeur du Laboratoire Arago.

REMARQUES SUR L'ÉCOLOGIE

ET LA PROTECTION DE LA NATURE ⁽¹⁾

par

G. PETIT

Professeur à la Sorbonne
Directeur du Laboratoire Arago

I. — INTRODUCTION

La définition de l'Écologie s'est précisée et étendue avec l'évolution et les progrès de cette discipline. Etymologiquement, elle apparaît comme la science de l'habitat. P. GRASSÉ précise que l'Écologie, prenant l'être vivant comme un tout, l'étudie dans ses rapports avec le milieu et les autres organismes ⁽²⁾. Ce qui peut conduire à schématiser plus avant l'objet de l'écologie et son caractère dynamique, en indiquant que cette science examine les actions réciproques du milieu sur les organismes et des organismes sur le milieu, ainsi que l'action des organismes les uns sur les autres (G. PETIT).

On a souligné les « rapports » de l'écologie avec chacune des disciplines formant le faisceau des Sciences de la Nature. En vérité, il est peut-être plus exact de dire que les problèmes de Biogéographie, de Physiologie, de Limnologie, d'Hydrobiologie, de Bactériologie, de Parasitologie, de Génétique, d'Ethologie... peuvent être considérés selon un « esprit », une pensée écologique...

Les « rapports » de l'écologie avec la Protection de la Na-

(1) Nous publions ici un rapport qui a été présenté à la Conférence Technique Internationale pour la Protection de la Nature, tenue à Lake Success, du 22 au 29 Août 1949, sous le couvert de l'O.N.U. Il se trouve qu'un certain nombre de vœux émis à l'issue de cette Conférence sont en accord avec la ligne générale de ces notes. Il s'agit, cependant, dans notre esprit, de simples notes. Le sujet est vaste et je pense avoir l'occasion de préciser ma pensée sur le plan théorique et pratique.

(2) GRASSÉ (P.) — « Ecologie animale et microclimat. » *Sciences* (A.F.A.S.), n° 16, 1937, p. 383-390.

ture ont été beaucoup plus rarement évoqués. La Protection de la Nature n'a été longtemps considérée que comme le résultat de préoccupations esthétiques ou morales ou, en quelque sorte, comme un art surajouté à l'étude de la Nature.

Mais quand on considère les problèmes d'ensemble qu'elle peut aborder et ceux qui résultent de l'application de ses méthodes, il apparaît que la Protection de la Nature, ainsi comprise, s'exprime sous un aspect essentiellement écologique.

Le but de la Protection de la Nature consiste, en gros, à réglementer l'action de l'Homme sur la Nature ou à conserver des territoires spécialement délimités, en dehors de toute intervention humaine.

Sans entrer dans le détail d'une terminologie déjà trop complexe, sans énumérer toutes les catégories de territoires protégés sous le couvert du mot « réserve », il faut retenir comme institutions essentielles et permanentes, le Parc National et la Réserve naturelle intégrale, l'un et l'autre couvrant, en principe, de vastes espaces ⁽¹⁾.

II. — DE LA NATURE PRIMITIVE A LA NATURE EXPLOITÉE

Il faut noter que la mise en réserve d'un territoire donné ou sa délimitation en Parc National, s'applique à des étendues presque toujours modifiées, sinon transformées par l'Homme, même dans les pays tropicaux. A Madagascar, par exemple, quand il s'est agi de choisir les régions destinées à devenir des réserves naturelles, il a été difficile de trouver, dans le domaine oriental, une forêt dont l'intégrité primitive soit réelle.

L'influence de l'Homme est du reste différente selon la forme de son activité et selon la latitude où il opère. D'une manière générale, la destruction d'une espèce animale, entreprise avec des moyens d'action très efficaces, peut être radicale quand il s'agit d'une espèce ou de plusieurs espèces d'un même ordre, pourchassées dans un but commercial ou industriel.

La pratique des cultures extensives entraîne, dans les pays tropicaux, la destruction, par le fer et par le feu, de la forêt primaire, puis la destruction de la forêt secondaire, d'une com-

(1) Pour la définition du Parc National de la Réserve Naturelle intégrale, voir PETIT (G.), Protection de la Nature et questions de « définition ». *Contribution à l'étude des Réserves naturelles et des Parcs Nationaux. Soc. de Biogéogr. V., 1937.* — HUMBERT (H.) « La Protection de la Nature dans les pays intertropicaux et subtropicaux ». *Ibid.*

position toute différente de la précédente, et qui fait place à une prairie composée d'espèces végétales xérophiles, et presque azoïque. A son tour soumise aux flammes, elle finit par disparaître elle-même, et, comme à Madagascar, de vastes territoires n'offrent plus qu'une carapace nue de latérite.

Dans les pays tempérés et à culture permanente, le champ, la prairie, d'une part, se sont en général substitués à un complexe sylvicole détruit, avec toutes les conséquences pédologiques, zoologiques et botaniques que cela entraîne. Et l'Homme imprime au nouvel ensemble créé par lui, un cycle d'exploitation défini. La forêt d'autre part, a une évolution et un sort régis par le forestier et le bûcheron.

Il s'établit ainsi un état qui représente le résultat d'un rythme imposé par l'Homme à la Nature et qui limite sa dynamique elle-même, un état qui est une manière de compromis entre les potentialités totales de la Nature et les conditions frénatrices et dirigées qui lui sont infligées. Cette manière de compromis suggère un état d'équilibre entre deux antagonismes.

Dans les pays tropicaux, la végétation non modifiée par l'Homme, offre un complexe étroitement lié, par sa physionomie et sa composition, aux conditions stationnelles actuelles.

C'est là une image parfaite de ce que les botanistes ont qualifié de *climax*. Et dans un tel complexe, les phytosociologues ont trouvé l'expression d'une association végétale équilibrée et stable. En réalité, H. HUMBERT (*loc. cit.*) et H. PERRIER DE LA BATHIE ⁽¹⁾, ont bien montré que l'un des caractères biologiques des peuplements forestiers intacts de Madagascar, et des pays tropicaux en général, est le mélange complexe et hétéroclite des essences. Et le dernier auteur a attiré l'attention sur le fait que, dans un tel cas, la notion d'association n'a pas une réalité objective.

Cette notion ne peut prendre quelque apparence qu'au sein d'une végétation modifiée, plus homogène et dont le nombre des espèces végétales est réduit du fait même de l'intervention humaine.

Le parc national ou la réserve naturelle offrent sans conteste un milieu de choix pour l'examen des « associations » végétales.

Du point de vue faunistique, le concept d'association ou de

(1) PERRIER DE LA BATHIE (H.) — « Biogéographie des plantes de Madagascar », 1936. (Introduction).

biocénose ne paraît point pouvoir s'appliquer au complexe qui s'étend du sol au sous-bois, des troncs au feuillage et aux cimes. La caractérisation d'une association au sein d'un tel ensemble, même selon la technique utilisée pour les « communautés marines benthiques » s'avère impossible. Par contre, l'analyse approfondie des divers biotopes permettra de donner son sens réel à la notion de biocénose.

Quoi qu'il en soit, il est toujours bon de considérer que ce que nous qualifions d'équilibre, n'est que l'état momentané, saisi par nous, d'une évolution qui se continue et qui se trouve dominée par l'intrication et la modification des facteurs du milieu. On peut prendre pour base les termes proposés par H. PERRIER DE LA BATHIE (*loc. cit.*) et qui, servant à définir les groupements végétaux, peuvent être utilisés de même pour les groupements animaux. Ces termes sont d'inspiration écologique : la station, ou ensemble des conditions écologiques d'un lieu donné (autrement dit : le biotope) ; la succession, c'est-à-dire l'évolution de la station et du groupement végétal (et animal) qu'elle abrite ; la formation ou ensemble des stations ayant un aspect analogue.

Les botanistes sont parfaitement informés sur la composition des forêts primaires et de la végétation qui fait suite à leur destruction. Les zoologistes sont loin d'être en mesure de comparer la faune de la forêt primaire et celle de la forêt secondaire.

Cependant sur les Monts Nimba, en Haute-Guinée, LAMOTTE ⁽²⁾ a noté la modification faunistique fondamentale, à la fois qualitative et quantitative, qui se manifeste dans ces formations secondaires. Elle se traduit, selon lui, par un renouvellement d'espèces ou de genres, par des changements dans l'équilibre des familles et des ordres. Certaines espèces rares ou très rares dans les milieux primaires, pullulent brusquement. Même après des années il ne se reforme pas d'ensemble faunistique stable. La faune apparaît désordonnée, anarchique. Elle est plus variée que celle des formations primaires, comme si des espèces y tentaient leur chance.

LAMOTTE a constaté et exprimé un moment de l'évolution faunistique d'une forêt secondaire, qui paraît se peupler essentiellement par des infiltrations d'espèces venues d'ailleurs.

(2) LAMOTTE (M.) — « Un essai de Bionomie quantitative ». *Ann. Sc. Nat., Zoologie*, T. VIII, 1946, p. 195-211.

D'autre part, R. PAULIAN ⁽¹⁾ a précisé que la faune des débroussements récents, en Côte-d'Ivoire, ne dérive pas de la forêt elle-même. Si elle est riche et variée, elle n'est pas le résultat d'une concentration d'éléments diffus dans la forêt ou d'une multiplication exceptionnelle de ces éléments dans des conditions écologiques nouvelles

Quoi qu'il en soit, il faut noter encore que la végétation primaire est elle-même soumise à des destructions dues directement ou indirectement à des incidents météorologiques ou géologiques locaux (cyclones, incendies par la foudre, avalanches, etc...)

Ces perturbations accidentelles semblent n'avoir que des conséquences passagères et la végétation paraît se reformer à peu près identique, avec le retour des conditions normales, réparations dominées par l'état du sol mis à nu et le pouvoir de germination des graines. Il est possible que la forêt intacte, encadrant les destructions accidentelles, constitue un écran contre l'infiltration d'espèces pouvant peupler l'espace vide.

Toutefois, dans des cas particuliers, on peut assister, même dans des formations protégées, à la dégradation naturelle d'un complexe et prévoir son extinction inéluctable. C'est le cas que paraissent offrir, en Camargue, les Bois de Rièges. Ces bois, isolés sur des dunes vallonnées, véritables flots dans l'immensité de la « sansouïre », constituent un groupement absolument homogène de Genévriers de Phénicie (*Juniperus phoenicea*). Dans les parties peu altérées par l'intervention humaine, ces arbres peuvent atteindre 6 à 8 mètres de haut et 30 cm. de diamètre ⁽²⁾. Les vieux troncs, les branches en train de mourir, le feuillage, abritent peu de faune. D'autre part, la forêt ne se reconstitue pas. On n'a pas constaté de germination de graines. La litière est peu épaisse et à certaines époques de l'année, il s'y constitue une épaisse couche de filaments de champignons, qui figurent un véritable horizon mycélien. Par contre, la micro-faune du sol est pauvre. On peut entrevoir les interrelations qui existent entre ces divers facteurs et qui jouent pour expliquer la dégradation naturelle de la forêt de Genévriers de Phénicie.

(1) PAULIAN (R.) — « Observations écologiques en forêt de Basse Côte d'Ivoire ». *Encycl. Biog. et Ecol.*, II, 1947.

(2) TALLON (G.) — « La forêt de Genévriers de Phénicie ». *2^e Congrès Int. Protection Nature*, Paris, 1931, *Compte rendu* (1932), p. 259-265.

Mais ces facteurs sont liés à l'origine même du peuplement et aux modifications historiquement subies par le milieu. Nous avons là un exemple frappant de l'importance des conditions écologiques actuelles et passées, dans le destin d'une formation protégée naturellement (par sa situation géographique) ou par la volonté de l'Homme.

III. — DE LA NATURE EXPLOITÉE A LA NATURE PROTÉGÉE

Le passage pour un territoire, du stade d'exploitation par l'Homme au stade de la protection, pose un grand nombre de problèmes qui sont, à leur tour, essentiellement d'ordre écologique. Il est déjà intéressant de suivre le destin d'un champ cultivé, livré à l'abandon. Le phénomène est infiniment plus complexe et plus grandiose quand il s'agit d'un parc national ou d'une réserve. Car l'état de nature ne se reconstitue ni d'emblée, ni sans heurts. Aux transformations que fait subir à la nature l'exploitation par l'Homme, se superposent des transformations nouvelles qui figurent des étapes souvent longues, vers un nouvel état qui, pour figurer à la longue un état naturel, ne représente pas toujours, forcément, un retour complet à l'état primitif.

Dans un travail posthume, récemment publié et qui est tout entier d'inspiration écologique, bien que le mot ne soit pas prononcé, A. PICTET ⁽¹⁾ a insisté sur ces problèmes; ils ont été posés sous ses yeux par la suppression des exploitations humaines dans le Parc National Suisse.

L'arbre déraciné et laissé sur place devient un biotope particulier, que SILVESTRI (1913) qualifiait de *saprophylophile*, dont la colonisation et la transformation par les éléments venus du sol et des troncs vivants est d'un grand intérêt écologique.

La suppression du pacage dans les hauts pâturages alpins, permet l'extension de bonnes plantes fourragères aux dépens de certaines plantes non broutées par les Ruminants; le gros gibier, refoulé dans les éboulis supérieurs, loin de la présence des troupeaux, fréquente à nouveau les alpages et les « bousiers » ont à leur disposition les déjections des Cervidés et des Marmottes, à défaut de celles des Bovidés.

Ce sont là de petits faits intéressants à saisir, mais moins

(1) PICTET (A.) — Le Parc National Suisse considéré sous l'angle de la Protection de la Nature, *Ac. Roy. Belgique, Cl. Sciences, Mém., T. XIII, forc. 3, 1948.*

caractéristiques, semble-t-il, que l'évolution des prairies du type alpin situées dans la zone forestière, par exemple. Avant la création du parc, ces prairies étaient fauchées ou pâturées durant l'été.

Le point de départ des transformations de la prairie correspondant à la persistance des chaumes, ce qui retentit sur l'état du sol, désormais plus humide et plus ombragé. Par contre ces chaumes couchés par la neige, constituent un véritable feutrage, épais, qui se décompose en élevant la température.

A ce stade de désagrégation, la faune déserte presque complètement un tel milieu. Le cycle de reconstitution qui s'établit ensuite, est dû aux reliquats de la flore primitive et à l'installation des semences venues des régions extérieures à la prairie considérée. Il se crée de même un « appel biologique » pour les Insectes. Le gibier herbivore reparait et contribue à l'entretien de la prairie en lui fournissant une fumure suffisante. D'une manière générale, les différents stades par lesquels passe la prairie abandonnée à elle-même correspondent à des moments de l'évolution du peuplement des Insectes. Les Lépidoptères, par exemple *Zygaena exulans*, pullulent dans la première période, qui est une période de luxuriance, disparaissent et se réinstallent. Certaines Chenilles, telles celles de *Malacosoma apicola* Stelg., sont amenées à se nourrir de plantes nouvelles (*Plantago montana*), tant pour la prairie que pour l'espèce. Mais l'augmentation quantitative très brusque de certaines espèces se trouve freinée par la réapparition d'Insectes entomophages.

On peut entrevoir, par ces exemples, les complexes d'interactions qui se créent et interfèrent dans un territoire enlevé à l'action de l'Homme. Les modifications de la végétation dans un Parc National peuvent conduire à modifier temporairement les mesures prises pour la conservation intégrale. Les feux de brousses ont été, dès 1929, rigoureusement proscrits dans le Parc National Albert, au Congo Belge. Comme l'écrivait, en 1937, V. VAN STRAELEN ⁽¹⁾, l'un des buts de l'action entreprise dans le parc « est précisément d'observer cette évolution naturelle. » Or l'expérience a révélé que la végétation herbacée tendait à être graduellement remplacée par une broussaille épineuse. En conséquence, les grands herbivores ne trouvant plus de

(1) VAN STRAELEN (V.) — « Les parcs nationaux du Congo Belge ». *Soc. de Biogéographie*, V, 1937, p. 181-210.

quoi se nourrir, émigraient du parc. Aussi a-t-il fallu se résoudre à incendier certaines parties de la savane pour procurer de la nourriture aux grands Mammifères et ne pas provoquer leur disparition.

C'est là une solution extrêmement grave, puisqu'elle va à l'encontre des principes fondamentaux de la protection de la Nature. En tout cas, l'exemple montre que, dans certaines conditions, l'évolution d'un milieu protégé, peut avoir des conséquences qui nous prennent au dépourvu.

De même une autre règle essentielle de la Protection de la Nature est l'interdiction formelle d'introduire une espèce étrangère dans un territoire réservé, alors que nous ne pouvons que constater les conséquences des infiltrations naturelles.

Pendant, on a procédé à deux reprises différentes, à la réintroduction du Bouquetin dans le Parc National Suisse. Après avoir fait « bon ménage » avec les Chamois, les Bouquetins se sont accrus en nombre, ce qui a fait pencher en leur faveur le taux d'équilibre. A. PICTET (*loc. cit.*) signalait des querelles entre les deux espèces. Il est possible que la plus forte finisse par évincer la plus faible. On voit donc le danger qu'il y a à tenter une expérience de cette sorte dans un territoire réservé.

Enfin, dans nos pays, comme dans les régions tropicales, il apparaît souvent nécessaire de mettre en réserve, pour un temps variable, un territoire de dimensions parfois restreintes, en vue de la sauvegarde, soit d'espèces animales, soit d'espèces végétales.

Ainsi, il aurait fallu mettre en réserve certaines parties de la forêt riveraine du Grand Rhône, en aval d'Arles, à proximité de la réserve de Camargue. Là, nichaient en colonies, divers Ardéidés : Aigrettes garzettes, Hérons bihoreaux, Hérons crabiers. Cette forêt a été inconsidérément détruite. Les Ardéidés nichent maintenant, en amont d'Arles, à plus de 30 km. de la réserve et ces colonies si intéressantes à observer, du point de vue éthologique, dépendent du bon vouloir des propriétaires voisins.

Environ 3.000 Flamants ont construit leurs nids en 1948, sur une île de la Petite Camargue, en un endroit non protégé. Une législation assez souple et rapide dans ses modalités d'application, aurait dû permettre de placer immédiatement en réserve temporaire le lieu en question.

Cette année même (1949), les Flamants ont commencé leur nidification dans la même région. Dérangés et inquiétés, ils n'ont pas achevé leurs nids et nous ne savons encore s'ils ont nidifié ailleurs.

Et nous ne reviendrons pas sur les actes de vandalisme inqualifiables et non sanctionnés qui, il y a quelques années, ont anéanti la totalité des pontes de Flamants dans le Sud de la Camargue.

IV. — PARCS NATIONAUX, RÉSERVES NATURELLES TERRAINS DE RECHERCHES ÉCOLOGIQUES

Tout ce qui précède indique schématiquement quelques-uns des problèmes généraux posés par la Protection de la Nature.

Dans les pays où la législation pour la Protection est au point, et qui possèdent, surtout, les moyens de la faire respecter, où la surveillance des réserves est organisée, on peut suivre le remplacement d'un état où entrent en jeu les interactions réciproques entre les types d'organismes et le milieu, et entre les organismes eux-mêmes.

La constatation de tels phénomènes, l'enregistrement d'un tel dynamisme naturel, rejoignent la définition même de l'écologie. Le Parc national, la réserve naturelle constituent un terrain de choix pour l'écologiste. Les principes écologiques doivent essentiellement inspirer et guider les recherches dans ces territoires.

Dans son mémoire précité, VAN STRAELEN (1937), esquissant le programme des travaux à effectuer dans les parcs nationaux du Congo Belge, a retracé, du même coup, la manière dont les recherches doivent être conduites. Ce qu'il dit s'accorde, en somme, avec ce que nous venons d'indiquer. A. PICTET (1948), a, d'autre part, précisé tous les problèmes de « biologie intérieure » qui se sont trouvés posés par la création du Parc National Suisse.

La base même des recherches réside dans une parfaite connaissance de l'aspect physique de la région considérée. Du point de vue topographique, il faut noter les éléments du paysage qui, par leur configuration même, constituent un domaine relativement indépendant, telles les vallées encaissées et fermées,

les collections d'eau isolées..., où peut s'établir sans mélange une interdépendance entre la flore, la faune et le sol.

Si l'une des règles majeures pour un parc national ou une réserve réside dans l'interdiction d'introduire des espèces étrangères au milieu protégé, il est des régions où les infiltrations biologiques partant des territoires voisins non protégés, se trouvent possibles ou facilitées, abstraction faite de celles qui sont provoquées par les agents météorologiques. De là, la possibilité d'hybridations naturelles entre espèces ou races, d'origine géographique différente.

D'un point de vue général, il apparaît extrêmement fructueux de comparer les hybridations qui s'effectuent dans un territoire en cours de modification par l'Homme, et celles qui se réalisent dans un territoire protégé par lui.

Les observations météorologiques ont une importance qu'il est inutile de souligner et doivent s'orienter vers la connaissance des différents micro-climats. De même, il faut entreprendre l'étude physico-chimique des eaux et noter les variations de ces facteurs, en particulier si l'on a affaire à des eaux saumâtres.

L'inventaire faunistique et botanique doit être méthodiquement poursuivi et il y aurait intérêt à ce qu'il soit conçu par biotopes. Ainsi serait-il permis de suivre de plus près l'évolution des populations.

Aux recherches axées sur l'écologie, doivent s'ajouter des observations éthologiques au sens le plus large.

En somme, étude du milieu, étude de l'évolution des populations naturelles du point de vue quantitatif et qualitatif, en fonction des variations de ce milieu, telles sont les préoccupations essentielles qui doivent guider les recherches dans un territoire protégé.

Mais il faut encore attacher un grand prix aux études épidémiologiques concernant les animaux sauvages. Comme l'a bien indiqué VAN STRAELEN (*loc cit.*), il y a dans cet ordre d'idées à lutter à la fois contre des préjugés (par exemple : extermination des troupeaux sauvages en cas d'épizootie), et contre l'hostilité qui peut se manifester au sujet des parcs nationaux (par exemple : le fait qu'ils seraient l'origine des infections qui se propagent en dehors). C'est ce qui s'est passé au Parc National Suisse, lorsqu'en 1916, une avalanche entraîna la destruction d'un peuplement forestier, dont les éléments furent laissés sur

place. Les autorités de la commune de Zernez s'alarmèrent et prétendirent que l'amas de troncs et de branches allait constituer un foyer de propagation pour les Insectes xylophages et un danger pour les forêts voisines situées en dehors des limites du parc ⁽¹⁾. Les experts forestiers démontrèrent par des exemples précis, que ces craintes n'étaient nullement fondées et les biologistes, qui ont étudié l'origine et le comportement de la faune des bois abattus, auraient de même conclu par la négative.

On le voit, l'ampleur des recherches à effectuer dans un territoire réservé, réclame donc la mise au point et la mise en application d'un vaste programme. Les réalisations doivent être le résultat d'un travail d'équipe.

V. — COORDINATION ET ÉDUCATION.

LE CAS DE LA CAMARGUE, RÉSERVE FRANÇAISE

Si la coordination des recherches est une nécessité, la coordination de la publication de leurs résultats s'impose de même. Le premier point de vue évoque une autre question importante : celle de spécialistes ne faisant pas partie de l'équipe de chercheurs affectés à un parc national et autorisés à séjourner dans un territoire réservé.

Dans une note récente, J. DENIS ⁽²⁾ attirait l'attention sur la raréfaction de la faune terrestre caractéristique, aux abords de certains Laboratoires français recevant étudiants et spécialistes. En vérité, les étudiants sont sous le contrôle de celui qui dirige l'excursion. Le spécialiste, et notamment l'entomologiste, échappe à toute surveillance. Il est hors de doute que si le *Chrysocarabus rutilans* s'est considérablement raréfié dans le massif des Albères (Pyrénées-Orientales), c'est en raison des captures inconsidérées que certains entomologistes ont fait de cette magnifique espèce.

Dans une réserve comme celle de la Camargue, le fait d'accueillir, sans contrôle de leurs captures, les spécialistes de tel ou tel groupe zoologique, notamment des Insectes, est particu-

(1) BARBEY (A.) — « Le parc national Suisse ». *Soc. Biogéographie*, V. 1937, p. 105-114.

(2) DENIS (J.) — Le Scorpion languedocien dans les Pyrénées-Orientales. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, N° 8, Oct. 1948, p. 155-156.

lièrement grave pour une faune très spécialisée et qui offre le plus souvent, un caractère relicté.

Rien n'est plus préjudiciable au travail à accomplir dans un pays aussi particulier que la Camargue, mais également dans toute autre réserve que celle-là, que la prospection au petit bonheur, ou que l'écumage de la faune par des spécialistes non contrôlés.

En outre, que de récoltes d'Insectes dont nous avons bien des chances de ne rien connaître, parce qu'elles sont uniquement destinées à enrichir des collections personnelles !

Quand les recherches scientifiques sont organisées dans un territoire réservé, tous les travaux qui en résultent doivent être publiés sinon dans un périodique spécial, du moins sous un même titre général évoquant leur caractère.

Depuis 1942, le Centre National de la Recherche Scientifique a créé un *Laboratoire pour l'Etude Biologique de la Camargue*, qui est devenu, depuis 1947, le *Laboratoire pour l'Etude Biologique de la Camargue et des Etangs Méditerranéens*. Un Laboratoire central se situe à la Station Marine d'Endoume (Faculté des Sciences de Marseille). Il possède, au cœur de la Réserve naturelle de Camargue, au Salin de Badon, grâce à l'obligeance de la Société Nationale d'Acclimatation, un petit Laboratoire annexe. Le but du Laboratoire a été défini dès sa création ⁽¹⁾. Les études entreprises par lui se sont délibérément orientées vers les problèmes écologiques. La Camargue et la Réserve qui y est incluse, est surtout connue pour la richesse de sa faune ornithologique. Mais pour tout biologiste, cette région apparaît comme un vaste champ d'expériences en raison de son climat général, de l'intrication des eaux salées, sursalées, saumâtres, des variations brusques et importantes de salinité et de température, de la diversité des biotopes et des microclimats

En dehors de l'inventaire faunistique général, de l'étude des populations planctonique des eaux et de leur évolution, nous avons entrepris l'étude des sédiments du delta du Rhône et l'étude bactériologique des eaux des étangs.

Le C.N.R.S. a doté le Laboratoire d'un Conseil de Direction (arrêté du 10 Février 1947), comprenant le Directeur du

(1) PETIT (G.) — « Contributions à l'Etude biologique de la Camargue ». (Introduction). *Bull. Mus. Hist. Nat., Marseille*, I. 1941, p. 188-189.

C.N.R.S., les Professeurs BRESSOU, EMBERGER, GRASSÉ, R. HEIM, G. PETIT, PRENANT, TEISSIER.

Nous aurions souhaité que le Laboratoire de Camargue assure la coordination des recherches et des publications. Tout ce qui a été publié par nos collaborateurs directs ou d'après des matériaux recueillis par eux, l'ont été sous le titre général de « *Contributions à l'Étude Biologique de la Camargue* » et de « *Contributions à l'Étude Biologique des Etangs Méditerranéens* ». Mais plusieurs notes intéressantes ont été dispersées, émanant de visiteurs ou de divers chercheurs et elles ne s'incorporent point à l'ensemble que nous nous efforçons de réunir.

Si nous faisons état ici de ces efforts, c'est parce qu'il y a dans l'organisation et les réalisations de ce Laboratoire, une tentative de mettre en œuvre, dans une réserve naturelle, le programme général que nous préconisons ci-dessus.

L'incompréhension qui se manifeste vis-à-vis de l'œuvre que représente la protection de la Nature, l'indiscipline de certains naturalistes proviennent d'un défaut d'éducation. L'éducation est une question de propagande et il semble bien que cette propagande devrait s'organiser également, comme nous l'indiquons ci-dessous, sous l'égide d'une organisation internationale.

Il ne faut point se dissimuler qu'il y a à accomplir dans cet ordre d'idées, en France, un effort plus important que partout ailleurs. Le Français, en général, à quelque milieu qu'il appartienne, s'il aime la Nature, n'a pas le sens de sa protection.

VI. — UNE ORGANISATION DE CARACTÈRE INTERNATIONAL

Ces remarques ne constituent qu'un aperçu du caractère scientifique que doit prendre, sous l'angle écologique, la protection de territoires naturels, mis à l'abri de toute exploitation humaine. Il ne pouvait qu'effleurer le problème, que schématiser le programme.

Mais quelles que soient les régions du globe envisagées, ces problèmes restent les mêmes, l'expérience à suivre est identique; identiques sont les méthodes de travail.

Si la Protection de la Nature constitue une œuvre de portée et de caractère internationaux, les études qui découlent du maintien de l'intégrité de la Nature, débordent, de même, par leur intérêt, le cadre du pays où elles sont effectuées.

Ainsi de telles études gagneraient à être accordées et à se dérouler sous l'égide d'un organisme permanent, dépendant, par exemple, de l'Union internationale pour la Protection de la Nature et qui serait une manière de Comité pour favoriser l'étude scientifique des parcs nationaux et des réserves naturelles.

Cet organisme serait en liaison étroite avec des Commissions ou des Comités scientifiques, affectés à des parcs ou à des réserves, du type du Comité de Direction qui patronne le *Laboratoire pour l'Etude Biologique de la Camargue et des Etangs Méditerranéens*, mais avec une autorité plus étendue dans la direction des recherches et l'admission des chercheurs spécialisés.

On peut concevoir un grand périodique international qui centraliserait les travaux effectués dans les divers parcs nationaux ou réserves du Monde. On peut concevoir à une échelle nationale, un périodique qui assurerait la publication des travaux effectués dans les parcs ou les réserves d'un pays donné.

En tout cas, ce qu'il faut obtenir, c'est la publication de ces travaux sous un titre général commun, afin d'éviter la dispersion des résultats.

L'organisme international en question patronnerait de même et susciterait la propagande en faveur de la Protection de la Nature, en divulguant ses buts, ses méthodes, les résultats obtenus.

Une organisation mondiale en faveur de la Protection de la Nature ne peut porter tous ses fruits que si elle assure la coordination de tous les efforts, et que si, dans une certaine mesure, elle les discipline :

1° Une convention mondiale doit inspirer les législations nationales ;

2° Tout parc national, toute réserve naturelle, doivent devenir un centre de recherches, avec un Comité Directeur particulier, en liaison étroite avec un organisme international de coordination ;

3° L'organisme international doit être tenu au courant de toutes les entreprises des nations dans le sens de la protection ;

4° L'organisme international doit être assez souple, pour intervenir de toute son autorité dans la protection immédiate d'espèces menacées et dans la constitution des réserves temporaires auxquelles nous faisons allusions tout à l'heure ;

5° Tant que l'idée de la Protection de la Nature, dans certains pays ne fait qu'effleurer les préoccupations des pouvoirs publics et celles de beaucoup de naturalistes et de biologistes, une forte organisation internationale, en raison des coordinations qu'elle doit réclamer et des initiatives qu'elle peut susciter ou encourager, apparaît comme une nécessité absolue.

Quant à la conduite des recherches dans une région protégée, je répète que si la pensée écologique imprègne à l'heure actuelle toutes les disciplines, la définition même de l'écologie rejoint les principes qui président à la mise en réserve d'un territoire.

Avec l'écologie, la Protection de la Nature trouve son fondement scientifique.

Avec l'organisation des recherches que suscitent tous les problèmes posés par cette protection, l'écologie trouve un domaine de choix, où elle peut, mieux que partout ailleurs, saisir la dynamique, l'évolution et la destinée des peuplements naturels.

*(Laboratoire Arago. — Laboratoire pour l'étude
biologique de la Camargue
et des Etangs méditerranéens. C.N.R.S.)*

MÉTHODE POUR L'ÉTUDE QUANTITATIVE DE LA MICROFAUNE DES FONDS MARINS (MEIOBENTHOS)

par

Paul BOUGIS

Contrairement au plancton et à la macrofaune, la microfaune des fonds marins n'a été que très peu étudiée de façon quantitative, puisque, à ma connaissance, les seuls auteurs ayant touché à ce sujet sont les suivants : H.-B. MOORE (1931), KROGH et SPAERCK (1934), C.-B. REES (1940), Molly MARE (1942) et PURASJOKI (1945). J'ai également publié une note sur cette question en 1946.

Pourtant, en dehors de l'intérêt considérable que présente déjà, en elle-même, l'écologie de cette microfaune, avec, par exemple, les Nématodes vivant en anaérobiose, il serait des plus nécessaires de connaître la place et l'importance de la microfaune des fonds marins dans le cycle général de la vie marine : c'est là un maillon de ce réseau complexe qui, comme les Diatomées benthiques, et même les Bactéries marines, a été jusqu'ici trop délaissé, si l'on pense aux innombrables travaux quantitatifs effectués sur le plancton marin.

Or, justement, les recherches quantitatives faites sur le plancton, nous montrent combien de travail peut être dépensé à perte, par suite de l'emploi de mauvaises méthodes. Nombre d'études, ayant à l'origine un but quantitatif, se sont montrées, par la suite, lorsque les méthodes ont été vérifiées, n'avoir plus qu'une valeur comparative limitée. Il est donc nécessaire, avant de s'engager dans des recherches quantitatives approfondies, d'avoir en sa possession une méthode sûre.

En ce qui concerne la microfaune benthique marine, la revue des travaux existant montre que les méthodes utilisées jusqu'à présent sont très disparates, ce qui rend difficile ou impossible

des comparaisons valables entre les résultats. Alors que l'intérêt pour ces mesures quantitatives de la microfaune des fonds marins commence à s'éveiller un peu partout, il faut arriver, le plus tôt possible, à une méthode-type, utilisable par tous, permettant des comparaisons ayant une valeur réelle. Ce travail est une première contribution à la réalisation de cette méthode.

DÉFINITION ET DÉLIMITATION DE LA MICROFAUNE.

MEIOBENTHOS DE M. MARE

La microfaune des fonds marins peut se définir comme l'ensemble des animaux de petite taille qui peuplent les fonds, et dont les dimensions sont de l'ordre du millimètre ou du dixième de millimètre. La composition de la microfaune ainsi définie est très variable. Cependant, on peut y distinguer un élément permanent, dont les individus appartiennent pendant toute leur existence à la microfaune : la masse en est composée par des Copépodes Harpacticides et des Nématodes libres ; puis viennent des groupes le plus souvent représentés moins abondamment : Ostracodes, Kinorhynques, Rotifères, Halacariens, Foraminifères, etc... D'autre part, on y trouve un élément non permanent, comprenant les animaux qui n'appartiennent à la microfaune qu'à l'état jeune : la plupart des Polychètes, des Némertes, des Planaires, des Amphipodes, Isopodes et Cumacés, des Mollusques, les Echinodermes, les Ascidies, etc...

La simple définition donnée ci-dessus ne suffit pas pour une étude quantitative exacte. Mais, si l'on examine les travaux existants, on s'aperçoit d'un manque total d'homogénéité dans la délimitation de la microfaune étudiée : certains auteurs ne la délimitent qu'incomplètement ; seuls H.-B. MOORE et M. MARE donnent des limites précises.

H.-B. MOORE utilise un premier tamis de 4 mailles au cm. (10 mailles au pouce anglais) : les Polychètes retenus ne sont pas comptés, mais les Nématodes, emmêlés dans les amas de détritiques, et ainsi restés sur le tamis, sont incorporés dans la microfaune. Après le passage sur ce premier tamis, qui constitue la limite supérieure, H.-B. MOORE opère un passage au tamis de 48 mailles au cm. (120 mailles au pouce anglais) : tout ce que retient ce dernier, qui constitue la limite inférieure, est compté. Par conséquent, nous trouvons là une délimitation de la

microfaune par un procédé d'analyse mécanique qui, une fois les tamis choisis, évite à peu près toute appréciation personnelle de la part de l'opérateur. C'est là une qualité primordiale pour une méthode quantitative, et c'est ce genre de méthode que j'ai adopté.

C'est également ce procédé des deux tamis qu'a utilisé M. MARE : la limite supérieure est un tamis à mailles de 1 mm. \times 1 mm., la limite inférieure un tamis à mailles de 0,1 mm. \times 0,1 mm. Mais de plus, pour remédier à l'imprécision du terme microfaune, M. MARE introduit un nouveau terme « *meiobenthos* » (du grec, *meion* = moindre), pour désigner la microfaune ainsi délimitée. Tout ce qui ne passe pas par le tamis supérieur rentre dans le macrobenthos ; le microbenthos est formé par les organismes qui traversent le tamis inférieur : Flagellés, Ciliés, Diatomées, Bactéries, etc... Le microbenthos, ainsi compris, souligne M. MARE, ne se distingue pas seulement du meiobenthos par la taille, ce qui pourrait sembler une distinction uniquement arbitraire, mais également par un caractère biologique : les éléments du microbenthos ont une rapidité de multiplication très supérieure à celle du meiobenthos, qui comprend de petits Métazoaires et des Foraminifères, à multiplication plus lente.

Cette limite inférieure apparaît donc rationnelle dans une certaine mesure ; c'est celle que j'ai adoptée dans le présent travail. La limite inférieure utilisée par H.-B. MOORE, le tamis de 48 mailles au cm., correspond à une maille un peu inférieure à la maille de 0,1 mm. \times 0,1 mm., mais est approximativement équivalente. La limite employée par PURASJOKI, la maille de 0,1 mm² (environ 0,3 mm. \times 0,3 mm.) est, par contre, trop élevée.

Pour la limite supérieure, le tamis à grosses mailles d'à peu près 2,5 mm. de côté, qu'emploie H.-B. MOORE, permet le passage de Polychètes et de Crustacés assez gros, de l'ordre du demi-centimètre et plus, qui appartiennent plutôt au petit macrobenthos. La limite utilisée par M. MARE, la maille de 1 mm. \times 1 mm., est meilleure. Cette maille permet le passage d'à peu près tous les plus gros Nématodes et des Copépodes : or ce sont là les deux groupes qui forment le fond commun de toutes les microfaunes étudiées jusqu'ici.

En définitive, je propose d'adopter, pour délimiter la microfaune étudiée, l'emploi de deux tamis : le premier à mailles de

1 mm. \times 1 mm., définit la limite supérieure ; le second, à mailles de 0,1 mm. \times 0,1 mm., la limite inférieure. Ces limites sont partiellement arbitraires, mais justifiables cependant, en partie, par des considérations biologiques.

La microfaune, délimitée de cette façon, constituera le « *meiobenthos* » suivant le terme proposé par M. MARE, en 1942. Le terme microfaune, très répandu et très suggestif, sera conservé pour désigner l'ensemble du petit macrobenthos (que l'on pourrait appeler mésobenthos, par analogie avec le terme de mésafaune, utilisé en écologie terrestre), du meiobenthos et du microbenthos. Dans tout travail quantitatif sur la microfaune, il devra être précisé de quelle catégorie il est question, comme il a été fait dans le titre de cet article.

MÉTHODE POUR L'ANALYSE DU MEIOBENTHOS DE LA VASE

Le meiobenthos est restreint pratiquement aux cinq centimètres superficiels de la vase. Il faut donc une méthode de prélèvement qui permette d'avoir facilement cette couche, et ne la mélange pas au sédiment plus profond, dépourvu de meiobenthos, ce qui rendrait l'analyse inutilement plus longue et moins sûre. Dans ce but presque tous les auteurs ont utilisé des carottiers, comportant généralement à l'intérieur un tube amovible, en verre ou en matière plastique, qui permet de transporter la carotte telle qu'elle a été prise. Ces carottiers sont munis à la partie supérieure d'un clapet : à la descente, l'eau passe à travers le tube et sort en soulevant le clapet ; à la remontée ce clapet, appliqué par son poids et la résistance de l'eau, ferme hermétiquement, empêchant la carotte de tomber et d'être perdue. C'est ce clapet qui est le point délicat de l'appareil ; en utilisant les clapets de lavoir en cuivre, à soupape tronconique, que l'on se procure facilement dans le commerce, il est aisé de faire construire un bon carottier à fermeture hermétique. La figure 1 donne un croquis de la partie supérieure d'un carottier construit au Laboratoire Arago, sur ce principe.

Une question de premier ordre, dans des travaux du genre de celui-ci, est celle de l'importance des prises et de leur nombre. A chaque station, H.-B. MOORE prend plusieurs carottes de 8 cm² de section, KROGH et SPAERCK 6 carottes de 6,15 cm² (37 cm² environ), M. MARE 10 fois 2,54 cm² (25,4 cm²). Pour ma part, j'ai d'abord prélevé deux à quatre échantillons de 4,15 cm² de

section. 15 à 25 cm² de vase, prélevés sur une profondeur de 5 à 10 cm., font une quantité assez maniable, qui ne demande pas une analyse exagérément longue.

Mais, d'autre part, il est nécessaire d'avoir un échantillon représentatif; or il faut avouer que, jusqu'ici, nous n'avons que très peu de données sur les microvariations de la densité du meiobenthos sur une aire restreinte et donc du nombre de prises nécessaires pour éliminer l'incidence de ces variations. Ce problème pourra être résolu par deux procédés : d'une part, par des engins du type de celui décrit par KROGH et SPAECK, comportant 6 carottiers jumelés, répartis sur un cercle de 35 cm. environ de diamètre (on a ainsi des carottes prélevées sur une surface réduite et connue); d'autre part, par l'étude statistique des résultats obtenus sur de nombreux échantillons, prélevés par des carottiers ordinaires. Une telle étude préliminaire devra obligatoirement s'incorporer dans toute étude future, car, seule, elle renseignera sur le degré de validité des analyses effectuées.

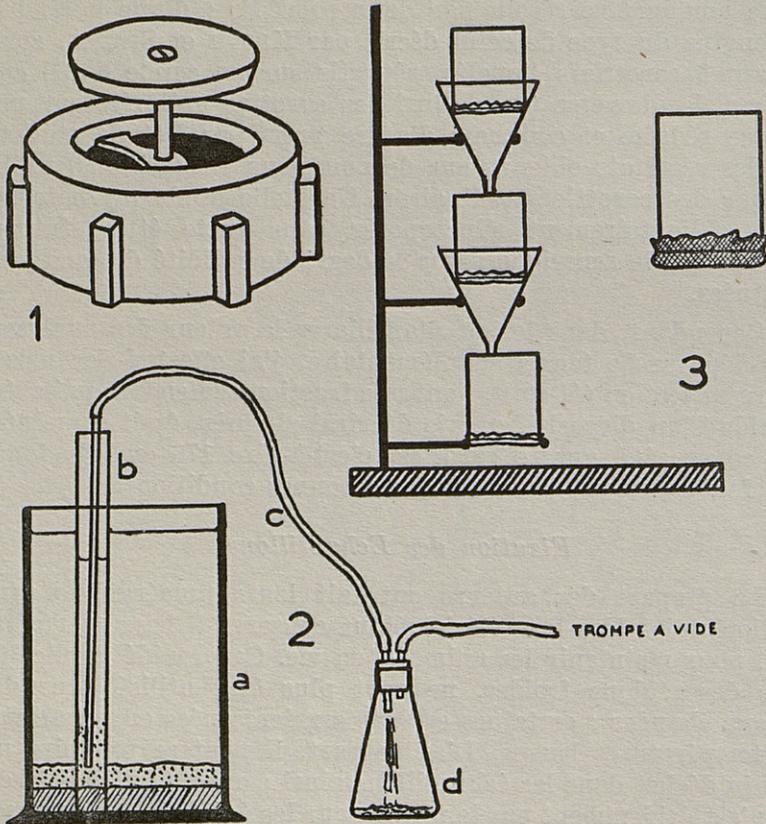
Cependant, dans le but d'améliorer la valeur des analyses, sans dépense de temps supplémentaire, j'ai effectué des prises de grosse section (44 cm²), dont une fraction seulement, prélevée, à l'aide d'un dispositif que je décrirai ci-après, était examinée. Par ce procédé quatre carottes, c'est-à-dire 176 cm² de fond, sont facilement étudiables dans de bonnes conditions.

Fixation des Echantillons

La plupart des auteurs ont fait leurs numérations sans fixation préalable, le matériel étant conservé à basse température, pour maintenir les animaux en vie. Ce procédé applicable dans des régions froides, ne peut plus être utilisé dans des régions chaudes : certaines espèces seraient tuées en masse par des températures basses. D'autre part, il peut se produire un certain déchet dans les échantillons ainsi conservés et ce déchet, qui n'est évidemment pas le même pour les échantillons analysés les premiers et pour les derniers, reste inconnu; d'où une cause d'erreur. Enfin il serait très difficile de se procurer dans de bonnes conditions, pour l'examen sur le frais, le matériel lointain récolté par des expéditions. J'ai donc adopté la fixation avant tout comptage, en utilisant soit le formol, soit, parfois, l'alcool.

Un reproche que l'on pourra faire à la fixation ainsi prati-

quée, c'est que certains groupes délicats, par exemple les Planaires, ne pourront plus être identifiés spécifiquement; le correctif sera assez simple : en plus des échantillons étudiés fixés, qui donneront la densité des Planaires, quelques échantillons examinés spécialement pour les Planaires, sur le frais, sans fixation, permettront d'obtenir le pourcentage revenant à chaque espèce sur le total des Planaires et, par suite, la densité de chaque espèce dans l'échantillon fixé de même provenance.



FIGURE

1. Partie supérieure du carottier comportant le clapet et se vissant au haut du tube de carottier;
2. Dispositif de réduction : a, vase cylindrique (la matière pâteuse en hachures, la vase en pointillé); b, tube à prélèvement; c, tube d'aspiration; d, Erlenmeyer.
3. Dispositif de tamisage; détail d'un tamis.

Réduction des Echantillons

Comme je l'ai dit précédemment, il est possible d'étudier de gros échantillons de l'ordre de 100 cm² sans que cela nécessite beaucoup plus de temps que pour des échantillons de 15 à 25 cm², en opérant une réduction connue du matériel à examiner (les 5 cm. superficiels étant seuls prélevés).

Le dispositif utilisé est représenté sur la figure 1 : il comprend un grand vase cylindrique dont le fond est revêtu d'une matière pâteuse, pâte à modeler ou paraffine molle. La totalité de l'échantillon est versée dans ce vase qui est ensuite presque rempli d'eau. On opère alors une bonne agitation au moyen d'un agitateur en croix, qui évite les tourbillons circulaires. Après repos et sédimentation, on enfonce quatre à six tubes de verre (j'ai employé des tubes de 4,15 cm² de section). Chaque tube emprisonne une fraction de la vase et la matière pâteuse du fond assure une fermeture hermétique à l'extrémité inférieure du tube. A l'aide d'un tube fin, relié à un Erlenmeyer en communication avec la trompe à eau, la vase contenue par chaque tube est épuisée séparément. Quelques rinçages sont opérés s'il y a lieu. Connaissant la surface du fond du vase et la section du tube, il est facile de calculer la fraction de l'échantillon total qui a été prélevé par chaque tube.

Coloration

A chaque fraction on ajoute de l'éosine ou de l'érythrosine. Par ce moyen, la plupart des éléments du meiobenthos sont colorés plus ou moins intensément. Cela rend plus facile le repérage des petits Copépodes et surtout des petits Nématodes, qui échappent facilement à la numération ordinaire.

Tamissage

Nous avons vu qu'un premier tamis à maille de 1 mm. × 1 mm. définira la limite supérieure du meiobenthos. Une soie de 9 mailles au cm. répond à cette condition.

La limite inférieure est constituée par la maille 0,1 mm. × 0,1 mm. Le numéro et le nombre de mailles au cm. d'une soie satisfaisant à cette condition pourra varier suivant les fabricants et suivant le degré d'usage : il faudra donc mesurer auparavant,

et contrôler ensuite de temps à autre, les dimensions de la maille; cette mesure est rendue très facile en utilisant un appareil à projeter les préparations microscopiques. Pour ma part, je me suis servi d'une soie usagée de 45 mailles au cm.

Le dispositif employé pour le tamisage est schématisé sur la figure 1. Chaque tamis est constitué par un cylindre de métal ouvert aux deux bouts; à l'une des extrémités est adapté un disque de soie maintenu par un anneau de caoutchouc. Trois tamis sont disposés en série : le premier à mailles de 1 mm. \times 1 mm., le deuxième et le troisième à mailles de 0,1 mm. \times 0,1 mm. Ce dernier tamis sert de contrôle.

En effet, la vase, assez compacte, nécessite pour passer sur les tamis fins un certain temps, et l'adjonction d'une quantité d'eau plus ou moins importante (on favorise le passage en remuant avec un pinceau). Des Nématodes et d'autres éléments du meiobenthos, qui normalement seraient retenus sur le tamis, arrivent à passer, entraînés par l'eau, et ceci d'autant plus que le tamisage a été plus difficile : c'est par conséquent une cause d'erreur qui affecte les catégories de petite taille. Le troisième tamis a pour but de permettre la correction de cette erreur.

Soient a et b les quantités d'individus d'une catégorie retenues par le deuxième et le troisième tamis. On peut supposer, avec vraisemblance, que la proportion d'individus entraînés est la même pour les deux tamis. Soit x la quantité inconnue ayant traversé par entraînement le dernier tamis. On a : $\frac{b+x}{a} = \frac{x}{b}$
D'où l'on tire : $x = \frac{b^2}{a-b}$. On a donc ainsi, pour la catégorie en question, la valeur suivante : $a + b + x$.

A la fin du tamisage, l'anneau de caoutchouc est enlevé, le disque de soie plongé avec le résidu du filtrage dans un bécber contenant de l'eau, et le cylindre du tamis lavé à la pissette, l'eau de lavage étant également recueillie. Le disque de soie est agité pour le débarrasser du résidu et porté dans un autre bécber où il est lavé, l'eau de lavage étant ensuite examinée.

Numération

Le comptage s'effectue à la loupe binoculaire, avec un grossissement de 15 à 20. Le contenu du bécber est versé par fractions dans un couvercle de boîte de Pétri à fond quadrillé, les lignes étant distantes de 5 mm.; sur certaines lignes du quadrillage

figurent également des divisions en mm. qui permettent d'apprécier approximativement les dimensions des individus comptés.

Il est d'autre part indispensable d'examiner la surface de la fraction étudiée, pour dépister les Kinorhynques et les Nématodes qui sont fréquemment collés à la surface de l'eau.

Expression des résultats

La perfection serait de pouvoir exprimer les résultats de la façon suivante : dans chaque groupe, pour chaque espèce principale, le nombre et la taille moyenne seraient indiqués. Un tableau établi par ailleurs donnerait les poids moyens des diverses espèces ce qui permettrait d'obtenir le poids total du meiobenthos qu'il est impossible de peser directement sans se heurter à de grosses difficultés. Enfin, pour les espèces principales, des travaux auxiliaires ayant permis de reconnaître le rythme de multiplication, il serait possible d'apprécier pleinement l'importance du meiobenthos analysé, d'un point de vue dynamique.

Mais, pour le macrobenthos même, nous sommes encore loin de ce stade, sauf dans quelques zones très étudiées comme certaines régions du Danemark. Pour le meiobenthos, en ce qui concerne les Nématodes et les Copépodes Harpacticides, groupes difficiles et mal connus, aucun auteur n'a encore donné, dans les travaux quantitatifs, de numération par espèces. La plupart se sont bornés à exprimer leurs résultats en nombre total de Nématodes, d'Ostracodes, de Turbellariés, de Copépodes, etc.

KROGH et SPAERCK cependant, ont, en plus de ces données numériques calculé les poids pour chaque groupe, d'après des poids moyens établis à partir d'un certain nombre d'exemplaires conservés dans l'alcool et pesés. M. MARE a également évalué le poids du meiobenthos qu'elle a analysé près de Plymouth en opérant quelques pesées. Pour ma part je n'ai pas donné de poids, mais j'ai divisé les Nématodes, les Annélides et les Copépodes en plusieurs catégories de taille. Par détermination du poids moyen dans chaque catégorie, il sera possible ensuite de calculer le poids total approximatif.

En attendant mieux, je propose donc d'exprimer les résultats des analyses en adoptant des catégories de taille pour les groupes où la variation est grande, et, pour les autres, d'indiquer les limites de la variation. Ce mode d'expression per-

mettra déjà des comparaisons intéressantes. Dans la mesure du possible, des poids moyens seront déterminés pour chaque catégorie et le poids total déduit.

Comme surface-unité, surface à laquelle est rapportée l'analyse, je propose, pour éviter les nombres trop grands, la surface d'un dm², étant entendu que l'épaisseur étudiée correspond aux 5 cm. superficiels où se trouve pratiquement tout le meiobenthos.

RÉSULTATS DE QUELQUES ANALYSES

A titre d'exemple, je donne ci-dessous le résultat de quelques analyses faites en utilisant la méthode précédente. La vase étudiée est la même que celle qui a fait l'objet des analyses parues en Mai 1946 : vase à Turritelles située par 30 m. de fond, à une distance de 700 à 1.000 m. au Nord du Cap l'Abeille.

9 Septembre 1947 : 4 carottes de 44 cm² de section (environ 5 cm. de profondeur) prélevées et mélangées. 6 tubes prélevés par passage au vase à réduction sont analysés. Foraminifères non comptés.

Fractions n ^{os}	1	2	3	4	5	6	Moyenne	Correction	Moyenne corrigée	Au dm ²
Nématodes :										
< 1 mm.	70	120	76	154	55	120	99	13	112	2.450
1-2 mm.	57	86	66	107	66	49	72	1	72	1.600
2-3 mm.	14	13	9	11	19	7	13	0	13	300
> 3 mm.	1	0	0	0	1	0	»	»	»	»
Copépodes :										
0,2-0,5 mm.	51	69	48	68	50	42	55	1	56	1.250
0,5-0,75 mm.	32	29	23	37	20	20	27	0	27	600
0,75-1,0 mm.	6	7	4	8	5	4	6	0	6	130
> 1 mm.	0	0	0	0	0	0	»	»	»	»
Polychètes :										
< 1 mm.	3	1	1	2	2	4	2	0	2	40
1 à 5 mm.	0	6	4	0	5	0	2	0	2	40
Kinorhynques	9	7	10	10	2	7	7,5	0	7,5	170
Ostracodes	3	4	1	0	1	0	1,5	0	1,5	30
Isopodes	2	0	0	0	1	0	»	»	»	»
Amphipodes	0	0	0	0	1	0	»	»	»	»
Lamellibranches ...	1	0	0	0	0	0	»	»	»	»
Halacariens	0	1	0	0	0	0	»	»	»	»

13 Octobre 1947 : 4 carottes de 44 cm² de section mélangées deux par deux.
 Du premier échantillon : 4 tubes analysés (I-1 à I-4).
 Du deuxième échantillon : 2 tubes analysés (II-1 et II-2).
 Foraminifères non comptés.

Fractions n ^{os}	1-1	1-2	1-3	1-4	Moyenne	11-1	11-2	Moyenne	Moyenne générale	Au dm ²
Nématodes :										
< 1 mm.	114	106	130	94	111	110	84	97	109	3.400
1-2 mm.	40	40	56	52	47	48	57	52	49	1.500
2-3 mm.	2	7	8	11	7	6	6	6	7	220
> 3 mm.	0	0	0	1	»	0	1	»	»	»
Copépodes :										
0,2-0,5 mm.	14	15	21	20	17,5	26	10	18	18	560
0,5-0,75 mm.	15	18	18	25	19	16	21	18,5	19	590
0,75-1,0 mm.	7	5	4	7	6	5	6	5,5	6	180
> 1 mm.	0	0	0	0	»	0	»	»	»	»
Polychètes :										
< 1 mm.	0	4	0	1	1,2	0	0	0	1	30
1 à 5 mm.	0	1	0	2	0,7	0	9	0	0,5	15
Kinorhynques	5	6	5	3	5	6	1	7,5	6	180
Ostracodes	2	3	3	6	3,5	1	0	1	3	90
Isopodes	0	0	0	0	»	0	0	»	»	»
Amphipodes	0	0	0	1	»	0	0	»	»	»
Lamellibranches	0	0	1	3	»	1	0	»	»	»
Halacariens	0	1	0	0	»	1	0	»	»	»
Gastropodes	2	2	1	0	»	0	0	»	»	»

Pour les groupes peu représentés les moyennes n'auraient eu aucune signification et n'ont pas été calculées. Dans l'analyse du 13 Octobre, les corrections sur la moyenne générale ont été nulles sauf pour les Nématodes < 1 mm. (106 + 3 de correction = 109). Dimensions en mm. : Kinorhynques : 0,3-0,8 ; Ostracodes : 0,4-0,8 ; Amphipodes et Isopodes < 1 ; Lamellibranches : 0,2-0,5 ; Halacariens : 0,4 ; Gastropodes : 0,3-0,7.

Une remarque intéressante à faire dans l'analyse du 13 Octobre est la concordance des résultats entre les deux échantillons étudiés, provenant de la même station, et formés chacun de deux carottes de 44 cm².

Les différences entre les deux analyses faites à un mois d'intervalle portent sur les petits Nématodes et les petits Copépodes qui diminuent sensiblement en Octobre.

Mais, avant tout, ces analyses montrent l'intérêt de la méthode de réduction employée. Avec 4 à 6 tubes, ce qui correspond, dans les conditions réalisées, au sixième ou au quart de la prise totale, il est possible d'avoir une analyse satisfaisante de cette prise. Avec la dépense de temps nécessaire à l'étude quantitative de 20 cm² de fond, on peut ainsi analyser 80 à 100 cm², ce qui augmente la validité de l'analyse.

MÉTHODE D'ANALYSE POUR LES FONDS DE SABLE

Pour les fonds de sable, la méthode utilisée pour les fonds de vase est applicable dans ses grandes lignes : fixation, procédé de réduction, numération, expression des résultats sont les mêmes.

En deux points seulement la méthode est en défaut, par suite de la nature différente du sédiment.

Il ne semble pas à l'heure actuelle exister de bons carottiers pour le sable : le carottier s'enfonce difficilement dans le fond sableux, en prélève des carottes très courtes, qui tombent facilement du tube par suite du peu de cohésion. Les autres appareils existant, comme la benne preneuse de PETERSEN ou le ramasseur par le vide de HUNT, mélangent les couches et sont impropres à l'étude quantitative du meiobenthos. Par contre, pour les sables découverts, ou peu profonds, le prélèvement est simple et facile à l'aide d'un tube de métal enfoncé à la main. Ce procédé pourra être étendu à des profondeurs de 15 à 20 m. par l'utilisation des appareils de plongée du type COUSTEAU.

D'autre part il est nécessaire, dans le cas du sable, de modifier la marche du tamisage : la grande masse des particules ne passe pas à travers le tamis fin et celui-ci, si tout le sédiment était jeté sur le filtre, en fait ne séparerait rien. Il est donc nécessaire d'opérer le fractionnement et la séparation du meiobenthos par un autre procédé.

Opérant sur du sable de l'Aber (près du Laboratoire de Roscoff) j'ai obtenu une très bonne séparation par des sédimentations fractionnées : après fixation au formol et coloration à l'éosine, le sable à analyser est placé dans un bécber de 1 litre, d'un diamètre de 10 cm., rempli d'eau jusqu'à une hauteur de 12 cm. environ. On agite, on compte 15 secondes à partir de la fin de l'agitation, et on jette l'eau sur les tamis, disposés comme nous l'avons vu pour la vase. Le meiobenthos, de densité faible, reste en suspension plus longtemps que les grains de sable lourds, et passe donc avec l'eau sur les tamis. Une partie a été entraînée avec les grains de sable et est restée dans le bécber. L'opération est donc recommencée. Au bout de 20 opérations semblables, le meiobenthos est pratiquement passé tout entier sur les tamis, avec la fraction minérale la plus fine et les détritus. Pour contrôler, une série de sédimentations de 10 se-

condes est ensuite effectuée. Le tableau ci-après donne les résultats obtenus sur deux échantillons, en employant ces deux séries successives de sédimentation (100 à 150 cm³ de sable) :

	Nématodes			Annélides		Copépodes		Isopodes
	< 1 mm.	> 1 mm.	> 2 mm.	< 1 mm.	> 1 mm.	< 1 mm.	> 1 mm.	
15" ...	220	350	13	89	42	340	17	17
10" ...	0	1	0	0	1	0	0	2
15" ...	250	650	41	147	77	277	11	27
10" ...	2	7	6	5	15	0	0	0

En définitive, la méthode adoptée pour ce sable a été la suivante :

20 sédimentations de 15 secondes.

15 sédimentations de 10 secondes,

dans les conditions précisées ci-dessus.

MEIOBENTHOS DU SABLE DE L'ABER DE ROSCOFF

A titre d'exemple, voici quelques résultats obtenus sur le sable de l'Aber de Roscoff. La station étudiée se définit comme suit : intersection de la ligne joignant la tourelle du Laboratoire à l'angle formé par les deux corps de bâtiment du Sanatorium, et de la ligne joignant le clocheton de l'Hôpital au rocher terminant la ramification Est de Perarhidid. Elle se trouve à une douzaine de mètres de l'axe du ruisseau central. Sa durée d'émerision est d'environ 4 heures et demie. Toutes les prises ont été effectuées au moment du bas de l'eau, entre 10 et 14 heure.

Le sable de l'Aber est un sable vaseux, jaune superficielle-ment et noir en profondeur, cette zone noire étant caractérisée par le manque d'oxygène (J. BOURCART et C. FRANCIS-BŒUF, 1939). Il était donc intéressant de comparer le meiobenthos de ces deux milieux. A cet effet, dans 6 carottes (de 4,15 cm² de section) le sable jaune est d'abord séparé, l'épaisseur moyenne de cette couche se trouvant de 3,3 cm³ par carotte. Le sable noir, succédant au sable jaune, est ensuite prélevé sur une épaisseur de 3,3 cm³ dans chaque carotte. On peut ainsi comparer des volu-

mes égaux de sable noir et de sable jaune (prélèvement fait le 17 Mai 1947).

Au dm ²	Nématodes			Annélides		Copépodes		Am- phi- podes	Iso- podes	Cu- ma- cés	Hal- ca- riens	Tur- bella- riés
	< 1 mm.	> 1 mm.	> 2 mm.	< 1 mm.	> 1 mm.	0,3 à 1 mm.	> 1 mm.		0,8-2,0 mm.	1,3-2,0 mm.	0,2-0,4 mm.	0,3-1,2 mm.
	Sable jaune	230	250	30	80	140	700	50	0	40	10	10
Sable noir.	100	190	40	5	30	0	0	0	10	0	0	0

Le meiobenthos s'appauvrit donc beaucoup du sable jaune au sable noir : seuls les Nématodes continuent à prospérer dans ce dernier. Une petite proportion d'Annélides et d'Isopodes persiste également. Les Copépodes et les Turbellariés disparaissent complètement.

A partir de cette analyse et de quelques autres faites le 21 Mai et le 19 Juin 1947, voici les densités au dm² obtenues pour la station définie plus haut.

Nématodes :		Copépodes :	
< 1 mm.	1 000	0,3 à 1 mm.	700
> 1 mm.	370	> 1 mm.	40
> 2 mm.	40	Amphipodes	0
Annélides :		Isopodes	50
< 1 mm.	210	Cumacés	10
> 1 mm.	160	Halacariens	10
		Turbellariés	40

Ces données ne concernent que le sable jaune. Pour tenir compte du sable noir, il y a lieu de se reporter à l'analyse du 17 Mai. Les Ostracodes et les Foraminifères n'ont pas été comptés : par leurs tests lourds ils ne sont pas isolables aussi facilement que le reste du meiobenthos et devront faire l'objet d'analyses spéciales.

D'autre part, cette brève étude sur le meiobenthos de l'Aber m'a permis de faire une remarque en ce qui concerne les Nématodes : comparés aux Nématodes de la vase de Banyuls précédemment étudiée, les Nématodes du sable de l'Aber sont nettement plus fins pour la plupart. A longueur égale, leur diamètre est la moitié ou le quart de celui des Nématodes vivant dans la vase de Banyuls.

CONCLUSIONS

Les principales caractéristiques de la méthode décrite ci-dessus sont :

- 1° L'utilisation de matériel fixé et coloré;
- 2° L'utilisation de tamis en série, à mailles bien définies,;
- 3° Le prélèvement de grosses prises dont seule une fraction connue est étudiée.

Quant au mode d'expression des résultats, il est loin d'être complètement satisfaisant et il devra être perfectionné.

(Laboratoire Arago).

BIBLIOGRAPHIE

- BOUGIS (P.) 1946. — Analyse quantitative de la micro-faune d'une vase marine à Banyuls. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 222, pp. 1.122-1.124.
- BOURCART (J.) et FRANCIS-BOEUF (Cl.) 1939. — Sur la véritable signification des vases sableuses et des sables vaseux. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 209, pp. 568-570.
- KROGH (A.) et SPAERCK (R.) 1936. — On a new bottom-sampler for investigation of the micro-fauna of the sea-bottom. With remarks on the quantity and significance of the benthonic micro-fauna. *Det. Kgl. Danske Videnskab. Biol. Meddel.*, XIII, 4, pp. 1-12.
- MARE (Molly F.) 1942. — A study of a marine benthic community with special reference to the micro-organisms. *Journ. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 25, pp. 517-554.
- MOORE (H.-B.) 1931. — The Muds of the Clyde Sea Area. III. Chemical and Physical Conditions; Rate and nature of sedimentation; and Fauna. *Journ. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 17, pp. 325-358.
- PURASJOKI (K.-J.) 1945. — Quantitative Untersuchungen über die Mikrofauna des Meeresbodens in der Umgebung des Zoologischen Station Tvärminne an der Südküste Finnlands. *Soc. Scient. Fenn. Comm. Biol.* IX, 14, pp. 1-24.
- REES (C.-B.) 1940. — A preliminary study of the ecology of a mud-flat. *Journ. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 24, pp. 185-199.
-

LES TROPISMES ANIMAUX - LE PHOTOTROPISME

par

G. RICHARD

I. — DÉFINITION DU TROPISME

Un tropisme est un mouvement d'orientation effectué par un être vivant sous l'action excitatrice d'une source d'énergie quelconque, extérieure à l'organisme.

Ce mouvement est obligatoire. Il peut être suivi de déplacement ; dans ce cas, si le déplacement se fait vers la source, le tropisme est dit positif ; si le déplacement se fait en sens inverse, le tropisme est dit négatif.

Les sources d'énergie stimulantes peuvent être de diverses nature : lumière (phototropisme), pesanteur (géotropisme), eau (hygotropisme), température (thermotropisme), substances chimiques (chimiotropisme), etc.

De plus en plus, on tend à réserver le mot « tropisme » aux mouvements forcés des organismes fixés, alors qu'on emploie le mot « taxie » pour les organismes mobiles.

Le phototropisme est de tous les tropismes celui qu'on a le plus souvent étudié, ce qui ne signifie pas qu'il soit parfaitement bien connu. C'est surtout de lui que nous parlerons ici.

II. — EXEMPLES CONCRETS

Point n'est besoin de chercher très loin pour en trouver des manifestations : les pommes de terre qui germent dans une cave et qui dirigent leurs longues pousses vers le soupirail ; les poissons qui se laissent prendre par les pêcheurs de Banyuls, attirés par la lumière des *lamparos*, sont des exemples caractérisés de phototropisme.

Avant de passer en revue l'historique des idées sur le phototropisme, je voudrais montrer quels en sont les facteurs prin-

cipaux. Dans ce but, je vais exposer rapidement l'exemple classique cité par ROSE des réactions des nauplii à la lumière.

Prenons donc de jeunes nauplii de *Balanus perforatus* (communs en Méditerranée) et plaçons-les dans une cuve pleine d'eau de mer. Amenons cette cuve devant une fenêtre ou devant une source lumineuse artificielle.

Les larves se séparent en deux groupes dont l'un est localisé sur la face éclairée de la cuve, alors que l'autre se tient sur la face la plus éloignée de la lumière. On peut répéter l'expérience un grand nombre de fois, le retournement de la cuve amenant toujours un déplacement total des deux groupes, qui échangent leurs positions.

Tous les nauplii de Balanes montrent donc un net phototropisme, mais les uns sont négatifs, alors que les autres sont positifs.

Nous pourrions analyser un certain nombre de facteurs du phototropisme, en utilisant comme critère expérimental le sens de progression des jeunes Crustacés ou les possibilités d'échanges entre les deux groupes séparés par la lumière.

Nous mettrons ainsi en valeur l'importance de facteurs dépendant directement du stimulus (éclairage, temps, nature des radiations, direction du rayonnement, gradient lumineux) et de facteurs amenant un changement du phototropisme par modification de l'équilibre physiologique des animaux (température, concentration saline, substances chimiques, etc.)

Passons rapidement en revue l'effet de ces divers facteurs :

a) *Eclaircement*. — On peut trouver un seuil de la réaction, mais pour un éclaircement très faible. Au-dessous de ce seuil, les nauplii se déplacent comme à l'obscurité. Au-dessus, ils sont photopositifs. Pour les forts éclaircissements, ils sont photonégatifs. Pour les éclaircissements intermédiaires, on observe la séparation en deux groupes, telle que je l'ai décrite plus haut. Ce phénomène est dû au simple fait que le renversement du phototropisme ne s'opère pas pour tous les individus à la même valeur de l'éclaircement. Ceci est extrêmement général en biologie, et surtout en tropismes. Le facteur individuel est bien loin d'être négligeable. Les animaux d'un même lot, choisis dans les conditions les plus favorables du point de vue d'une homogénéité possible, réagissent rarement tous suivant un plan identique.

b) *Temps.* — On observe que des échanges se produisent entre les deux groupes de nauplii de la cuve si l'exposition à la lumière se prolonge. En effet, certains Crustacés photo positifs deviennent photo négatifs et vice versa lorsque l'excitation dure quelque temps. Bientôt, il se produit un équilibre statistique dans la population, les nombres des renversements dans chaque sens étant égaux et cet équilibre n'est plus affecté par le temps.

c) *Nature des radiations.* — En principe, pour la plupart des animaux testés, et en particulier pour les nauplii de Balanes, le bleu, l'indigo et le violet ont le plus d'action. Le rouge n'a pas d'action. Les radiations de longueur d'onde moyenne ont des effets variables suivant les animaux.

d) *Direction du rayonnement.* — Je fais appel ici à des expériences réalisées par SPOONER sur un grand nombre d'animaux planctoniques. Lorsqu'on place des animaux photopositifs dans un faisceau lumineux, que ce faisceau soit parallèle, divergent ou convergent, les animaux se dirigent vers la source lumineuse. L'inverse se produit avec les espèces négatives. Nous reviendrons plus loin sur la valeur et l'importance de ces expériences.

e) *Gradient.* — Le gradient lumineux (expériences de SPOONER) joue un rôle moindre que celui de la direction du rayonnement, mais néanmoins on observe des agglomérations d'individus dans les zones les plus sombres du gradient s'ils sont photo négatifs, dans les zones plus claires s'ils sont photo positifs.

f) *Température.* — Plus elle est élevée, plus le changement du signe positif en négatif est rapide et facile à obtenir.

g) *Concentration en chlorure de sodium.* — Plus la quantité de sel est grande dans l'eau, plus les réactions positives se renforcent pendant que les négatives diminuent d'intensité.

Inversement, dans de l'eau de mer diluée, les nauplii positifs le sont moins fortement, alors que les négatifs le sont plus.

h) *Autres substances chimiques.* — Les substances chimiques se classent en trois groupes suivant leurs effets :

— Celles qui rendent les réactions positives plus nettes (sensibilisateurs : CO_2 pour les *Daphnies*) ;

— Celles qui rendent les réactions moins intenses (désensi-

bilisateurs : permanganate de potasse, acétone, etc., pour les nauplii) ;

— Celles qui sont sans action (acides nitrique et chlorhydrique, soude, glucose pour les nauplii).

Dans la nature, et bien souvent dans les conditions expérimentales, si on ne s'entoure pas de précautions extrêmement minutieuses, quelques-uns de ces facteurs peuvent jouer ensemble, si bien que l'analyse du tropisme se trouve très délicate. Il faut faire très attention à ce que les variations de l'éclairément ne fassent pas varier la température du champ expérimental ou que l'intervention d'écrans quelconques ne modifie pas la composition spectrale de la lumière émise.

Et maintenant que nous avons fait connaissance avec le phototropisme, essayons d'étudier les diverses théories explicatives qui se sont fait jour et de voir les classements possibles des différents modes de réaction à la lumière.

III. — THÉORIES ET CLASSIFICATION DES RÉACTIONS

PHOTOTROPIQUES

Dès la fin du XVIII^e siècle, les esprits curieux s'intéressèrent aux réactions des animaux à la lumière. Les « Mémoires » de RÉAUMUR sont justement célèbres. Il a assisté à la danse des Ephémères autour de sa chandelle ; décrivant scrupuleusement les phénomènes, il est arrêté par leur explication : un « amour » pour la flamme qui conduit au suicide par combustion lui semble quelque chose de monstrueux.

Tout aussi bon observateur que RÉAUMUR, Paul BERT a, de plus, le mérite d'avoir été un bon expérimentateur. Il s'est attaché spécialement à la question des lumières colorées. Ayant remarqué que ses Daphnies s'agglomèrent dans le jaune-vert, région du spectre qui nous paraît la plus lumineuse, il en déduit l'identité de l'organe photosensible des Daphnies et du nôtre. Il pense que les animaux recherchent la lumière qui leur permet de mieux voir, si bien qu'il n'existerait pas de lucifuges absolus.

GRABER introduit la notion de la valeur affective des lumières, celles-ci pouvant causer des impressions agréables ou désagréables. Mais surtout, c'est lui qui parle le premier de la possi-

bilité d'existence d'une sensibilité extra-oculaire d'ordre photochimique, peut-être plus importante que la sensibilité oculaire.

Tous ces auteurs et ceux de leur époque (TREMBLEY, LUBBOCK entre autres) répondent en termes anthropomorphiques aux questions « pourquoi? », qu'ils se posent constamment. Il leur paraît inconcevable que les réactions animales ne soient pas guidées par des « intérêts » momentanés, intérêts conçus au sens humain du mot.

La publication de l'ouvrage de J. LOEB « Der Heliotropismus der Thiere und Seine Uebereinstimmung mit der Heliotropismus der Pflanzen » (1890) va marquer une nette réaction contre les tendances anthropomorphiques. LOEB, de formation matérialiste, séduit par la simplicité des lois de l'héliotropisme découvertes par SACHS pour les plantes, cherche à expliquer le phototropisme animal avec le même canevas. Les lois de SACHS se ramènent à trois :

- Loi des excitations symétriques ;
- Loi de l'efficacité des rayons les plus réfrangibles ;
- Loi de l'excitation continue à intensité constante.

LOEB construit sa « Théorie mécaniste » en partant d'un certain nombre de postulats. Il admet l'idée de la symétrie fondamentale des organismes : symétrie interne, symétrie des récepteurs sensoriels et des organes locomoteurs.

D'autre part, il suppose que les excitations périphériques déterminent des contractions toniques dans les muscles locomoteurs, contractions proportionnelles à l'intensité de l'excitation.

Pour LOEB, enfin, les animaux possèdent une polarité dans le sens antéro-postérieur, qui commande le sens des mouvements de déplacement.

Partant de ces idées, LOEB démontre que les tropismes (il réduit d'ailleurs les tropismes aux seuls mouvements d'orientation dans le flux stimulant) sont des mouvements forcés, non adaptatifs ; l'animal serait orienté par les lignes de force du champ énergétique dans lequel il est placé ; les deux facteurs principaux de cette orientation étant la direction des rayons et la symétrie de l'organisme.

En définitive, un animal quelconque mis dans un champ de lignes de forces tendra toujours à se placer de façon que ses récepteurs symétriques soient également excités.

A l'appui de sa théorie, LOEB a construit une machine dont les mouvements étaient commandés par l'intermédiaire de relais actionnés par 2 cellules photoélectriques symétriques. Effectivement, cette machine se dirigeait parfaitement dans un champ lumineux.

Plus tard, et en collaboration avec ses disciples (BOHN en particulier), LOEB fut obligé de modifier quelque peu sa théorie primitive trop stricte devant la diversité des phototropismes.

Il rejeta toutes les réactions qui ne correspondaient pas à sa définition des tropismes dans la catégorie des « réactions à la sensibilité différentielle ». Un certain nombre d'animaux, pour LOEB, semblent se guider sur les différences de l'intensité lumineuse dans les régions traversées. Ces variations déclencheraient des réflexes de recul suivis d'une nouvelle progression dans un sens différent, ceci jusqu'à l'arrivée dans une région où les excitations ne se produiraient plus.

Le principal adversaire de LOEB fut JENNINGS. Ce dernier accumula un grand nombre d'observations rigoureuses sur les réactions des Protozoaires aux substances chimiques. JENNINGS constate que les Protozoaires répondent d'abord par un mouvement de recul à toute excitation; ils pivotent, puis se remettent à nager, mais dans la nouvelle direction où le pivotement les a amenés. Si l'animal rencontre alors à nouveau la substance excitante, le même phénomène se produit. S'il ne la rencontre pas, il continue sa marche. Ces mouvements (« avoiding reactions » de JENNINGS) amènent la formation d'agglomérations de Protozoaires dans les zones d'excitation nulle.

Etendant sa théorie aux autres tropismes et en particulier au phototropisme, JENNINGS pense que les réactions des animaux sont des réflexes moteurs causés par les variations de l'intensité lumineuse. Le phototropisme serait dû non à des causes physiques propres au stimulus, mais à des facteurs physiologiques dépendant soit de l'espèce animale, soit de son état passager. Ceci expliquerait facilement les changements de signe des réactions pour un même individu suivant l'éclairement stimulant. En définitive, toutes les réactions, positives et négatives, seraient adaptatives et conduiraient l'animal dans la région optimale pour ses conditions de vie.

JENNINGS a soulevé beaucoup de critiques lorsqu'il a essayé d'étendre sa théorie au comportement général, car il a fait usa-

ge de notions psychologiques dépourvues de l'objectivité qui avait présidé à son travail expérimental. C'est sous cette dernière forme que sa théorie est restée (théorie des essais et erreurs).

Dans le cadre de cet article, je ne peux m'étendre sur toutes les modifications apportées aux théories de base des tropismes par les divers chercheurs.

Toutefois, il faut parler des recherches d'Et. RABAUD et de G. VIAUD, qui ont fait faire un grand pas à la connaissance des tropismes.

Pour RABAUD, attraction et répulsion sont également impératives : les animaux ne peuvent pas s'y soustraire. Les réactions positives ne sont certainement pas adaptatives. Pour les réactions négatives, RABAUD ne croit pas à une différence de nature avec les positives : « Il faut renoncer à une distinction radicale que rien n'appuie. On peut seulement dire, pour le moment, que le tropisme négatif n'est pas, quant à l'orientation des mouvements, exactement symétrique du tropisme positif. Mais ce qui les sépare n'est pas une différence de nature. » (RABAUD 1949).

RABAUD s'oppose donc à JENNINGS, mais il n'est pas pour cela d'accord avec LOEB. En effet, il pense qu'on ne peut pas assimiler les tropismes au tonus. Les réflexes toniques déterminent une contraction légère et permanente des muscles (réflexes de posture), alors que les réflexes moteurs, rapides et brefs agissant sur des muscles en état de tonus sont des réflexes cloniques. Je n'insiste pas sur les preuves expérimentales de cette identification des tropismes aux réflexes cloniques. Je renvoie à la dernière mise au point de RABAUD (1949).

VIAUD est absolument catégorique et il sépare nettement les deux réactions positives et négatives. Ces dernières sont pour lui adaptatives et de nature toute différente des réactions positives (c'est à ces dernières seules qu'il réserve le nom de phototropisme).

Moyennant quoi, il faut rendre grâce à VIAUD d'avoir contribué beaucoup à clarifier l'étude des déplacements positifs. Il aboutit à une théorie psycho-physiologique et distingue trois facteurs internes du phototropisme :

— « La capacité photopathique qui désigne la manière dont les animaux supportent la lumière d'expérience et s'y adaptent...

— L'impulsion photokinétique qui désigne tous les effets locomoteurs produits par la lumière sur les animaux ;

— Le signe primaire positif, qui désigne une tendance latente à se tourner vers la lumière, tendance qui s'actualise dès que les conditions le permettent. » (VIAUD 1948).

VIAUD s'attache aussi à réhabiliter une notion mise en relief par GRABER : celle de la sensibilité dermatoptique. C'est une sensibilité extra-oculaire, par la peau. Ses récepteurs ne sont pas définis, mais leur maximum de sensibilité se situerait dans la région bleu-violette du spectre, alors que le maximum de la sensibilité optique est dans le jaune-vert.

Les expériences de SPOONER et de RICHARD en faisceau convergent démontrent que les réactions négatives ne sont pas d'un autre ordre que les réactions positives. Il est en effet difficile de soutenir qu'une réaction qui conduit un animal négatif dans la région de plus fort éclaircissement (point de convergence du faisceau) est adaptative. Ces expériences démontrent aussi l'importance de la direction du rayonnement et la faible valeur du gradient d'intensité dans les phénomènes d'orientation.

CLASSIFICATION DES RÉACTIONS PHOTOTROPIQUES

Devant la masse de faits récoltés par les divers chercheurs ayant étudié le phototropisme, il fallait opérer un classement pour faire le point. KÜHN (1929) se chargea de ce travail nécessaire et VIAUD (1938) modifia légèrement son travail.

Plus récemment, FRAENKEL et GUNN (1940) publièrent une classification très complète des tropismes. Je vais en exposer les plus grandes lignes.

Les réactions des animaux sont réparties dans 3 grandes catégories :

Cinèses ; taxies ; orientations transverses.

1° *Les Cinèses* sont toujours des réactions non dirigées, mais, selon le mode de progression, FRAENKEL et GUNN distinguent :

— Les *orthocinèses* où la vitesse de locomotion dépend de l'intensité stimulante ;

— Les *clino-cinèses* où le nombre de détours par unité de temps dépend de l'intensité de la stimulation.

2° *Les Taxies* sont des réactions dirigées. On les classe, en étudiant trois critères :

— L'obtention de l'orientation devant une seule source ;

— L'orientation devant deux sources lumineuses ;

— Les mouvements après ablation unilatérale des récepteurs. Ce classement aboutit à trois catégories :

— *Clinotaxie* où l'orientation sur une source est obtenue par comparaison des intensités qui se suivent dans le temps sur les récepteurs. Devant deux sources, l'animal s'oriente entre les deux. L'ablation unilatérale des récepteurs produit peu d'effet.

— *Tropotaxies* où l'orientation vers une source se fait par comparaison simultanée des intensités sur les récepteurs symétriques. Devant deux sources, l'animal s'oriente entre les deux. L'ablation unilatérale des récepteurs produit des mouvements de manège dans un éclairage uniforme. Pour les animaux positifs, les mouvements de manège se font avec le récepteur intact à l'intérieur. C'est le contraire pour les négatifs.

— *Télotaxie* où l'orientation est directe sans aucune déviation. Devant deux sources, l'animal ne se dirige toujours que vers l'une d'elles à un moment donné (il peut se diriger seulement vers l'autre immédiatement après). On n'est pas certain de l'effet de l'ablation unilatérale des récepteurs qui ne donne pas de résultats homogènes.

3° *Les orientations transverses* se font vers un stimulus suivant un certain angle. On y distingue :

— *La réaction du compas lumineux* où la locomotion se fait suivant un angle fixe par rapport aux rayons lumineux ;

— *La réaction dorsale (ou ventrale) à la lumière*, réaction non accompagnée de locomotion et qui amène l'animal à présenter toujours la même face de son organisme aux rayons lumineux ;

— *La réaction ventrale au sol* commandée par la pesanteur, qui oriente toujours la même face du corps vers le sol.

SOULAIRAC a critiqué la classification de FRAENKEL et GUNN, signalant que, à part la réaction du compas lumineux, les autres orientations transverses sont plutôt des réflexes de posture que de véritables tropismes. D'autre part, il ne pense pas qu'il soit nécessaire de détacher des autres taxies la réaction du compas lumineux.

IV. — CONCLUSION

Dans cette rapide revue des théories et de la classification des tropismes, et plus particulièrement du phototropisme, j'ai été amené à passer un peu vite sur certains points de détail qu'il pourra être intéressant de développer plus tard.

Néanmoins, j'espère avoir donné une vue d'ensemble de l'évolution des idées sur les tropismes, évolution qui s'est faite en quatre temps. Après l'ère des opinions anthropomorphiques de RÉAUMUR et Paul BERT, vint une époque d'explications mécanistes sous l'influence de J. LOEB. La théorie physiologique appartient à JENNINGS. Enfin, notre période est caractérisée par une orientation psycho-physiologique des interprétations générales.

Les positions sur le phototropisme positif sont maintenant assez nettes et les théories explicatives de VIAUD semblent devoir l'emporter. Par contre, la valeur des réactions négatives n'est pas bien fixée actuellement et je réserve quelques arguments à leur sujet pour la thèse que je termine actuellement sous la direction de M. le Professeur Pierre P. GRASSÉ.

(Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés, Paris).

BIBLIOGRAPHIE

Pour ne pas alourdir inutilement cet article, je ne mettrai dans la bibliographie que les ouvrages de base (*) et quelques-unes des publications les plus récentes. Le lecteur désireux d'avoir une bibliographie complète pourra, avec fruit, se reporter aux traités de ROSE, FRAENKEL et CHAUVIN.

ANDREWS. — Effect of heat on light behaviour of fish. *Trans. Roy. Soc. of Canada*, sect. V (biol. Sciences), 1946, 4°.

AUTRUM. — Über das Zeitliche Auflösungs Vermögen des Insektes auges. *Nachr. der Akad. der Wiss. in Göttingen. Math. Phys. K.L.*, 1948, p. 8-12.

(*) BERT (P.) — Sur la question de savoir si tous les animaux voient les mêmes rayons lumineux que nous. *Arch. de Physiol.*, 1869.

BLUM (H.-F.), HYMAN (Ed.-J.), and BURDON (Th.) — Studies of oriented movements of animals in light fields. *Univer. Cat. Publ. Physiol.*, 1936, 8.

(*) BOHN (G.) — Actions directrices de la lumière. Paris, Gauthiers-Villars, 1940.

BUDDENBROCK (W. Von). — Mechanismus der phototropen Bewegungen. *Wiss. Meeresuntersuch. N.F. abt. Helgoland*, 1922, 15, p. 1-19.

- (*) CHAUVIN. — Traité de physiologie de l'Insecte, 1949.
- (*) FRAENKEL (G.) et GUNN (D.-L.) — The orientation of animals, Kineses, Taxes and Compass Reactions, Clarendon Press Oxford, 1940, 352 p.
- FOLGER (H.-T.) — The reaction of *Culex* larvæ and pupae to gravity, light and mechanical shock. *Physiol. Zool.*, av. 1948, 19, p. 190-292.
- FOXON (G.E.H.) — The reaction of certain mysids to stimulation by light and gravity. *J. Mar. Biol. Assoc.*, 1940, 24, (1), p. 89-96.
- GRASSÉ (Pierre-P.) — Le comportement animal. Cours à la Faculté des Sciences de Paris, 1948 (non publié).
- GRISON (P.) — Effet kinétique de la lumière et de son intensité sur quelques Chrysomélides à l'état d'insectes parfaits. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 1942, 67, p. 181-84.
- (*) GUILLAUME (P.) — La psychologie animale. Paris, Armand Colin, 1947.
- HEBERDEY (P.-F.) — Das Unterscheidungsvermögen von *Daphnia* für Helligkeiten farbiger Lichter. *Z. Vergleich. Physiol. Dtsch.* 1948, 31, p. 89-111.
- (*) HECHT (S.) — La base chimique et structurale de la vision. Paris, Hermann & C^o, 1938.
- HERTZ. — New experiments on colour vision in bees. *J. exp. biol.*, 1939, 16, p. 1-8.
- HOREN (W.-P.) — Effects of ultra-violet radiation on *Tenebrio molitor*. *J. econ. entomol. U.S.A.*, Juin 1947, 40, p. 433-4.
- JAHN (T.-L.), CRESCITELLI (F.) — The electrical response of the *Cecropia* moth eye. *Jour. Cell. and comp. Physiol.*, 1939, 13, p. 113.
- (*) JENNINGS (H.-S.) — Behavior of lower organisms, New-York 1926, 366 p.
- Tropismes. VI^e Congrès International de Psychologie, Genève, 1909.
- (*) KÜHN (A.) — Phototropismus und Phototaxis der Tiere. *Bethes Handb. norm. Path. Physiol.*, 1929, 12/1, p. 17-35.
- LHOSTE (J.) — Structures oculaires et phototropismes comparés de *Forficula auricularia* L. et de *Leptinotarsa decemlineata* Say. *Bull. Soc. Zoo. Fr.*, 1941, 66, p. 317-27.
- (*) LOEB (J.) — Der Heliotropismus der Tiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen, Würzburg 1890, p. 118.
- Forced movements tropisms and animal conduct. Philadelphie et Londres, 1918, p. 209.
- (*) MANQUAT (M.) — Les tropismes dans le comportement animal. Thèse Faculté des Sciences de Nancy, 1921.
- MARLIER (G.) — Recherches sur les organes photorécepteurs des Insectes Aptilotes. *Annales Société Royale Zoologique Belgique.* 1941, 72 (3-4), p. 204-236.

- (*) MAST (S.-O.) — Light and the behaviour of organisms, New-York, 1911.
- MILLOT. — Sens chimiques et sens visuel chez les Araignées. *Année Biologique*, janvier-mars, 1946.
- PARRY (D.-A.) — The function of the insect ocellus. *J. Exper. Biol, G.B.*, décembre 1947, 24, p. 211-9.
- (*) PIÉRON (M.) — La connaissance sensorielle et les problèmes de la vision. *Actualités scientifiques et industrielles*, Hermann, Paris. 1938.
- Psychologie zoologique. *Nouveau traité de psychologie*. 1941, 8.
- PONZ (F.) — Sobre el fototactismo de los rotíferos. *Rev. esp. Fisiol*, mars 1945, 1, p. 99-105.
- (*) PRECHT (H.) — Das Taxisproblem in der Zoologie. *Zeit. f. Wiss. Zool.*, 1942, 156, p. 1-128.
- (*) RABAUD (E.) — Tropismes et comportement. *Revue Philosophique*, 1926.
- L'instinct et le comportement animal. 2 vol., Coll. Armand Colin, Paris, 1949.
- RAMACHANDRARAO (T.) — Visual responses of mosquitoes artificially rendered flightless. *J Exper. Biol., G.B.*, 1947, 24, p. 67-78.
- (*) RÉAUMUR (R.-A.) — Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des insectes, Paris, 1734-1742.
- RICHARD (G.) — Rapports entre la phototaxie des Termites et l'éclaircissement qui la détermine. *C.R. Acad. Sci.*, 1948, 226, p. 356-7.
- Les réactions phototaxiques des Termites. *Ann. Sci. Nat. Zool.* 1948, 10, p. 67-73.
- (*) ROSE (M.) — La question des tropismes. Paris, 1929, 469 p.
- SHIMA TAKAO. — Menotactic reaction of the whirligigbeetle. *Annot. Zool. Japonenses*, 1942, 21, p. 125-35.
- (*) SOULAIRAC (A.) — Classification des réactions d'orientation des animaux (tropismes). *Année biologique*, 1949, 53, p. 8-14.
- STEHR (W.-C.) — The activating influence of light upon certain aquatic arthropods. *J. Exp. Zool.*, 1931, 59, p. 297.
- SWARTZ (G.-E.) — The course of dark adaptation in the anterior ommatidia of *Eristalis tenax*. *J. Exp. Zool.*, 5 octobre 1942, 91 (1), p. 65-76.
- THEODORE (J.-L.), VERNER (J.-W.) — The spectral sensitivity of *Dytiscus fasciventris*. *Jour. New-York ent. Soc.*, 1948, 56 (2), p. 109-17.
- THIBAUT (C.) — Nouvelles recherches sur le rôle de la lumière dans l'équilibration des poissons. Eclaircissement monochromatique de la rétine centrale de la Carpe. *C.R. Soc. Biol.*, 1947, 141, p. 378-80.
- (*) VIAUD. — Le phototropisme animal. Exposé critique des problèmes et des théories. *Thèse de la Faculté des Lettres de Strasbourg*, 1938, p. 127.

— Le phototropisme animal. Aspects nouveaux de la question. Paris, Librairie J. Vrin, 1948, 98 p.

WEISS. — Insects and the spectrum. *Jour. New-York Ent. Soc.*, 1946, 54, p. 17-30.

(*) WIGGLESWORTH (V.-B.) — The principles of Insect physiology., Methuen and C^o, Londres, 1942, 434 p.

OBSERVATIONS
SUR LES HYDRAIRES RÉCOLTÉS AUX MARTIGUES
DANS LE CANAL DE CARONTE

par

J. PICARD

Jusqu'à présent, j'ai pu récolter neuf espèces, aux Martigues, dans le canal de Caronte :

Tubularia mesembryanthemum Allmen.

Bougainvillea ramosa (Van Beneden).

Eudendrium sp. (espèce rampante non identifiée car les exemplaires examinés sont dépourvus de gonanges).

Halecium torreyi Motz-Kossowska.

Halecium pusillum (M. Sars).

Clytia paulensis (Vanhöffen).

Clytia obliqua (Clark).

Laomedea angulata Hincks (exclusivement sur les *Zostera*).

Ventromma halecioides (Alder).

Plusieurs remarques sont à faire, en se référant au milieu très particulier constitué par ce canal qui fait communiquer l'étang de Berre avec la mer et dont les eaux, riches en matières organiques, sont parcourues de courants assez violents, mais dont les berges sont à l'abri des forts ressacs du littoral méditerranéen.

Tout d'abord, il convient de disjoindre le cas de *Laomedea angulata* Hincks, espèce inféodée aux prairies de *Zostera* aussi bien lorsque ces dernières sont situées dans les eaux du littoral marin que dans l'étang de Berre. Dans le canal de Caronte, tout aussi bien que dans l'étang de Berre, cette espèce constitue, avec l'Actinie naine *Anemone contarenii* (Heller) et des *Rissoa* une association épiphyte bien constante sur les *Zostera*.

Les conditions très particulières du canal de Caronte ont

pour conséquence une exubérance dans le développement de toutes les espèces, en particulier des colonies de *Tubularia mesembryanthemum* Allman et de *Ventromma halecioides* (Alder) qui y atteignent couramment une longueur de 8 cm. pour la première et de 6 cm. pour la seconde et forment, par endroits, d'énormes prairies le long des quais, tout en se reproduisant abondamment. Les autres espèces y acquièrent aussi un développement bien supérieur à celui qu'elles atteignent dans la mer même : *Bougainvillea ramosa* (Van Beneden) y est aussi prospère que dans les eaux polluées du vieux port de Marseille ; *Halecium torreyi* Motz-Kossowska y développe un grand nombre d'hydrothèques successives emboîtées les unes dans les autres ; *Halecium pusillum* (M. Sars) y atteint souvent un demi-centimètre de hauteur ; *Clytia paulensis* (Van) y développe des bouquets d'hydrothèques plus grandes que celles observées en Méditerranée ; enfin *Clytia obliqua* (Clark), espèce assez répandue en Méditerranée où elle a été confondue jusqu'ici avec *Clytia gracilis* (M. Sars) dont elle se différencie facilement par ses dents hydrothécales qui sont obliques et à la fois plus trapues et moins aiguës, s'y ramifie plus souvent que dans la mer.

A titre d'indication, je dois signaler que j'ai récolté (Cf. Notes préliminaires sur les Cnidaires épiphytes des Zostères de la Méditerranée, par J. PICARD et S. LE ROCH, T. IV, 1949, p. 93-94. *Feuille des Naturalistes*) sur des feuilles de *Zostera* à la limite entre les étangs de Berre et de Vaine au moyen d'un scaphandre léger, outre *Laomedea angulata* Hincks, quelques exemplaires de deux des espèces citées ci-dessus : *Bougainvillea ramosa* (Van Beneden) et *Halecium pusillum* (M. Sars) qui y sont de taille sensiblement normale, et aussi quelques exemplaires, plus petits que ceux de la Méditerranée, de *Clytia gravieri* (Billard) qui n'a pas encore été récoltée dans le canal de Caronte, mais qui a cependant dû emprunter avec les deux autres espèces cette voie d'accès.

(Faculté des Sciences de Marseille,
Station Marine d'Endoume).

LES NÉMATODES DES COLÉOPTÈRES SCOLYTIDES DE FRANCE

par

Jean THÉODORIDÈS

Dans sa récente Faune de France des Scolytides, BALACHOWSKY (1949) consacre plusieurs pages aux prédateurs, commensaux et parasites de ces Coléoptères, mais ne cite qu'un seul Nématode : *Parasitylenchus scolyti* Oldham.

Réunissant depuis plusieurs années une documentation d'ensemble sur les Nématodes de Coléoptères, il m'a semblé utile de donner ici, sous forme de revue générale, la liste particulièrement importante des espèces parasites ou commensales de Scolytides, en me limitant à ceux représentés dans la faune française.

En effet, si les Nématodes des Scolytides sont énumérés dans diverses publications, il n'en existe aucune liste d'ensemble : VAN ZWALUWENBURG (1928) cite ceux décrits ou mentionnés à cette date, en particulier dans les travaux de FUCHS (1914 *a*, 1914 *b*, 1915), et LA RIVERS (1949) la plupart de ceux décrits ou mentionnés entre 1926 et 1946, sans cependant en donner une liste complète.

J'ai pu consulter l'ensemble des travaux de FUCHS, outre ceux mentionnés plus haut (c'est-à-dire : 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1937, 1938), soit dans l'original, soit d'après des analyses. J'ai eu, d'autre part, connaissance d'autres publications que ne citent ni VAN ZWALUWENBURG, ni LA RIVERS et je crois que la liste, aussi complète que possible, donnée ici sera de quelque utilité pour les helminthologistes s'occupant de parasites d'Insectes. Celle-ci sera précédée de quelques données systématiques et biologiques.

SYSTEMATIQUE

D'après la classification de FILIPJEV (1934), les Némato-

des de Scolytides appartiennent aux ordres : ENOPLATA : *Steineria* (ENOPLIDÆ) ⁽¹⁾, *Mononchus* (TRILOBIDÆ), *Tylencholaimus*, *Dorylaimus* (DORYLAIMIDÆ); CHROMADORATA : *Plectus* (PLECTIDÆ), et surtout à celui des ANGUILLULATA dont la systématique est très discutée et qui comprend tous les autres genres cités ici, répartis dans les familles des *Anguillulidæ* (ANGUILLULINÆ, CEPHALOBINÆ, BUNONEMINÆ) et *Tylenchidæ* (DIPLOGASTERINÆ, TYLENCHINÆ, SPHÆRULARIINÆ).

BIOLOGIE

VAN ZWALUWENBURG (*op. cit.*) résume cette question d'après les premières recherches de FUCHS : les Nématodes associés aux Scolytides (il en est de même pour ceux associés à certains Curculionides) se divisent en deux catégories biologiques : les parasites vrais et les commensaux.

Ceux de la première catégorie appartiennent au genre *Tylenchus* (*sensu lato*). Les adultes et les premiers stades larvaires vivent dans la cavité des Coléoptères, les larves émigrant dans l'intestin postérieur après la première mue ; de là elles gagnent la sciure des galeries des Scolytides et atteignent leur maturité sexuelle après une seconde mue.

Au contraire, les Rhabditides (*sensu lato*) qui se rencontrent dans les galeries et sur le corps des Coléoptères adultes et larvaires appartiennent à la catégorie des commensaux et font essentiellement partie des genres *Rhabditis*, *Diplogaster* et *Tylenchus*.

Ces espèces vivent dans la sciure excrémentielle et sont adaptées à leur association avec les Coléoptères : les larves ont la possibilité de s'enkyster à l'extérieur des hôtes, ou de pénétrer dans leur tube digestif d'où elles s'échappent avec les excréments pour devenir des adultes libres sexués.

FUCHS a montré que cette association Nématodes-Coléoptères est le résultat d'une longue évolution phylogénétique, des espèces très différentes de Coléoptères hébergeant des espèces très différentes de Nématodes, alors que des Coléoptères très voisins en hébergent de très voisines.

Les parasites vrais de la première catégorie ont une grande importance économique :

(1) Dans FILIPJEV et SCHUURMANS STEKHOVEN (1941), *Steineria* est classé dans les *Tylenchidae* et les *Diplogasterinae* sont érigés en famille (*Diplogasteridae*).

- 1° en tuant ou affaiblissant les Coléoptères ;
- 2° en réduisant la ponte des femelles infestées de 40 % ;
- 3° en empêchant une seconde génération la même année.

BOVIEN (1937) a résumé les principaux résultats de l'important travail de FUCHS (1930) qui y décrit 15 espèces nouvelles du genre *Parasitaphelenchus* Fuchs ; celles-ci, ainsi que *Aphelenchoides macrogaster* Fuchs (= *Tylenchus macrogaster* Fuchs 1915) peuvent être divisées en 3 groupes d'après leur biologie :

Groupe 1. — Comprend une seule espèce : *Aphelenchoides uncinatus* (Fuchs), dont les larves se rencontrent dans la cavité générale de *Hylastes ater* Payk. sans continuer leur développement ; si elles sont placées dans un milieu adéquat, elles se développent en ne donnant que des femelles. On ignore comment les larves envahissent l'hôte et s'en échappent.

Groupe 2. — Comprend *Aphelenchoides tenuidens* Thorne dont les larves se rencontrent en nombre sous les élytres de *Dendroctonus* à l'intérieur de sortes de cocons ; les adultes de cette espèce se trouvent dans la cavité générale de Coléoptères morts, mais jamais d'individus vivants. BOVIEN fait, de plus, remarquer que si une telle espèce envahit le corps du Coléoptère et y vit en endoparasite pendant quelque temps, ce n'est cependant pas un vrai parasite, car elle ne continue pas son développement et n'atteint pas sa maturité sexuelle à l'intérieur du corps de l'hôte.

Groupe 3. — Espèces dont les adultes des deux sexes ainsi que les larves sont trouvés dans la sciure des galeries ; pas de relations parasitaires, ce sont les commensaux que nous avons déjà considérés plus haut.

BOVIEN (*op. cit.*) décrit la nouvelle espèce *Aphelenchulus tomici* Bov. parasite de *Tomicus bidens* F. (= *Pityogenes bidentatus* Hbst.) et donne un aperçu de sa biologie : généralement les Coléoptères n'hébergent qu'une seule femelle gravide de ce Nématode, mais on trouve des œufs et des larves dans la cavité générale.

Des larves de ce Scolytide furent trouvées ultérieurement avec une infestation de 60 % par des femelles de *A. tomici* à divers stades de gravidité. Les femelles pondent dans la cavité générale et lorsque les larves ont atteint le stade pré-adulte, elles pénètrent dans l'intestin de l'hôte, se rassemblent dans le rectum et s'échappent par l'anus. Elles subissent à l'extérieur la dernière mue et se transforment alors en mâles et femelles.

Enfin, il semble indispensable de rappeler ici les conclusions générales du dernier travail de FUCHS (1938), en insistant surtout sur les rapports Nématodes-Scolytides.

Cet auteur, dans ses dernières recherches, a mis en évidence, en plus des Nématodes adultes et mûrs sexuellement, vivant dans la cavité générale des Scolytides, d'autres espèces qui ne s'y rencontrent qu'à l'état de larves (cf. Groupe 2 mentionné précédemment) ; ce sont les APHELENCHOIDEA avec le sous-genre *Parasitorhabditis* Fuchs du genre *Rhabditis* Duj. Ceci est intéressant, car le groupe voisin des *Tylenchoidea* n'a que des espèces parasites à l'état adulte dans la cavité générale d'Insectes ; ces deux groupes se distinguent donc par des caractères biologiques.

Les *Rhabditis* du groupe *obtusa* sont associés à tout un groupe de Scolytides, et chaque espèce héberge une forme différant tant soit peu de l'autre, ces Nématodes s'étant différenciés en même temps que chacune des lignées de Coléoptères. Les formes de ce groupe vivaient à l'origine dans le tube digestif des Insectes et sont devenues des parasites de la cavité générale, tout en gardant des caractères de commensaux : les générations sexuées vivent dans la sciure des galeries (*Parasitorhabditis obtusa minoris* Fuchs, *P.o. piniperdæ* Fuchs).

Le genre *Parasitaphelenchus* Fuchs est également placé dans les APHELENCHOIDEA, et pour éviter un encombrement de la systématique, FUCHS propose d'ériger en sous-genres de ce genre tous ceux de TYLENCHOIDEA parasites de la cavité générale d'Insectes.

Les larves de Nématodes parasites de la cavité générale de Scolytides se nourrissent d'une part par la cuticule, de l'autre par leur extrémité antérieure (existence de glandes devant servir à la nutrition).

FUCHS mentionne aussi des espèces libres (et qui de ce fait ne seront pas citées dans la liste qui va suivre), généralement rares dans la nature, et qui se rencontrent en abondance dans les galeries de Scolytides et Curculionides ; ce sont : *Diplogaster consobrinus* de Man var. *austriacus* Fuchs, *Macrolaimus crucis* Maupas, *Monohystera mali* Fuchs.

Enfin, FUCHS conclut en mentionnant l'action des facteurs physiques sur le développement des Coléoptères et de leurs parasites : Si l'on accroit la température et l'humidité, les stades de développement du Coléoptère seront accélérés, mais pas ceux

des parasites qui disparaissent après quelques générations. Inversement, si l'on abaisse les conditions de vie, les stades de développement du Coléoptère sont ralentis et ceux des Nématodes non seulement ne le sont pas, mais peuvent même parfois être accélérés, et la conclusion qui en découlerait est que les Coléoptères seraient davantage parasités. FUCHS a pu, en effet, confirmer ce dernier point par un petit nombre d'expériences, et il termine en prévoyant l'importance économique que pourraient avoir ces résultats pratiques à une grande échelle, tout en attirant l'attention sur l'intérêt en soi de ces associations Nématodes-Coléoptères.

LISTE DES NÉMATODES DE SCOLYTIDES DE FRANCE,
PAR HOTES

Les hôtes seront classés d'après BALACHOWSKY (*op. cit.*); les Nématodes seront cités dans l'ordre dans lequel ils sont donnés par les divers auteurs, et seront suivis de quelques remarques biologiques pour ceux dont la biologie a été étudiée.

1. SCOLYTUS (SCOLYTOCHELUS) MULTISTRIATUS Marsh.
BALACHOWSKY p. 63.

Parasitylenchus scolyti Oldham 1930.

Espèce décrite d'après des exemplaires trouvés en Angleterre (ferme expérimentale de Winches, St-Albans); environ 60 % des Scolytides de cette espèce et de la suivante étaient infestés, et 40 % stériles. Ce parasite exerce donc un contrôle appréciable sur l'hôte.

Cylindrogaster ulmi Goodey.

Espèce libre trouvée à l'extérieur des Coléoptères, dans la même localité.

Rhabditolaimus leuckarti Fuchs.

Signalé comme parasite des larves de cette espèce aux environs de Wageningen (Pays-Bas), (FRANSEN 1931).

2. SCOLYTUS (S. STR.) SCOLYTUS F. (= *destructor* Ol.) BALACHOWSKY p. 70.

Parasitylenchus scolyti Oldh.

Voir ci-dessus; également retrouvé par FUCHS (1933), aux Pays-Bas.

Cylindrogaster ulmi Goodey.

Voir ci-dessus (OLDHAM 1930). LAIDLAW (1932) signale que le premier de ces deux Nématodes amène la stérilité dans les deux sexes du Coléoptère, et qu'en Ecosse, 60 % des *Scolytus* examinés étaient infestés, et 40 % stériles; le second est libre et fut trouvé à l'extérieur des nymphes et images.

Rhabditolaimus leuckarti Fuchs.

Même infestation que chez *S. multistriatus* signalée de la même localité par le même auteur.

Aphelenchus parietinus Bast.
Cephalobus persegnis Bast. var. *setifer* Fuchs.
Diplogaster paulyi Fuchs.
D. striatulus Fuchs.
Parasitylenchus secundus Fuchs.
Rhabditis franseni Fuchs.
R. lacustris (Micol.)
Rhabditolaimus schuurmansii Fuchs.
Rhabditolaimus sp.

Ces 10 espèces (en tenant compte de *P. scolyti* mentionné plus haut) sont citées ou décrites par FUCHS (1933) comme ayant été trouvées associées à des exemplaires de ce Coléoptère provenant des Pays-Bas. Les deux *Parasitylenchus* sont de vrais parasites, *R. schuurmansii* fut trouvé sur les larves du Coléoptère et sous les élytres de l'adulte; les autres espèces vivent dans la sciure des galeries. GAVALOV (cité par OLDHAM) aurait trouvé des Nématodes dans les nymphes de cette espèce, en Crimée (1926).

3. SCOLYTUS (S. STR.) MALI Bechst. BALACHOWSKY p. 76.

Plectonchus coronatus Fuchs (1930) vit dans la sciure des galeries en commensal (Autriche).

Seinura mali Fuchs ; FUCHS (1931) décrit ce nouveau genre et cette nouvelle espèce.

4. SCOLYTUS (S. TR.) INTRICATUS Ratzb. BALACHOWSKY p. 77.

Laimaphelenchus moro Fuchs 1937; exemplaire des Pays-Bas, dans la sciure des galeries, espèce saprophage.

Diplogaster mikuschi Fuchs 1938, dans de la sciure de chêne venant des Pays-Bas; espèce commensale.

Rhabditophanes insolitus Fuchs 1930; FUCHS (1938) a trouvé des ♀♀ et larves dans la sciure; espèce commensale.

5. HYLESINUS CRENATUS Fabr. BALACHOWSKY p. 86.

Parasitorhabditis obtusa forme *crenati* Fuchs 1937 : Heidelberg (Allemagne), 1 ♀ dans la sciure excrémentielle, sur une larve morte du Scolytide.

Anguillonema crenati Fuchs 1938 : dans de la sciure d'exemplaires provenant des Pays-Bas.

A. petithi Fuchs 1938 dans les galeries du Coléoptère (exemplaires de Hesse, Allemagne).

5 bis. H. OLEIPERDA F. est hôte possible de *P. scolyti*, d'après RUSSO.

6. LEPERESINUS FRAXINI Panz. BALACHOWSKY p. 90.

Parasitylenchus scolyti Old. Dans le corps de la larve [BALACHOWSKY, loc. cit. d'après Russo⁽¹⁾ (Bol. Lab. Ent. Port. 1938-39, p. 3-419)].

(1) « qui n'est pas sûr que le Nématode soit parasite des Scolytes mentionnés ou de leurs Hyménoptères parasites » (BALACHOWSKY in litt).

7. **PHLŒOTRIBUS SCARABÆOIDES** Bern. BALACHOWSKY p. 106. Id. d'après le même auteur.

8. **HYLURGOPS PALLIATUS** Gyll. BALACHOWSKY p. 124.

Parasitorhabditis obtusa forme *palliati* Fuchs. « Dauerlarven » (stades larvaires de repos) dans le tube digestif; adultes dans la sciure excrémentielle (FUCHS, 1937).

9. **HYLASTES ATER** Payk. BALACHOWSKY p. 128.

P. obtusa rom. forme *ateri* Fuchs 1915.

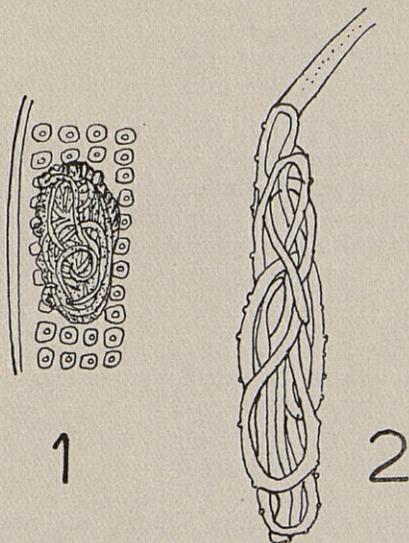
P. hylastis Wülker 1923 (= *Tylenchus dispar. ateri* Fuchs).

Rhabditis obtusa ateri Fuchs 1937, « Dauerlarven » dans le tube digestif.

Parasitaphelenchus uncinatus ateri Fuchs 1929.

P. (Ektaphelenchus) hylastophilus ateri Fuchs 1930.

Ces deux espèces se rencontrent dans des sortes de coques sous les élytres du Coléoptère (fig. 1), ou sur sa face dorsale, vivant en ectoparasites.



Deux types d'association
entre Nématodes et Coléoptères Scolytides

1. Cocon contenant les larves de *Parasitaphelenchus hylastophilus ateri* Fuchs, à la face interne de l'élytre de *Hylastes ater* Payk (d'après FUCHS 1930);
2. Extrémité d'un tube de Malpighi de *Pityogenes chalcographus* L., bourré de larves de *Cryptaphelenchus malpighius* Fuchs. On remarque les noyaux des cellules de la paroi qui font saillie à l'extérieur (d'après FUCHS 1937).

- Nématodes indéterminés, dans les galeries, la sciure, l'intestin postérieur et sous les élytres du Coléoptère, mais pas dans la cavité générale, trouvés en Nouvelle-Zélande par CLARK (1932) qui les considère comme des commensaux.
10. **HYLASTES CUNICULARIUS** Er. BALACHOWSKY p. 129.
Parasitorhabditis obtusa forme *cunicularii* Fuchs 1915, trouvé associé à ce Coléoptère dans la Forêt Noire.
Plectonchus cunicularii Fuchs 1930, dans la sciure des galeries aux environs de Karlsruhe (Allemagne).
Dorylaimus ornatus Fuchs 1930. Même habitat, localité non précisée.
D. bastiani Btsli. (FUCHS, 1930, id.)
Plectus tentaculatus Fuchs 1930, id. Ce Nématode nage rapidement lorsque placé dans l'eau.
P. granulatus Bast. et forme *tenuicaudata* Fuchs, dans la sciure.
Panagrolaimus verrucosus Fuchs 1930 id.
P. venustus Fuchs 1938, id.
Parasitaphelenchus uncinatus Fuchs 1930.
P. (Ektaphelenchus) hylastophilus forme *cunicularii* Fuchs 1930, 1937; Nématodes adultes sous les élytres.
P. dubius Fuchs 1930, dans la sciure, seulement des individus isolés.
Mononchus papillatus macrodon Fuchs 1930, même habitat.
Tylencholaimus stecki Steiner, dans la sciure (FUCHS, 1930).
11. **DENDROCTONUS MICANS** Kug. BALACHOWSKY p. 134.
Plectonchus dendroctoni Fuchs 1932.
Sous les élytres (Villach, Carinthie, Autriche).
(L'espèce américaine voisine *D. monticolae* Hopk. très nuisible aux Pins aux Etats-Unis héberge de nombreux Nématodes étudiés par STEINER, 1932 et THORNE, 1935).
12. **BLASTOPHAGUS PINIPERDA** L. BALACHOWSKY p. 135.
Espèce indéterminée se trouvant dans les larves, nymphes et adultes, endommageant l'appareil reproducteur de ces derniers en Biélorussie (JAZENTKOVSKY, 1924).
Poikilolaimus piniperdae Fuchs 1930.
Panagrolaimus piniperdae Fuchs 1930.
Espèces vivant dans la sciure (Autriche).
P. tigrodon Fuchs 1930, même habitat; environs de Karlsruhe et Sattendorf (Autriche).
Plectus granulatus Bast. (Fuchs 1930).
Parasitaphelenchus rhenanus Fuchs 1930, dans la sciure, au voisinage du Rhin à Karlsruhe.
P. papillatus Fuchs 1937. Ce Nématode est l'espèce la plus commune en Carinthie chez ce genre; très facile à élever : obtention des adultes libres dans la sciure de l'arbre infesté, à partir de larves parasites dans la cavité générale du Coléoptère.

- P. (Cryptaphelenchus) pygmae* Fuchs (1930 et 1937), dans de la sciure de Pin, près du lac d'Ossiacher (Autriche).
- P. (Steineria) viktoris* Fuchs 1937, jusqu'à 100 larves dans la cavité générale de Coléoptères provenant des Pays-Bas et d'Autriche; les adultes vivent dans la sciure.
- Bursaphelenchus piniperdae* Fuchs 1937, dans la sciure des galeries; exemplaires des mêmes localités.
- Parasitorhabditis obtusa piniperdae* Fuchs 1937, Karlsruhe.
13. **BLASTOPHAGUS MINOR** Hart. BALACHOWSKY p. 136.
- Parasitorhabditis obtusa minoris* Fuchs 1937, *nomen nudum* pour *B. piniperdae*; Nématodes présents dans 25 % des adultes.
- Parasitorhabditis obtusa minoris* Fuchs 1937, *nomen nudum* pour une forme voisine de *P.O. piniperdae* connue seulement à l'état larvaire de Karlsruhe.
14. **HYLURGUS LIGNIPERDA** Fabr. BALACHOWSKY p. 138.
- Plectonchus ligniperdae* Fuchs 1930, dans la sciure des galeries (Karlsruhe).
- Parasitaphelenchus ligniperdae* Fuchs 1930, sur le Coléoptère, même localité.
- Parasitorhabditis obtusa* forme *ligniperdae* Fuchs 1937, même localité.
15. **POLYGRAPHUS POLYGRAPHUS** L. BALACHOWSKY p. 145.
- Plectus pusteri* Fuchs 1930, dans la sciure.
- Rhodolaimus poligraphi* Fuchs 1930, même habitat.
- Panagrolaimus cornutus* Fuchs 1930, Palatinat Rhénan.
- Parasitorhabditis obtusa* forme *poligraphi* Fuchs 1937.
- Bursaphelenchus poligraphi* Fuchs 1937, se trouve dans la sciure des galeries; il n'a pu être précisé si cette espèce est parasite ou simplement commensale.
- Parasitaphelenchus uncinatus poligraphi* Fuchs 1937, dans la cavité générale des larves; espèce peu abondante : sur 120 Coléoptères examinés, 4 seulement étaient infestés (de 40 à 100 Nématodes chacun).
- P. dispar poligraphi* Fuchs 1938, stades jeunes parasites, assez rare.
- P. sulphureus poligraphi* Fuchs 1938. Parasite de la cavité générale; grande taille : 2,5-3 mm.
- Anguillulina orta* Fuchs 1938, dans la sciure des galeries (lac d'Ossiacher).
- Anguillonema poligraphi* Fuchs 1938, dans la sciure des galeries, est peut-être la larve parasite déjà décrite de *Parasitaphelenchus uncinatus poligraphi*.
16. **CRYPTURGUS CINEREUS** Herbst. BALACHOWSKY p. 160.
- Tylenchus dispar cinerii* Fuchs 1929.

17. **CRYTURGUS PUSILLUS** Gyll. BALACHOWSKY p. 162.
Parasitylenchus dispar pusilli Fuchs 1938, parasite de la cavité générale.
18. **DRYOCÆTES AUTOGRAPHUS** Ratz. BALACHOWSKY p. 179.
Plectus tentaculatus Fuchs 1930 (voir à *Hylastes cunicularius*).
P. granulosis Fuchs 1930.
Panagrolaimus verrucosus Fuchs 1930, larves sur le corps de l'hôte.
P. venustus Fuchs 1930, dans la sciure (Autriche).
Mononchus papillatus macrodon Fuchs 1930, même habitat.
Parasitaphelenchus autographi Fuchs 1930, même habitat.
Tylencholaimus stecki Steiner, idm. (FUCHS, 1930).
Parasitorhabditis obtusa forme *autographi* Fuchs 1937, « Dauerlarven » dans le tube digestif.
19. **CRYPHALUS PICEÆ** Ratz. BALACHOWSKY p. 206.
Tylenchus dispar var. *cryphali* Fuchs 1914, cavité générale de l'hôte.
Parasitaphelenchus cryphali Fuchs 1930. Tanne (Allemagne).
20. **ANISANDRUS DISPAR** Fabr. (*Xyleborus dispar* F.) BALACHOWSKY p. 220.
Tylenchus xylebori Roux. Roux (1906), un des seuls auteurs français s'étant occupé de Nématodes de Scolytides, est cité par VAN ZWALUWENBURG (*op. cit.*) comme ayant trouvé et décrit ce Nématode (Europe et probablement en France). Il m'a malheureusement été impossible de consulter l'original de la note de Roux.
Rhabditis juglandicola Fuchs 1937, sous écorce de Noyer attaqué par ce Scolytide.
Anguillonema pinguicauda Fuchs 1938, même habitat.
21. **PITYOGENES CHALCOGRAPHUS** L. BALACHOWSKY p. 245.
Panagrolaimus chalcographi Fuchs 1930, dans la sciure (Autriche).
Parasitorhabditis obtusa forme *chalcographi* Fuchs 1937, « Dauerlarven » dans le tube digestif.
Cryptaphelenchus malpighius chalcographi Fuchs 1937. Larves trouvées dans les tubes de Malpighi du Coléoptère, isolément, ou le plus souvent en grand nombre; elles y provoquent un élargissement de la paroi, dont les noyaux cellulaires apparaissent alors comme faisant saillie (fig. 2).
FUCHS ne réussit pas à obtenir les adultes d'élevages, mais les rencontre, au printemps, dans la sciure.
Parasitylenchus dispar chalcographi Fuchs 1938. ♀ ♀ dans la cavité générale de l'hôte.
P. sulphureus chalcographi Fuchs 1938. Parasite de la cavité générale.

P. contortus chalcographi Fuchs 1938. Espèce parasite, rare : seulement quelques exemplaires observés sur plusieurs centaines de Coléoptères examinés.

22. PITYOGENES (PITYOCERAGENES) BIDENTATUS Hbst.

(= *Tomicus bidens* F.) BALACHOWSKY p. 252.

Parasitaphelenchus conjunctus Fuchs 1930, dans la sciure, environs du lac d'Ossiacher (Autriche).

Anguillonema striata Fuchs 1938, même habitat, même localité.

Aphelenchulus tomici Bovien 1937, femelles gravides, œufs et larves dans la cavité générale (voir plus haut). 30 % de Coléoptères infestés (Danemark).

23. PITYOKTEINES CURVIDENS Germ. BALACHOWSKY p. 258.

Tylenchus dispar. var. *curvidentis* Fuchs 1914 (= *Parasitorhabditis curvidentis* Fuchs 1915). « Dauerlarven » dans le tube digestif; environs de Baden-Baden (Allemagne).

Rhodolaimus pusillus Fuchs 1930. Tanne (Allemagne).

Parasitaphelenchus curvidentis Fuchs 1930. Nématodes ♀ ♀ sous les élytres (Forêt Noire), 1 ♂ (Bade).

24. IPS ACUMINATUS Gyll. BALACHOWSKY p. 262.

Tylenchus macrogaster Fuchs 1915 (= *Parasitaphelenchus macrogaster* Fuchs 1930. Adultes dans la sciure, « Dauerlarven » sous les élytres.

Parasitorhabditis obtusa forme *acuminati* Fuchs 1937. « Dauerlarven » dans le tube digestif.

25. IPS SEXDENTATUS Børn. BALACHOWSKY p. 263.

Espèce parasite indéterminée, France (DUFRENOY 1920 cité par VAN ZWALUWENBURG (op. cit.)

Rhodolaimus pterygiosoma Fuchs 1930, dans la sciure; environs de Karlsruhe.

Panagromaimus sexdentati Fuchs 1930, même localité.

Parasitaphelenchus macrogaster Fuchs 1930 (voir ci-dessus : *Ips acuminatus*).

P. minutus Fuchs 1930 (= *Cryptaphelenchus minutus* Fuchs 1937).

♂♂, et ♀♀ dans la sciure; environs de Karlsruhe.

P. uncinatus sexdentati Fuchs 1937. Larves parasites de la cavité générale; même localité.

26. IPS TYPOGRAPHUS L. BALACHOWSKY p. 265.

Allantonema diplogaster V. Linst., cité par VAN ZWALUWENBURG (op. cit.); les Nématodes adultes s'accouplent dans le sol et donnent des larves qui pénètrent dans celles du Scolytide.

Anguillula bostrichi-typographi Dies. Cité aussi par VAN ZWALUWENBURG. Cette espèce (comme beaucoup de celles de DIESING) doit tomber en synonymie et il se peut aussi qu'elle soit identique à une de celles décrites ultérieurement par FUCHS du même hôte.

- Diplogaster buetschlii* Fuchs 1915. « Dauerlarven » sous les élytres.
Rhabditis obtusa Fuchs 1915 (= *Parasitorhabditis obtusa typographi* Fuchs 1937). « Dauerlarven » dans le tube digestif.
Rhabditolaimus halleri Fuchs 1915. Espèce commensale, vit sous les élytres.
Tylenchus contortus Fuchs 1915, dans la cavité générale des hôtes (exemplaires d'Autriche, de Bavière et de la Forêt Noire).
T. c. var. *typographi* Fuchs 1914 (*Allantonema diplogaster*).
T. dispar Fuchs 1915, dans la cavité générale, parfois en grand nombre : 200-300 ♀♀ et grand nombre de ♂♂.
T. d. var. *typographi* Fuchs 1915.
T. major Fuchs 1915.
T. macrogaster Fuchs 1915 (= *Parasitaphelenchus macrogaster* Fuchs 1930). « Dauerlarven » sous les élytres.
Espèce indéterminée trouvée chez des exemplaires provenant de la Forêt de Bialowies (Pologne) par KARPINSKI (1930).
Parasitaphelenchus typographi Fuchs 1930. Environ 50 ♀♀ sur la membrane intersegmentaire des tergites abdominaux ; localité non précisée.
27. IPS AMITINUS Etch. BALACHOWSKY p. 267.
Parasitorhabditis obtusa amitini Fuchs 1915. « Dauerlarven » dans le tube digestif (Fuchs, 1937).
Parasitaphelenchus (Cryptaphelenchus) amitini Fuchs 1937. ♀♀ obtenues d'élevages à partir de larves trouvées dans la cavité générale.
28. IPS CEMBRÆ Heer. BALACHOWSKY p. 267.
Tylenchus confortus var. *cembraei* Fuchs 1915. Mentionné par VAN ZWALUWENBURG (*op. cit.*); ne figure cependant pas dans la note de FUCHS.
Parasitorhabditis obtusa forme *cembraei* Fuchs 1937. Adultes dans la sciure, et larves dans le tube digestif des Coléoptères.
29. ORTHOTOMICUS PROXIMUS Eich. BALACHOWSKY p. 273.
Parasitorhabditis obtusa forme *proximi* Fuchs 1937. « Dauerlarven » dans le tube digestif.
30. ORTHOTOMICUS LARICIS Fabr. BALACHOWSKY p. 273.
Tylenchus contortus laricis Fuchs 1929.

CONCLUSIONS

Ainsi, plus de 100 espèces et sous-espèces de Nématodes ont été signalées de 30 espèces de Scolytides, sur les 140 environ qui se rencontrent en France. Ce nombre de Nématodes et d'hôtes étudiés est beaucoup plus important que pour d'autres groupes

de Coléoptères phytophages ou xylophages, et ceci peut s'expliquer pour deux raisons :

a) Les galeries des Scolytides offrent un habitat très favorable à divers commensaux et parasites dont les premiers « se nourrissent de déjections telles que les dépouilles de mues, le bois digéré, les débris divers, et aussi des Cryptogames qui se développent dans les couloirs larvaires » (BALACHOWSKY, *op. cit.* p. 41). Ceux des Curculionides dont l'éthologie est identique (espèces xylophages) hébergent aussi dans leurs galeries de nombreux Nématodes.

b) Presque tous les Nématodes connus de Scolytides, le sont grâce aux travaux de FUCHS dont les recherches détaillées ont porté surtout sur ce groupe de Coléoptères. C'est un peu le même cas que pour les Nématodes de Lépidoptères qui ne sont connus que par les recherches extensives de SCHULZ sur la question.

Comme l'écrit avec justesse VAN ZWALUWENBURG (*op. cit.*) : « There is no doubt that were greater attention paid (to) this phase of entomology, the number of the insect species (hôtes) would be materially increased. »

Enfin, les Nématodes de Scolytides suggèrent les remarques suivantes :

1° On remarque chez ces Coléoptères l'absence de Mermithidés et de Gordiens si fréquents dans d'autres groupes de Coléoptères (Carabiques, Dytiscides, Silphides, etc...) Ceci peut s'expliquer par l'écologie des Scolytides qui, passant la plus grande partie de leur vie dans leurs galeries, dans les arbres attaqués, ne sont pas en contact avec le sol ou l'eau où se rencontrent les larves infestantes des Némathelminthes mentionnés ci-dessus ;

2° Le nombre de Nématodes parasites ou commensaux de chaque hôte varie considérablement ; certains Scolytides en possèdent un nombre assez important : *Hylastes cunicularius* (13 espèces), *Scolytus scolytus* (12 espèces), *Blastophagus piniperda* (11 espèces), *Polygraphus polygraphus*, *Ips typographus* (10 espèces). Ces chiffres relativement élevés sont rares chez les Coléoptères et ne se retrouveraient que chez les Scarabéides et plusieurs espèces de Curculionides xylophages ;

3° La spécificité suivant les hôtes des espèces parasites et

même commensales est assez nette : peu d'espèces se retrouvent indifféremment chez plusieurs Scolytides (cf. remarque 5) ;

4° Le critère du parasitisme est la présence de Nématodes adultes ou larvaires dans la cavité générale des hôtes, d'où ces dernières ne s'échappent que pour effectuer leur seconde mue et se transformer en individus sexués. Toutes les autres espèces rencontrées à l'état de « Dauerlaven » sous les élytres ou dans le tube digestif ne sont que commensales ;

5° Certains parasites, en particulier les *Rhabditis* du sous-genre *Parasitorhabditis* (que FUCHS considère d'ailleurs comme un genre), offrent un très grand intérêt au point de vue évolutif, du fait que certains d'entre eux, appartenant à l'origine à la même espèce, ont évolué en sous-espèces (« Formen » de Fuchs) propres à chaque Scolytide hôte. (Exemple : *P. obtusa* avec les 14 formes : *crenati*, *palliati*, *ateri*, *cunicularii*, *pini-perdae*, *minoris*, *ligniperdae*, *poligraphi*, *chalcographi*, *acuminati*, *typographi*, *amitini*, *cembrae* et *proximi*).

Nous avons là un exemple de spéciation écologique (« ecological speciation » des auteurs anglo-saxons) qui rappelle beaucoup celui survenant dans les îles, déjà remarqué par DARWIN, et encore davantage le cas des Coléoptères cavernicoles, où dans des grottes situées à proximité les unes des autres, on peut rencontrer toutes les sous-espèces d'une même espèce qui ont évolué indépendamment les unes des autres.

Tous ces points, en plus de ceux mentionnés au début de cette note, montrent le très grand intérêt des Nématodes de Scolytides. Au terme de ce travail, je tiens à remercier M. A. BALACHOWSKY (Institut Pasteur, Paris) qui a bien voulu me communiquer avec beaucoup d'obligeance des renseignements additionnels sur les Nématodes de Scolytides (note de RUSSO) et sur la synonymie des hôtes.

(Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer)

BIBLIOGRAPHIE

- BALACHOWSKY (A.) 1949. — Faune de France, 50, Coléoptères Scolytides, I vol. 320 p., 345 fig. Lechevalier, édit. Paris.
- BODENHEIMER (F.) 1923. — Die parasitären Beziehungen zwischen Würmer und Insekten. *Centralbl. f. Bakt.*, Abt. II, vol. 58, p. 220-42.

- BOVIEN (P.) 1937. — Some types of association between Nematodes and Insects. *Vid. Med. Dansk. Nat. For.*, vol. 101, p. 114.
- CLARK (A.-F.) 1932. — Pine bark beetle *Hylastes ater* in New Zealand. *N.Z. Jour. Sci. Tech.*, 14, p. 1-20.
- DUFRENOY, 1920. — (Cité par VAN ZWALUWENBURG 1928, sans référence).
- FILIPJEV (I.) 1934. — The classification of the free-living nematodes and their relation to the parasitic nematodes. *Smiths. Misc. Coll.*, vol. 89, 6, 63 p., 8 pl.
- FILIPJEV (I.) & SCHUURMANS STEKHOVEN (J.) 1941. — A Manual of Agricultural Helminthology. 1 vol. 878 p. E.-J. Brill. édit. Leiden.
- FRANSEN (J.-J.) 1931. — Enkele gegevens omtrent de verspreiding van de door *Graphium ulmi* Schwarz veroorzaakte cепенziekte door de depenspunt kevers *Eccopogaster (Scolytus) scolytus* F. en *E. (S.) multistriatus* Marsh in Verband met de bestrijding dezer ziekte. *Tidj. Plant.*, 37, p. 49-62.
- FUCHS (G.) 1914 a. — *Tylenchus dispar curvidentis* und *T. d. cryphali* *Zool. Ans.* 45, p. 195.
- 1914 b — Uber Parasiten und andere biologisch an die Borkenkäfer gebundene Nematoden. *Verh. Gesell. Deutsc. Naturf. Aer.* Dresden, 85, p. 688-92.
- 1915. — Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten; 1° des *Ips typographus* L.; 2° des *Hylobius abietis* L. *Zool. Jahrb.*, 38, p. 109-222.
- 1929. — Die Parasiten einiger Rüssel- und Borkenkäfer. *Z. Parasit.*, 2, p. 248-85, 36 fig.
- 1930. — Neue an Borken und Rüsselkäfer gebundene Nematoden, halbparasitische und Wohnungseinmieter. Freilebende Nematoden aus Moos und Walderde in Borken- und Rüsselkäfergangen. *Zool. Jahrb. (Syst.)*, 59, p. 506-646, 177 fig.
- 1931. — *Seinura* Gen. nov. *Zool. Anz.*, 94, p. 226-28, 5 fig.
- 1932. — *Plectonchus dendroctoni* n. sp., *Ibid.*, 98, p. 37-40, 7 fig.
- 1933. — Einige Nematoden bei *Scolytus scolytus* F. *Capita Zool. s'Graven.*, 4, p. 1-45, 10 pl.
- 1937-38. — Neue parasitische und halbparasitische Nematoden bei Borkenkäfern und einige andere Nematoden; 1° *Zool. Jahrb. (Syst.)*, 70, p. 291-380, 82 fig., 2 pl.; 2° *Ibid.*, 71, p. 123-90, 111 fig.
- JAZENTKOVSKY (A.) 1924. — In *Mem. Inst. Agr. Et. Bielrussie*, liv. 3, p. 278-96.
- KARPINSKI (J.-J.) 1935. — Les causes qui limitent la reproduction des Bostryches typographes (*Ips typographus* L. et *I. implicatus* Sahlb.) dans la forêt primitive. *Inst Rech. For. et. Varsovie, Tr. C.R.*, A.-15, 86 p.

- LAIDLAW (W.-B.-R.) 1932. — Enemies of the Elm bark beetle (*Scolytus de tractor* Ol.) Scott. For. J., 46, p. 117-29.
- LA RIVERS (I.) 1949. — Entomic Nematode literature from 1926 to 1946 exclusive of medical and veterinary titles. *Wasm. Coll.*, 7, p. 177-206.
- OLDHAM (J.-N.) 1930. — On the infestation of Elm bark beetles by a Nematode *Parasitylenchus scolyti* sp. n. *J. Helminth.*, 8, p. 239-48, 2 fig.
- 1933. — Helminths in the biological control of insect pests. *Imp. Bur. Agr. Parasit. Notes et Mem.*, 9, 6 p.
- ROUX (G.) 1906. — Notes helminthologiques. *Lyon Méd.*, 107, p. 45-54, 4 fig.
- SEINER (G.) 1930 a. — The nemic fauna of the slime flux of the Carolina poplar. *J. Agric. Res.*, vol. 41.
- 1930 b. — *Neodiplogaster pinicola* n. sp. A nema associated with the white-pine beetle. *Ibid.*, 125-130.
- 1932. — Some nemic parasites and associates of the Mountain pine beetle (*Dendroctonus monticolae*). *J. Agr. Res.*, 45, p. 437-44.
- 1931. — On the status of the nemic genera *Aphelenchus*, *Pathoapelenchus*, *Paraphelenchus*, *Parasitaphelenchus*, *Isonchus* and *Seinura*. *J. Wash. Acad. Sci.*, vol. 21.
- THORNE (G.) 1935. — Nemic parasites and associates of the Mountain pine beetle (*Dendroctonus monticolae*) in Utah. *J. Agr. Res.*, 51, p. 131-44.
- VAN ZWALUWENBURG (R.-H.) 1928. — The interrelationships of insects and Roundworms. *Bull. Exp. Sta. Haw. Sug. Pl. Assoc. Ent. Ser.*, 20, 68 p.
- WÜLKER (G.) 1924. — Über Fortpflanzung und Entwicklung von *Allantonema* und verwandte Nematoden. *Erg. u. Fortschr. Zool.*, vol. 5.
- 1930. — Bemerkungen zur Arbeit von G. FUCHS « Die Parasiten einiger Rüssel und Borkenkäfer. *Z. Parasit.*, 2, 286-290.
-

SUR LE RÉENCAPSULEMENT DES LARVES D'ACUARIIDÆ

par

A.-G. CHABAUD

Le 17 Avril 1949, au Laboratoire Arago, nous avons trouvé à l'autopsie d'une Couleuvre à échelons *Elaphe scalaris* (Schinz, 1822), individu mâle de grande taille capturé entre Collioure et Banyuls (Pyr.-Or.) par M. ADAM, les larves de plusieurs espèces de Nématodes encapsulées dans la paroi du tube digestif.

1° Dans la paroi de l'intestin d'assez nombreuses larves de *Physocephalus sexalatus* (Molin, 1860), Nématode cosmopolite parasite de gros Mammifères, dont les larves évoluent chez des Scarabéides coprophages ⁽¹⁾ et sont capables de se réencapsuler chez des animaux très variés. (Cf. v. LINSTOW 1877, L.-G. SEURAT 1916, HALL 1924, ALICATA 1935).

2° Dans la paroi de l'estomac une douzaine de larves d'une espèce bien différente dont nous allons donner la description :

MORPHOLOGIE

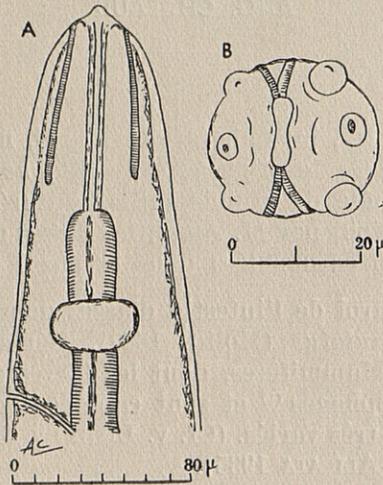
La larve est enfermée dans une capsule de taille très variable d'un diamètre de 300-650 μ . Le plus souvent elle est enroulée dans un plan et forme une spire de deux tours et demi, la tête étant placée au centre.

Long de 1,7-1,9 mm. et large de 95-100 μ , le corps est robuste, recouvert d'une cuticule épaisse à stries transversales nettes, espacées de 4 μ . Il est dépourvu d'ailes latérales.

Sur une vue apicale (fig. B) la bouche a une forme ovulaire

(1) Y. CAMPANA ROUGET signale le troisième stade larvaire de cette espèce encapsulée dans la cavité générale des deux espèces : *Geotrupes stercorarius* L. et *G. spiniger* Marsh. récoltés dans la même région : Pic du Néouïous (Pyrénées-Orientales) le 9-9-49.

allongée, longue de $10\ \mu$ dans le sens dorso-ventral, elle est large de $3\ \mu$ et se trouve un peu comprimée en son milieu par deux pseudo-lèvres latérales épaisses à pointe obtuse. Autour de la bouche sont situées deux paires de *papilles* submédianes bien saillantes; les *amphides* facilement visibles sont placées au milieu des faces latérales sur la ligne qui joint les papilles submédianes.



Synhimantus robertdollfusi Desportes 1947
3^e stade larvaire

- a) Extrémité antérieure. Vue latérale.
- b) Extrémité antérieure. Vue apicale.

L'extrémité céphalique (fig. A) est ornée de quatre *cordons* à surface très finement striée, qui naissent à la base des pseudo-lèvres, contournent la face médiane des papilles submédianes et descendent verticalement sur le corps le long des bords latéraux des faces ventrales et dorsales. Les cordons céphaliques gardent une largeur constante de $4-6\ \mu$ sur tout leur trajet; ils s'arrêtent à $80\ \mu$ de l'extrémité apicale. Le *protorhabdion*, long de $90\ \mu$, est étroit, à parois épaisses. L'*œsophage* musculaire bien étendu est long de $260\ \mu$; la partie glandulaire de couleur foncée est plus large et mesure $800\ \mu$. L'*anneau nerveux* entoure la partie antérieure de l'*œsophage* à $140\ \mu$ de l'apex. Le *pore excréteur* s'ouvre ventralement $30\ \mu$ plus en arrière. Les *diérides* subsymétriques sont très postérieures à 230 et à $250\ \mu$

de l'extrémité céphalique. Les papilles intestinales et l'ébauche génitale ne sont pas discernables. La queue de 110 μ est brusquement rétrécie et son extrémité est lisse. Les *phasmides*, difficiles à voir semblent être situés à 36 μ de la pointe caudale.

DISCUSSION

La présence de cordons céphaliques place d'emblée cette larve dans la famille des *Acuariidae*. Les larves des espèces fréquentes en France sont déjà bien connues et nous pouvons par comparaison arriver à une détermination spécifique assez précise.

Les larves de *Cheilospirura hamulosa* (Diesing, 1851), *Dispharynx spiralis* (Molin, 1858), *D. noctuae* (Seurat, 1913), *Acuaria anthuris* (Rud., 1819), qui ont été étudiées respectivement par CRAM 1931, CRAM 1931, SEURAT 1916 *b* et CRAM 1934, sont toutes très différentes dans leurs mensurations et ne portent jamais de cordons céphaliques au troisième stade larvaire.

Deux larves seulement présentent ce caractère : *Acuaria tarentolae* Seurat (1916 *a*), mesure 5,3 mm. et possède des diérides très antérieures (180 μ de l'apex). Il n'a donc aucune analogie avec nos spécimens. Au contraire la larve de *Synhimantus laticeps* (Rud. 1819) décrite par SEURAT en 1918 est extrêmement proche de la nôtre par la position relative des différents organes. Les seules différences notables sont la taille plus grande (2,8 mm.), le protorhabdion plus court (70 μ) et surtout la position plus antérieure des diérides (205-220 μ).

DESPORTES a décrit en 1947 une espèce *S. robertdollfusi* qui se distingue seulement de la précédente par l'existence de protubérances arrondies situées juste en arrière des commisures labiales et par la position reculée des diérides.

Certains auteurs se refusent systématiquement à rattacher les Nématodes larvaires à une forme adulte sur des bases morphologiques. En l'absence de preuves expérimentales, ils préfèrent laisser leurs larves sans dénomination ou au contraire leur attribuer un nom nouveau. Nous pensons que lorsque les analogies morphologiques paraissent suffisantes, il est préférable de placer la larve sous le même nom que l'adulte. Les mises en synonymie, si elles paraissent nécessaires par la suite, seront faciles à établir, et le plus souvent on pourra ainsi éviter l'introduction dans la nomenclature de noms nouveaux ou de *sp. inquirendae* dont le classement est difficile.

Nous sommes donc amenés à nommer nos spécimens *S.* (*S.*) *robertdollfusi* C. Desportes 1947, larve du 3^e stade. Cette détermination se trouve confirmée dans une certaine mesure par la récolte le 9 Septembre 1947 dans la même région (Etang du Canet, Pyr.-Or.) d'une femelle de *S. robertdollfusi* chez le Buzard des marais *Circus aeruginosus* (L.), hôte nouveau pour cette espèce.

ADDENDUM

Il est curieux de constater que le phénomène de réencapsulation qui est connu depuis longtemps dans les quatre autres grandes familles de *Spiruroidea* (*Thelaziidae*, *Spiruridae*, *Gnathostomatidae* et *Physalopteridae*) n'ait encore à notre connaissance jamais été signalée pour les *Acuariidae*.

Les larves qui ont été décrites dans cette importante famille proviennent le plus souvent de l'arthopode jouant le rôle de premier hôte intermédiaire; parfois elles ont été surprises chez l'hôte définitif avant qu'elles ne subissent leur troisième mue; plus rarement enfin elles ont été récoltées dans un hôte quelconque, mais dans ce cas elles étaient libres dans la lumière du tube digestif.

De même dans les très importantes études expérimentales conduites par CRAM (1931) ou par ALICATA (1938) sur le cycle évolutif de différentes espèces de cette famille il n'est jamais fait mention du phénomène de réencapsulation.

Il serait intéressant de savoir si cette propriété biologique appartient à toutes les espèces d'*Acuariidae* ou si, au contraire, elle est l'apanage des espèces parasites de Rapaces.

BIBLIOGRAPHIE

- ALICATA (J.-E.) 1938. — The Life History of the Gizzard-Worm (*Cheilospirura hamulosa*) and its Mode of Transmission to Chickens, with Special Reference to Hawaiian Conditions. *Livro Jub. Pr. L. Travassos.*, 1938, p. 11-19 + 5 pl.
- CRAM (E.) 1931. — Developmental Stages of some Nematodes of the *Spiruroidea* Parasitic in Poultry and Game Birds *U.S. Dept. Agr. Tech. Bul.*, 1931, n° 227, p. 28.
- 1934. — Recent records of the gizzard worm, *Acuaria anthuris* (Rudolphi 1819), (*Nematoda* : *Acuariidæ*), with observations on its life history. *Proc. Helm. Soc.*, I, 1934, p. 48-49.

- DESPORTES (C.) 1947. — Une nouvelle espèce de *Synhimantus*, parasite des rapaces. *Ann. Parasit.*, XXII, 1947, p. 164-168.
- SEURAT (L.G.) 1916 a. — Dispharages d'Algérie. *C.R. Soc. Biol.*, LXXIX, p. 934-938.
- 1916 b. — Contribution à l'étude des formes larvaires des Nématodes parasites hétéroxènes. *Bull. Sc. Fr. et Belg.*, XLIX, 1916 b, p. 297-377.
- 1918. — Contributions nouvelles à l'étude des formes larvaires des Nématodes parasites hétéroxènes. *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, LII, 1918, p. 344-378.

[[*Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris* (Directeur : Prof. H. GALLIARD) et *Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer* (Directeur : Prof. G. PETIT)].

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE
DES COPÉPODES
DU GENRE SPLANCHNOTROPHUS
HANCOCK ET NORMAN
PARASITES DE MOLLUSQUES

par

Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE

C'est à MONOD et DOLLFUS (1932, *Ann. Parasitol.*, X, 1, p. 129-204) que l'on doit un peu de clarté en ce qui concerne la difficile question des Copépodes parasites des Mollusques. Dans cette remarquable mise au point ces auteurs donnent, semble-t-il, l'essentiel de nos connaissances sur ce problème, cela grâce à leur extraordinaire érudition bibliographique. Dans cette note nous amorçons, sur un matériel encore insuffisant, la description morphologique de deux espèces de *Splanchnotrophus* de Banyuls. Il semble que les diverses espèces de *Splanchnotrophus* actuellement décrites sont fort mal définies et que plusieurs d'entre elles tomberont en synonymie par la suite.

Pour le moment la prudence la plus élémentaire nous incite à redécrire les formes que nous possédons, en nous basant essentiellement sur la détermination de l'hôte. Les *Splanchnotrophus* ne se déforment que progressivement après leur fixation et, de ce fait, il semble que les genres ou sous-genres *Splanchnotrophus* Hancock et Norman 1863 et *Lomanotricula* T. et A. Scott 1895 sont très artificiels ainsi que le soulignaient MONOD et DOLLFUS dès 1932 (*loc. cit.*, p. 163). Rien cependant ne peut nous permettre d'abolir le genre *Lomanotricula* T. et A. Scott, car il est possible que les caractères de la furca puissent intervenir pour les différencier. Pour le moment, à l'instar de MONOD et DOLLFUS, nous conserverons *Lomanotricula* en tant que sous-genre

de *Splanchnotrophus*. Je crois que dans l'état de nos connaissances, il est prudent de ne déterminer que les ♀ ovigères.

SPLANCHNOTROPHUS (SPL.) DELLACHIAJEI n. sp.

Gen. sp. DELLA CHIAJE, 1830, pl. LXXXVIII, fig. 12-15, sur *Eolidina* (*Spurilla*) *neapolitana* D.C., Naples.

— 1841, pl. LXXIII, fig. 12-15.

Splanchnotrophus angulatus (Hecht), TCHANG SI 1931, p. 132, 180-181, sur *Spurilla neapolitana* D.C., Toulon (Var).

Splanchnotrophus sp. (*gracilis* Hancock et Norman), MONOD et DOLLFUS, 1932, p. 163, fig. 18-19, sur *Eolidina neapolitana* D.C., Banyuls (Pyrénées-Orientales).

Diagnose. — Cette espèce qui n'est actuellement connue avec certitude que des *Spurilla neapolitana* D.C. de la Méditerranée se caractérise de la façon suivante :

Corps de grande taille (fig. 1) avec lobes latéraux développés à l'extrême et particulièrement amincis dès la base. Diverticules de l'ovaire pénétrant jusqu'aux extrémités de ces lobes latéraux. Il n'y a que trois paires de lobes latéraux et une paire de lobes postérieurs vaguement bilobés à leur extrémité distale. En vue latérale ces divers lobes sont agencés de la façon suivante (fig. 2) : une paire nettement dorso-antérieure, une paire dorso-médiane, une paire postérieure, les lobes postérieurs courts étant situés nettement au-dessous et en avant de la troisième paire de lobes allongés. Quand la dissection est menée soigneusement on aperçoit sur les longs lobes latéraux l'existence de diverticules rhizoïdes dans lesquels pénètrent les ovaires (fig. 1). Ce caractère fort intéressant n'a encore jamais été signalé. Je ne peux pas affirmer qu'il est constant.

La tête est normalement rétractée dans le tronc (fig. 1). Les derniers segments du tronc sont les seuls à ne pas avoir subi de déformation. La furca qui termine l'abdomen est particulièrement courte (figs. 5, 6, voir aussi fig. 19 de MONOD et DOLLFUS). Il y a un seul poil terminal sur chaque branche de la furca et deux poils courts (fig. 8). Les longs poils ont un aspect très caractéristique, sont terminés nettement en spatule et sans aucune barbule sur la tige. Sur le dernier segment abdominal, qui porte les sacs ovigères, on observe quelques indentations de la chitine distribuées au hasard (fig. 6). La base des cordons ovigères s'attache au corps par un renforcement chitineux de forme compliquée et constante. Cordons ovigères de forme très caractéristique attachés au corps par le tiers et dont la plus longue branche est contournée en S (fig. 1). Pattes relativement longues; voir pour la proportion le schéma fig. 2. Il n'y en a que deux paires comme chez toutes les autres espèces du genre. Les divers segments des appendices sont mal isolés; l'ongle est finement crochu à l'apex (fig. 4) et est précédé par un poil en forme de lance (on trouve des phanères analogues chez les *Briarella*, par ex. *B. Risbeci* Monod) l'article terminal portant éga-

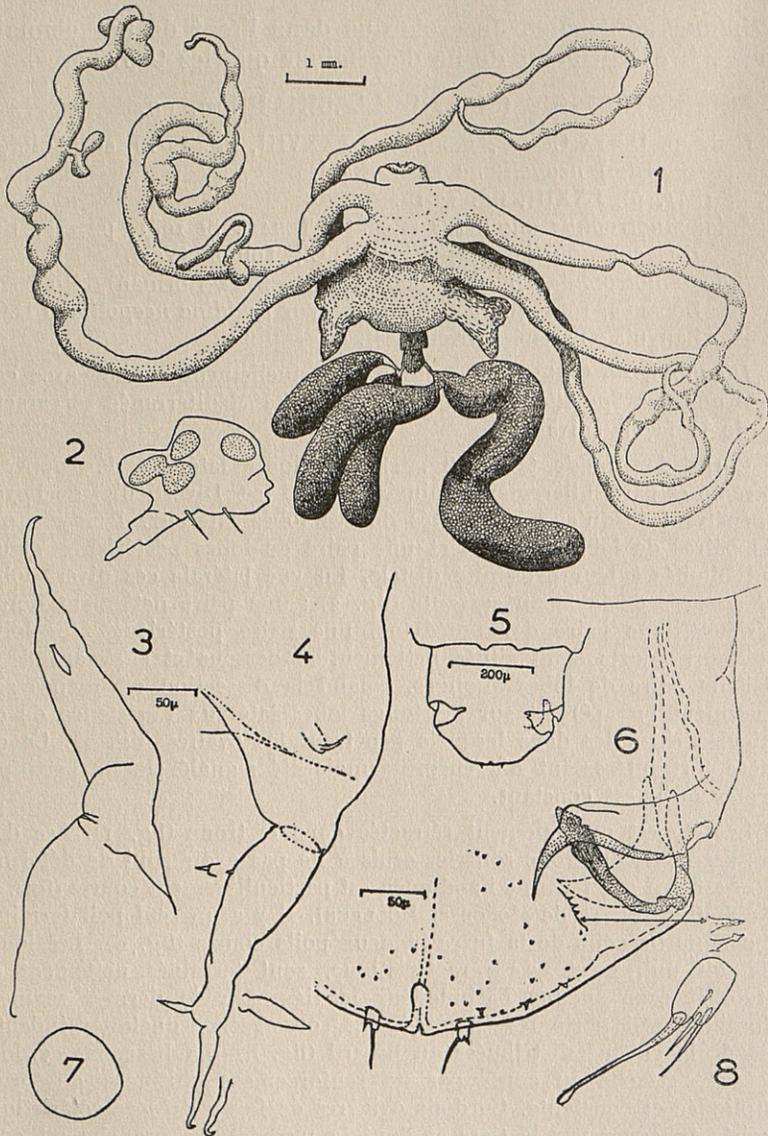


Fig. 1-8. — *Splanchnotrophus dellachiajei* n. sp. : 1. habitus; 2. structure schématique du corps en vue latérale; en grisé, emplacement des lobes latéraux; 3. patte postérieure en vue postérieure; 4. patte antérieure gauche; 5. dernier segment abdominal à faible grossissement; 6. le même, grossissement plus fort; 7. taille d'un œuf; 8. un bras de la furca avec détails de la chétotaxie.

lement une petite dent sur socle chitineux. L'article subterminal de la patte antérieure porte un poil crochu sur socle de plus grande taille. Sur la patte postérieure je n'ai pu observer que le poil en fer de lance de l'article terminal (fig. 3).

Les pièces buccales sont identiques à la figuration qu'en ont donné MONOD et DOLLFUS (1932, fig. 18), MONOD (1928) a donné des pièces buccales des *Splanchnotrophidae* une interprétation que j'adopte.

Station des exemplaires étudiés. — Banyuls dans *Spurilla neapolitana* D.C. En Février 1949, P. BOUGIS et moi-même en avons trouvé quatre exemplaires, tous ♀ ovigères. L'hôte est abondant au pied des *Anemonia sulcata* dont il se nourrit. Le taux d'infestation est apparu comme voisin de 1 sur 30.

Discussion. — Il me semble nécessaire de nommer, provisoirement peut-être, cette belle espèce méditerranéenne, du nom de DELLA CHIAJE qui l'a figuré pour la première fois, sans la nommer dans son texte, d'après des exemplaires napolitains.

TCHANG Si homologue ses exemplaires de Toulon sans donner de raisons précises. MONOD et DOLLFUS ont, comme nous, eu entre les mains un échantillon en mauvais état provenant de Banyuls et parasite du même hôte; ils l'ont homologué avec beaucoup de doutes à *S. gracilis* Hancock et Norman, mais les figures qu'ils donnent correspondent tout à fait à mes propres échantillons de Banyuls. Mêmes pièces buccales et même brièveté de la furca, terminée également par des poils spatuliformes. Les diverses espèces de *Splanchnotrophus* étant incontestablement à revoir on pourrait certes homologuer nos échantillons soit à *S. angulatus* Hecht, soit à *S. gracilis* H. et N. Je crois qu'il n'est pas prudent de le faire et qu'il est plus probable que l'espèce méditerranéenne du *Spurilla neapolitana* est autonome. Outre la raison géographique et la raison des hôtes, j'ajouterai que les exemplaires de Banyuls ne semblent pas correspondre aux figures du *S. angulatus* de HECHT. Cet auteur, en effet (1895, pl. II, fig. 15), figure un exemplaire dont la furca est nettement visible à faible grossissement, ce qui n'est absolument pas le cas, ni pour l'exemplaire de MONOD et DOLLFUS, ni pour les miens (qui sont identiques à ce dernier par ailleurs). Sur la figure de HECHT, on voit également une très forte épine à l'article basal des pattes, nous n'en retrouvons qu'une faible aux pattes antérieures de l'espèce de Banyuls, tandis qu'à Banyuls elle est très bien marquée sur les pattes de *S. (Lomanotocola) insolens* T. et A. Scott du *Lomanotus genei* Ver.

D'après un dessin inédit de LACAZE-DUTHIERS, figurant dans les archives du Laboratoire Arago, il semble probable que l'illustre zoologiste a jadis vu à Banyuls la même espèce que nous (fig. 18) bien qu'il n'ait laissé à ce sujet aucune note manuscrite pour accompagner sa figure.

SPLANCHNOTROPHUS (LOMANOTICOLA) INSOLENS T.
et A. Scott.

SYNONYMIE

- 1879 *Ismailia* sp. BERGH, p. 558.
1890 *Splanchnotrophus* sp. GARSTANG, p. 426.
1895 *Lomanotricula insolens* T. et A. SCOTT, p. 360-361, pl. XVII,
fig. 1-2.
1896 [1895] *Splanchnotrophus insolens* SCOTT. HECHT, p. 626-630.
1901 *Ismailia* sp. VAYSSIÈRE, p. 88.
1903 *Splanchnotrophus* sp. VAYSSIÈRE, p. 99-102, pl. II, fig. 23.
1905 *Lomanotricula insolens* PEARSON, p. 163.
1932 *Splanchnotrophus (Lomanotricula) insolens* MONOD et DOLLFUS,
p. 166 (syn.)

La synonymie de cette espèce, que nous empruntons à MONOD et DOLLFUS est claire en raison de l'unicité de l'hôte : *Lomanotus genei* Verany. Nous ne possédons de figures de cette espèce que dans les ouvrages de VAYSSIÈRE (1903) et de T. et A. SCOTT (1895). Ces figures, que j'ai sous les yeux, appellent quelques remarques. Celle de VAYSSIÈRE ne laisse aucun doute et correspond parfaitement à l'exemplaire que je figure ici (figs. 9 et 10). Par contre celle de T. et A. SCOTT est beaucoup moins claire. Ces auteurs représentent en effet quatre paires de bras latéraux sur le tronc alors qu'il n'y en a que trois, comme dans toutes les espèces du genre, et une paire de lobes postérieurs.

Diagnose. — La forme générale est beaucoup plus trapue (fig. 10) que dans l'espèce précédente. Le tronc possède des sillons transversaux profonds. La tête est moins rentrée et proportionnellement de plus grande taille. Les lobes latéraux sont moins allongés et plus épais à la base tandis que les lobes postérieurs ne présentent rien de particulier. La furca est proportionnellement beaucoup mieux développée que chez *Splanchnotrophus dellachiajei* (fig. 15), (comparer les figs. 6 et 15 qui sont au même grossissement). Le plus long poil des bras furcaux n'est pas terminé par une spatule et porte 2 anneaux noueux dans la portion proximale, un manchon subterminal de barbules et un manchon terminal (fig. 17). Il y a sur la face dorsale du dernier segment abdominal deux plages distinctes de petits cônes distincts qui sont peut-être des débouchés de glandes hypodermiques (fig. 15).

Les sacs ovigères sont simples et attachés par leur milieu.

Les pattes sont proportionnellement plus petites que dans l'espèce précédente (fig. 12), (comparer les figs. 4 et 12 qui sont au même grossissement). L'article basal porte une forte épine interne (fig. 11) et deux poils. L'article distal porte un petit poil et se termine par une griffe non crochue.

Les pièces buccales et les antennes et antennules sont de même type que chez *Splanchnotrophus dellachiajei* n. sp. (fig. 14). La question des

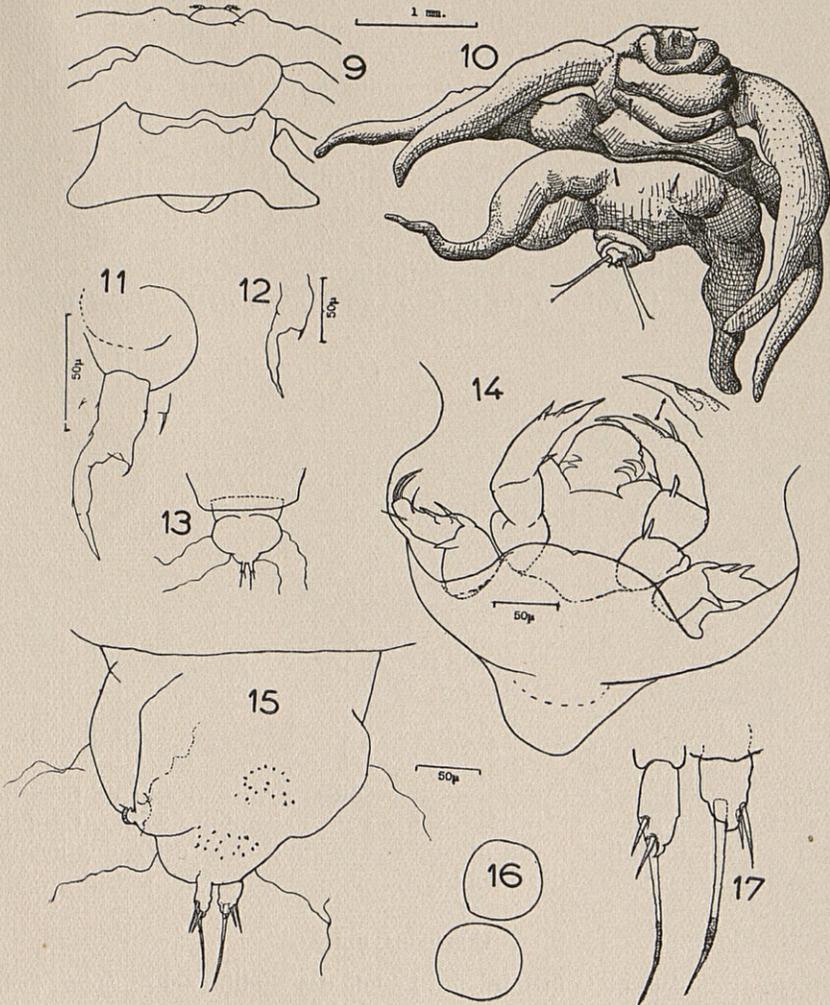


Fig. 9-17. — *Splanchnotrophus insolens* T. et A. Scott : 9 et 10. habitus en vue dorsale et ventrale; 11. patte antérieure gauche; 12. la même au même grossissement que 3 et 4; 13. dernier segment abdominal plus fortement grossi; 14. antennules et antennes en vue dorsale frontale; 15. dernier segment abdominal plus fortement grossi; 16. œufs au même grossissement; 17. furca avec détails de la chétotaxie. Afin de faciliter les comparaisons entre les deux espèces, les figures 3, 4, 6, 7, 12, 14, 15, 16 sont au même grossissement ainsi que les figures 5, 13 et les figures 8, 17.

pièces buccales de cette famille étant à reprendre entièrement je ne m'étendrai pas ici sur leur structure. Les antennules et les antennes ont seules été analysées avec précision (fig. 14).

Station. — Banyuls, dans *Lomanotus genei* Verany, 1 exemplaire. (PRUVOT-FOL, collection du Laboratoire).

Outre ces deux espèces parfaitement individualisées il existe certainement d'autres espèces à Banyuls. La collection du Laboratoire contient un exemplaire récolté par M^{me} PRUVOT-FOL sur Phyllidies. Il semble bien, d'après l'analyse très sommaire que j'ai pu en faire en raison de son état, qu'il s'agit d'une espèce distincte, mais voisine de *Splanchnotrophus dellachiajei* n. sp.

(Laboratoire Arago).

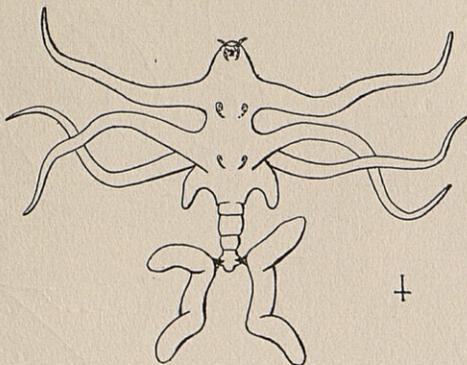


Fig. 18. — *Splanchnotrophus* sp. Reproduction d'un dessin de LACAZE-DUTHIERS figurant dans les archives du Laboratoire Arago. Ce dessin n'est malheureusement accompagné d'aucune détermination et d'aucun commentaire manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- HECHT (E.) 1896. — Contribution à l'étude des Nudibranches. *Mém. Soc. Zool. Fr.*, 1896, VIII, p. 539-711, pl. I-V.
- MONOD (Th.) 1928. — Sur quelques Copépodes parasites de Nudibranches. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1928, 509, p. 1-38, 12 fig.
- MONOD (Th.) & DOLLFUS (E.-Ph.) 1932. — Les Copépodes parasites de Mollusques. *Ann. Parasitol.*, 1932, X, 2, p. 129-204, 30 fig.
- TCHANG SI, 1931. — Contribution à l'étude des Mollusques Opisthobranches de la Côte provençale. *Thèse Fac. Sci. Lyon 1931*, Imprimerie de Trévoux, 1931, p. 1-221, 8 pl.
- SCOTT (T. & A.) 1895. — On some new and rare British Copepoda. *Ann. and Magaz. Nat. Hist.*, 1895, XVI, p. 353-362, pl. XV-XVII.

UNE STATION NOUVELLE DU MYSIDACÉ HETEROMYSIS ARMORICANA NOUVEL ET LE BIOTOPE DE CETTE ESPÈCE

par

Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE

Au cours de mes recherches sur la faune de l'Aber Benoit, l'un des trois Abers situés dans le Finistère juste au Nord de Brest, il m'a été donné de récolter le remarquable Mysidacé *Heteromysis armoricana* Nouvel que NOUVEL a brièvement décrit en 1940. Les caractères morphologiques de mes exemplaires correspondent exactement aux quelques figures que cet auteur a donné dans sa diagnose préliminaire. Bien que la diagnose extensive de l'espèce n'ait pas encore été publiée par le descripteur, l'identité spécifique des échantillons de l'Aber Benoit et de ceux de NOUVEL ne fait aucun doute me semble-t-il. D'ailleurs l'espèce n'est encore connue que des Côtes du Finistère de points situés de part et d'autre du présent lieu de capture. NOUVEL signale en effet avoir récolté l'espèce à Roscoff et dans la Rade de Brest.

De tous les autres Mysidacés qu'il m'a été possible de récolter dans l'Aber Benoit, *Heteromysis armoricana* Nouvel se distingue nettement par son habitat. En effet, tandis que les autres espèces, appartenant principalement au genre *Mysis*, sont nettement nageuses, cette espèce s'est révélée plus essentiellement marcheuse, voire même fouisseuse. Je ne l'ai trouvée, en effet, que sous les pierres profondément enfoncées dans le sable vaseux et ne laissant sous leur face inférieure aucune collection d'eau sinon quelques petites lacunes non jointives dont le diamètre était de l'ordre de 2 cm. Pour parvenir sous la face de ces pierres, cependant assez grande (30 à 40 cm. de largeur et longueur) il ne fait donc aucun doute que ces exemplaires avaient dû se tracer un chemin soit en suivant la face inférieure du rocher, soit même, éventuellement, en fouissant le sable vaseux du substrat.

L'espèce étant rare dans l'Aber Benoit et ne se trouvant qu'aux niveaux les plus bas des marées d'équinoxe, il m'est impossible d'affirmer que ce mode de vie est habituel. Il est fort possible qu'elle soit nageuse et qu'elle ne creuse qu'exceptionnellement. Cela est même probable. Mais quant à moi, je n'ai récolté l'espèce que dans les conditions que je viens de signaler. J'ajouterai que dès que l'individu récolté est mis dans l'eau il se met à nager avec une grande vivacité en décrivant de larges cercles, l'axe de son corps étant orienté dans le sens horizontal tandis qu'il est le plus souvent vertical chez les *Mysis*.

La coloration des exemplaires vivants était identique à celle que décrit NOUVEL et relativement très vive. L'ensemble du corps était jaune, les bords des segments étant rougeâtres, les antennes blanches, ainsi que les appendices. Les œufs situés dans les deux cavités incubatrices latérales, caractéristiques du genre, étaient d'un vert vif. On en comptait 6 de chaque côté chez les deux femelles incubantes que j'ai récolté.

Il est d'ailleurs remarquable que NOUVEL a également trouvé cette espèce dans des conditions écologiques qui ne sont pas tellement différentes de celles que je signale ici. Il dit en effet : « J'ai récolté un grand nombre de spécimens de cette espèce à Roscoff, au niveau des plus basses mers, dans les biotopes où pullule *Athanas nitescens* : sous les pierres reposant sur fonds de coquilles brisées de la zone des Laminaires (Bistarz)... »

(Laboratoire Arago).

BIBLIOGRAPHIE

- NOUVEL (H.) 1940. — Observations sur la sexualité d'un Mysidacé, *Heteromysis armoricana* n. sp., *Bull. Inst. Océanographique*, n° 789, p. 1-11.
-

UN NOUVEAU GENRE DE CORYNÉTINE

DU MIDI DE LA FRANCE (DIPT. EMPIDIDÆ)

par

E. SEGUY

Les *Diptères Empidides* de la sous-famille des Corynétines sont remarquables par les ailes dépourvues de cellule discale, par la nervure haute (*MI*) simple, non fourchue, par la cellule anale nulle ou, si cette cellule est présente, par la nervure anale évanescence; dans ce dernier cas les fémurs intermédiaires épaissis permettront de reconnaître un Corynétine. Cette sous-famille comprend actuellement onze genres inégalement répandus en Europe Occidentale. Le genre, décrit ci-dessous, n'est actuellement connu que par deux espèces qui habitent la France méridionale :

PSEUDOSTILPON n. g.

Tête légèrement plus large que la partie antérieure du thorax, à peu près aussi longue que le mésonotum, plus haute que large, occiput légèrement bombé. Yeux grands, à facettes étroites en haut, élargies en bas, couverts d'une villosité très courte et serrée, visible seulement en lumière oblique, séparés en haut par un espace égal à la largeur de l'antenne; l'espace interoculaire à bords légèrement divergents à la partie supérieure; yeux étroitement cohérents sur la face en-dessous des antennes; marge oculaire postérieure légèrement courbée; marge antérieure incisée au niveau de la base des antennes; marge postérieure sinueuse; calus ocellaire avec quatre soies, la paire antérieure microscopique, en antéverson, les deux soies postérieures plus grandes, divergentes. Une paire de soies verticales dressées, subparallèles. Epistome nul; péristome plus étroit que le deuxième article antennaire. Trompe rectiligne, aussi longue que la largeur de la tête. Palpes ne dépassant pas le milieu de la trompe, une soie apicale dressée. Antennes plantées au niveau du tiers moyen et du tiers inférieur de la hauteur de la tête; article I très court; II épais, hémisphérique, avec 2-3 longues soies inférieures; III très court; style long, pratiquement nu, planté sur une apophyse placée à la face supérieure du troisième article. Thorax : mésonotum ovalaire, à peine renflé; une soie humérale; deux notopleurales;

deux scutellaires marginales. Pattes courtes; fémurs I très épais. Griffes et pelotes réduites. Ailes courtes; nervures hautes non fourchues, trois cellules postérieures; stigma nul; sous costale négligeable; R_1 très courte; R_2+5 incomplète, interrompue largement avant le bord costal; lobe axillaire médiocrement développé; pas d'alule; squamules nulles. Abdomen court, formé de huit segments; premier segment chitinisé au niveau du mésophragme.

Type du genre : *Tachydromia paludosa* Perris.

Les caractères exposés ci-dessus peuvent se résumer comme il suit pour séparer les genres *Stilpon* et *Pseudostilpon* :

Aile : première cellule basale distinctement plus courte que la deuxième. Cellule anale nulle. Yeux séparés sur le front. Mésonotum à peine plus long que large. Fémurs I épaissis, plus robustes que les fémurs II.

Antennes formées de trois articles, les deux premiers bien développés, le troisième réduit. Chète antennaire dorsal. Yeux cohérents sur leur moitié inférieure, sous les antennes.

— R_2+5 complète. Antennes : les trois articles subégaux, ou le troisième peu sensiblement réduit. Espace interoculaire frontal à bords subparallèles ou divergents... *Stilpon*.

— R_2+5 incomplète. Antennes : les deux premiers articles bien développés, troisième nettement réduit. Espace interoculaire frontal à bords divergents... *Pseudostilpon*.

P. DELAMAREI n. sp. (fig. 1 et 2).

♀ Front, vertex et occiput gris; pilosité céphalique noire. Trompe jaunâtre. Palpes gris. Antennes : articles I-II jaunes, III subcylindrique, d'un gris brun; style noirâtre. Thorax noir au fond, couvert d'une pruinosité grise assez épaisse, pubescence courte et pâle; macrochètes d'un brun jaunâtre; pleures d'un noir luisant. Hanches et pattes uniformément jaunes, à soies concolores; tibias II avec une série de chètes-épines plantés sur toute la longueur de la face interne du membre. Balanciers très épais, jaunâtres. Ailes largement brun sombre; base jaune, une tache costale pâle, bord postérieur étroitement décoloré; nervures très épaisses, brunes ou noires; M_1 subrectiligne, prolongée jusqu'à l'extrémité de l'aile (fig. 3). Abdomen : premier segment visible chitinisé au niveau du mésophragme, d'un noir luisant; segments suivants d'un gris jaunâtre, plaques pleurales brunes; sternites brunis, incisures pâles; segment génital noir; avant-dernier segment fendu verticalement; dernier chitinisé, aplati verticalement; cerques arrondis, épais, gris.

Long. du corps : 1,5 mm.

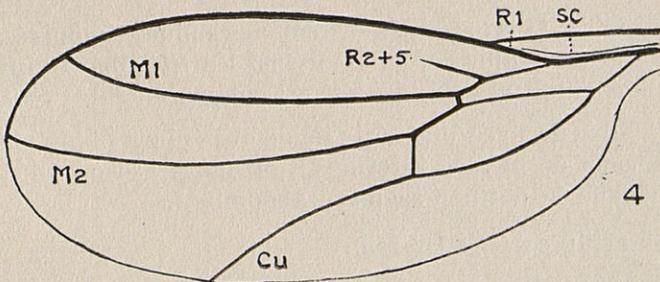
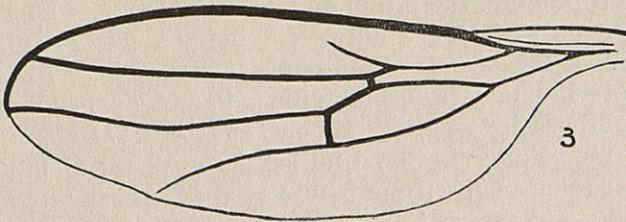
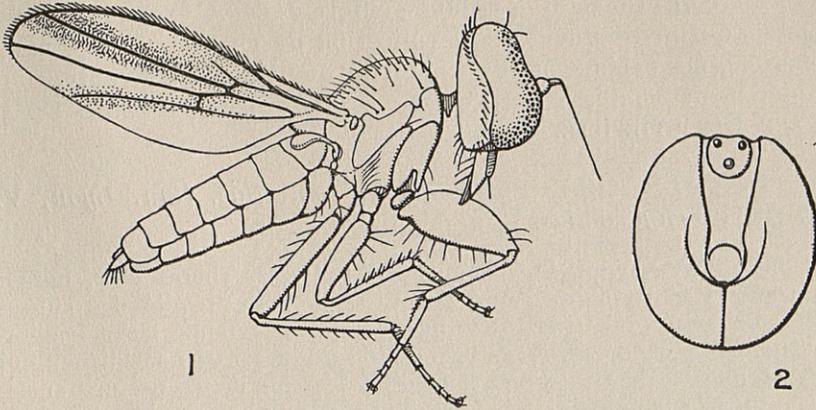
Larg. du thorax (mésonotum) : 0,9 mm.

Larg. de la tête : 0,6 mm.

Hauteur de la tête : 0,5 mm.

Long. de l'aile : 1,2 mm.

Larg. de l'aile : 0,45 mm.



Figs. 1-4 — 1. *Pseudostilpon Delamarei* n. g. n. sp., habitus; 2. face postérieure de la tête; 3. détail de l'aile de *Pseudostilpon Delamarei* n. g. n. sp.; 4. *Pseudostilpon paludosa* (Perri).

Pyrénées-Orientales : Banyuls, Le Troc, 5-3-1949, sous les pierres, prédateur de Collemboles (C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE).

La collection du Muséum renferme deux exemplaires femelles qui proviennent de la collection de E. PERRIS. Ces moucheron, étiquetés sous le même nom que l'espèce suivante, sont exactement semblables à l'exemplaire capturé par M. C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

P. PALUDOSA (Perris) 1852, *Ann. Soc. linn. Lyon*, V. p. 200 (*Tachydromia*).

♂♀ Tête noire, face et antennes testacées. Thorax noir, luisant y compris le sternum. Pattes testacées, avec l'extrémité des cuisses lavée de brun en-dessous. Ailes marquées d'une grande tache longitudinale, en arc de cercle, parcourant la nervure externomédiaire, qui est la plus épaisse et d'une nébulosité le long de la nervure anale; nervure sous-marginale ($R2+5$) rudimentaire. Abdomen d'un roussâtre un peu livide, avec le bord des segments pâle; organe copulateur du mâle et dernier segment de la femelle noirâtre (E. PERRIS).

On voit, d'après la description de PERRIS, que le *P. paludosa* est à première vue semblable au précédent. Il en diffère par le troisième article des antennes conique, par les ailes plus larges, arrondies, à nervures pâles moins épaisses, par la nervure costale moins longuement ciliée, tachée de brun au niveau de $R2 + 5$, par les nervures *M1* et *2* courbées. *M1* aboutit bien avant l'apex de l'aile (fig. 4). Une bande fauve est étendue le long de *M1* des deux côtés; une bande plus pâle le long de *Cu*.

La face de cet Insecte est grise, non jaune; le mésonotum est grisâtre, les pattes sont uniformément jaunes, non tachées comme le dit PERRIS.

♂ Tibia II avec quelques courtes épines émoussées sur la face interne et apicale, comme chez les *Stilpon*. Epipyge d'un brun noir, appendiculé, également comme chez les *Stilpon*.

♀ Tibia II avec une série de chètes-épines plantés sur toute la longueur de la face interne du membre. Cerques épais, brun noir comme le dernier segment abdominal.

Long. du corps : 1,2 mm.

Larg. du thorax (mésonotum) : 0,3 mm.

Larg. de la tête : 0,45 mm.

Hauteur de la tête : 0,4 mm.

Long. de l'aile : 1,3 mm.

Larg. de l'aile : 0,55 mm.

Landes, Juillet, sur les herbes des marais, très agile (E. PERRIS).

(Laboratoire d'Entomologie du Muséum, Paris).

OBSERVATIONS SUR LE COMPORTEMENT
DE PSEUDOSTILPON DELAMAREI SEGUY
(DIPT. EMPIDIDÆ)

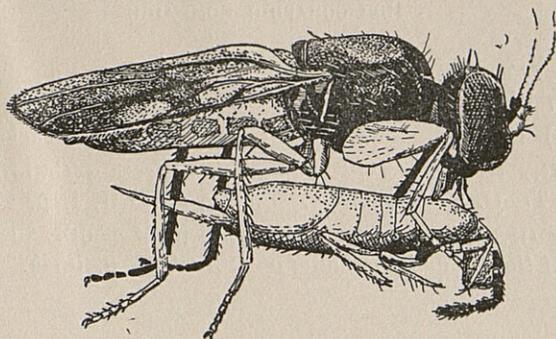
par

Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE

On a souvent signalé accessoirement que tel ou tel Insecte, tel ou tel Arachnide se nourrissait de Collembos. Mais, en fait, le nombre des observations directes est relativement restreint. VACHON a observé un tel régime chez les Pseudoscorpions. ELTON (1927 et 1949, p. 63) signale que les larves de Coléoptères du genre *Stenus* poursuivent et tuent les Collembos au moyen de leur langue protractile. WOMERSLEY (1939) synthétise nos connaissances « Strange to say, few enemies of these creatures are known... Recently, however, a mite belonging to the family Bdellidæ, or snout-mites, was found to occur in Western Australia in fairly large numbers, and to feed upon the Lucerne Flea. » Je signalerai enfin que MYERS (1934) a trouvé à la Trinité deux Hyménoptères prédateurs de Collembos qu'ils entassaient dans leurs nids : *Microstigmus theridii* Ducke et *M. myersi* Ferrière.

Il n'est donc pas sans intérêt de signaler ici le comportement du *Pseudostilpon Delamarei* Seguy, Empidide que vient de décrire M. E. SEGUY et que j'ai eu la bonne fortune d'observer le 5 Mars 1949, le long du ruisseau du Troc, près de Banyuls.

Ce Diptère se nourrissait en effet du très banal Collembos *Lepidocyrtus lanuginosus* Gm. La petite mouche tenait sa proie entre ses deux pattes antérieures dont les fémurs sont dilatés (fig. 1). Sa trompe était enfoncée dans le mésothorax à proximité de la membrane intersegmentaire du méso et du méta-thorax. En cette position le Diptère déambulait rapidement à l'aide de ses quatre pattes postérieures, sans gêne apparente.



Pseudostilpon Delamarei Seguy et sa proie
d'après un croquis fait sur le vivant

Par moment l'extrémité postérieure du Collembole, qui était encore vivant, traînait à terre.

Le prédateur ne se sépare de sa proie qu'avec répugnance. Malgré des dérangements très prolongés depuis sa capture jusqu'au Laboratoire il n'a pas cessé son repas. En l'occurrence il ne s'est décidé à lâcher sa proie qu'après avoir été plongé dans l'alcool avec elle.

La mouche, comme le Collembole, semble avoir des mœurs hygrophiles et lucifuges. Je ne l'ai observée que sous des pierres enfoncées, à face inférieure légèrement humide, en compagnie d'Oniscoïdes. Je n'ai malheureusement pu récolter qu'un seul exemplaire.

Lepidocyrtus lanuginosus Gm., comme l'immense majorité des Collemboles, est une espèce qui ne résiste pas à l'absence prolongée d'humidité. Elle peuple volontiers des biotopes à microclimats tempérés et monte le long des herbes des prairies, jusqu'en des endroits où l'air est sec au-dessus du niveau des herbes et des plantes basses. Mais les microclimatologistes ont montré que même quand le déficit de saturation est élevé, il peut exister, à partir du niveau sommital de la strate herbacée, un microclimat relativement tempéré qui s'apparente aux microclimats forestiers par son type protégé et ne s'en écarte que par la moindre distance qui sépare le « sol effectif » du « sol réel ».

(Laboratoire Arago).

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- SEGUY (E.) 1949. — Un nouveau genre de Corynéte du Midi de la France, *Vie et Milieu*, I, 1, p. 91-95. 4 figs.
- ELTON (Ch.) 1949. — Animal Ecology, Sidgwick et Jackson, London.
- MYERS (J.-G.) 1934. — Two Collembola-collecting Crabronids in Trinidad, *Trans. Roy. ent. Soc. London*, LXXXII, I, p. 23-26.
- WOMERSLEY (H.) 1939. — Primitive Insects of South Australia, *Handbook of the Fl. and the fauna of S. Aust.*, I, p. 1-322.
-

STAPHYLINIDES HALOPHILES

OBSERVÉS A BANYULS-SUR-MER

par

J. JARRIGE

Au cours d'un séjour effectué à Banyuls-sur-Mer, du 1^{er} au 20 Juin 1948, j'ai recherché entre autres les *Staphylinides* hantant les plages des environs.

J'étais à pied-d'œuvre, au Laboratoire Arago où j'ai reçu de son Directeur, M. le Professeur G. PETIT la plus aimable hospitalité.

En dehors de la plage proprement dite de Banyuls, mes recherches ont porté également sur les plages des Elnes et du Troc, ainsi que sur une autre, Peyrefitte, située exactement près de la lisière Nord de Cerbère. La surface exploitable est d'ailleurs assez restreinte et constituée par des galets de tailles différentes sur fond de sable plus ou moins grossier. Les débris de végétaux marins (*Posidonia*) ne se rencontrent qu'en volume peu considérable. Toutefois la découverte heureuse d'un cadavre de Poisson-Lune (*Mola mola* L.), échoué non loin de l'embouchure de la Baillaurie, me permit la capture en nombre de quelques bonnes espèces.

Il est à remarquer qu'une partie seulement des espèces rencontrées se trouvent indifféremment dans les débris végétaux et animaux, le reste paraissant strictement phycophile. Il y a là l'indice d'une différenciation écologique qu'il serait bon de contrôler.

Si la liste des espèces récoltées est assez restreinte, elle n'en comporte pas moins quelques unités intéressantes, dont plusieurs non citées au classique « Catalogue des Coléoptères des Albères » de V. MAYET :

Medon pocofer Peyr. — Plage N. de Cerbère, 1 ex. sous les algues, espèce toujours très rare.

Cafius cicatricosus Er. — Assez commun, exclusivement sous les algues.
Remus pruinosis Er. et *R. filum* Kiesw. — Communs partout, indifférents.

Actocharis marina Fauv. — Plage du Troc, 1 ex. sous une pierre enfoncée; espèce de la zone intercotidale, toujours rare sur le littoral méditerranéen.

Heterota plumbea Wat. — Plage de Banyuls, cadavre de Poisson-Lune. Espèce assez commune.

Xenusa sydowi Bernh. — Plage de Banyuls, seulement sous les algues; rare, très agile et difficile à capturer. Espèce connue jusqu'ici du littoral provençal et de la Corse.

X. sulcata Kiesw. — Plage de Banyuls, espèce commune, indifférente.

Halobrecta flavipes et *H. puncticeps* Thoms. — Plage de Banyuls, cadavre de Poisson-Lune, la seconde espèce plus commune.

Aleochara (Rheochara) cuniculorum Kr. — 1 ex. avec les précédents, capture sans doute accidentelle, vit normalement dans les terriers.

A (Polystoma) albopila Muls. et Rey. — Plage de Banyuls, en nombre, cadavre de Poisson-Lune, espèce méditerranéenne méconnue, généralement rare.

A (P.) kirbyi Steph. — Avec la précédente (se distingue facilement des autres espèces françaises par les téguments des tergites abdominaux lisses, sans micro-sculpture).

V. MAYET ne cite pas *P. albopila* de Banyuls, par suite sans doute de confusion avec *A. algarum* Fauv., espèce strictement atlantique.

(Laboratoire d'Entomologie du Muséum, Paris).

CONTRIBUTION
A LA CONNAISSANCE DES FOURMIS
DES PYRÉNÉES-ORIENTALES
RÉCOLTES DE J. HAMON

par

Max OVAZZA

Cette note concerne l'étude de diverses espèces de Fourmis récoltées par JACQUES HAMON en diverses stations des Pyrénées-Orientales. Elle constitue une contribution à la répartition géographique de ces Hyménoptères.

PRATS DE MOLO ET ENVIRONS, récoltes effectuées
en Juillet 1949 :

- Formica glebaria* Nyl., 1846, 6-7-49, Bords de la Tech, nid sous pierre, avec ailés mâles et femelles.
- Formica glebaria*, var. *rufescens* For., 1904 : 1° 12-7-49, Pla de la Mouline, 1.200 m.; 2° esclaves de *F. sanguinea*.
- Formica fusca* Auct., 7-7-49, avec ailées.
- Formica pyreneae* Bendr., 1918 : 1° 13-7-49, avec ailés mâles et femelles; 2° esclaves de *F. sanguinea*.
- Formica pratensis* Goere, 1779, 12-7-49, Pla de la Mouline, 1.200 m.
- Formica pinniphila* Schenck, 1852, 12-7-49, cimetière.
- Formica polyctena* Först., 1850, 12-7-49, Col del Miracle, 1.250 m. en procession.
- Formica pressilabris* Nyl., 1846, 9-7-49, Tour du Mir, 1.200 m.
- Formica sanguinea* Latr., 1798, 7-7-49 : 1° Haute vallée de la Canabeille, nid sous pierre, peut être attaqué, mâle ailé dans le groupe d'ouvrières esclaves : *F. pyreneae*; 2° Tour du Mir, 1.100 m., nid sous pierre; esclaves : *F. glebaria rufescens*; 3° Route d'Espagne : *F. pyreneae* comme esclaves.
- Polyergus rufescens* Latr., 1802, 11-7-49, Vieux Château.
- Formicina nigra* Latr., 1802 : 1° 3-7-49, Route de la Preste, ailés mâles et femelles; 2° 6-7-49, Garrigue à lavandes, ailés mâles et femelles, 3° 7-7-49, sans localisation précise, femelles ailées dont une immature.

- Formicina flava* F., 1781, 6-7-49, Garrigue à lavandes, avec ouvrières ailées.
- Camponotus aethiops* Latr., 1788 : 1° 6-7-49, Garrigue à lavandes avec ailés mâles et femelles; 2° Vieux Château, sous pierre, dans la Garrigue.
- Camponotus merula* Losanna, 1874, 10-7-49, Garrigue à lavandes, avec une femelle sans ailes.
- Plagiolepis pygmaea* Latr., 1798, 9-7-49, Tour du Mir, 1.100 m., nid en terre à la base de la tour.
- Tapinoma nigerrinum* Nyl., 1856, 7-7-49, sans localisation spéciale, avec mâles ailés.
- Leptothorax unifasciatus* Latr., 1798, 7-7-49, sans localisations, éclosions d'ailés du 7 au 13, les mâles en dernier, nid sous écorce.
- Tetramorium cœpistum* L., 1758, 9-7-49 : 1° Tour du Mir, 1.100 m. avec ailés mâles et femelles; 2° 10-7-49, Bords de la Tech.
- Tetramorium semilœve* André, 1883, 13-7-49, Bords de la route.

La localité, fort intéressante, devra être prospectée de nouveau. *Formica glebaria*, *Plagiolepis pygmaea*, *Tapinoma nigerrimum*, *Tetramonium cœpistum* et *Tetramorium semilœve* sont méridionales. Par contre *F. sanguinea*, *F. pratensis*, *F. pinniphila*, *F. polyctena*, *F. gl. rubescens*, *F. pressilabris* et *Leptothorax unifasciatus* sont très au Sud de leur zone habituelle. Autant que j'ai pu le vérifier la localisation est nouvelle pour *F. sanguinea*, *F. gl. rubescens* et *F. rufescens*.

CANIGOU ET LAC DES BOUILLOUSES :

- Formica sanguinea* Latr., 1798, Canigou, Garrigue, à 1.000 m., 28-7-49 (avec *F. rufibarbis* comme esclaves).
- Formica rufibarbis* F., 1793, *ibid*, esclaves des précédentes.
- Formica pratensis* Gœze, 1779, Lac des Bouillouses, 2.100 m., nid en dôme, 5-8-49, ♂ pris au vol.
- Myrmica ruginodis* Nyl., 1846, Canigou, Forêt de Sapins, 1.700 m., 28-7-49.
- Tetramorium cœspitum* L., 1758 : 1° Canigou, Forêt de Sapins, 1.700 m., 28-7-49, ♀ ailés; 2° Lac des Bouillouses, 2.100 m., 5-8-49 (aucun nid n'a été observé, seuls ♂ et ♀ se noyant).

ERMITAGE DE FONT-ROMEU :

- Formica sanguinea* Latr., 1798, 6-8-49.
- F. pyrenaea* Baudr., 1918, 6-8-49, avec ♂
- Tapinoma erraticum* Latr., 1798.
- Myrmica sulcinodis* Nyl., 1846 (♀ ailées).
- Pheidole pallidula* Nyl., 1849.
- Tetramorium cœspitum* (♂ et ♀).

(Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer).

DOCUMENTS FAUNISTIQUES ET ECOLOGIQUES

LES TERMITES A BANYULS

On trouve, dans la région de Banyuls, le *Calotermes flavicollis* Fab. et le *Reticulitermes lucifugus* L.

Tous deux se tiennent de préférence dans le micocoulier ou dans la vigne, les colonies du micocoulier étant plus florissantes que les autres

I. — MICOCOULIER

Le Bailpompon ou pumpe désigne un ruisseau, à sec tout l'été (ou presque), qui passe derrière le cimetière de Banyuls après avoir longé le terrain de sports. Il est bordé de micocouliers et la quasi totalité des vieilles souches est termitée.

En bordure du terrain de sports, j'avais trouvé, en 1948, quelques colonies de *Calotermes* en mauvais état et un peu de *Reticulitermes*. En 1949, je trouve presque exclusivement du *Reticulitermes*.

Au-dessus de la dérivation en construction pour tourner les eaux du ruisseau, j'ai trouvé, en août 1949, une souche contenant deux colonies contiguës, l'une de *Calotermes*, l'autre de *Reticulitermes*. Les *Calotermes* étaient en mauvais état physiologique, chargés d'urates, alors que les *Reticulitermes* étaient en apparente bonne santé.

Ce n'est que 200 ou 300 mètres plus haut qu'on trouve le *Calotermes* en abondance, toutes les vieilles souches contenant une colonie. On ne trouve plus alors de *Reticulitermes*.

Je pense que le *Reticulitermes* progresse de l'aval vers l'amont et que le *Calotermes* régresse simultanément dans le même sens, les deux mouvements étant peut-être liés, ce qui confirmerait plusieurs observations que m'a confiées M. GALENGAU.

Une seconde station à micocouliers termités se situe sur les bords d'un affluent de la rivière de Banyuls. Pour trouver cette station, prendre la route de la Ville d'Amont, passer le pont du

chemin de fer, dépasser le niveau de Puig D'El Mas et continuer le long de la colline couverte d'*Opuntia* que domine le Mas Reig. La route coupe la vallée de l'affluent à demi-canalisé. A gauche de la route, on trouve des vieux troncs en assez grande quantité et presque chacun d'eux contient une colonie de *Calotermes*. Je n'y ai pas vu de *Reticulitermes*; mais M. GALENGAU m'a affirmé qu'il en existait.

La troisième station, certainement la plus abondante, se trouve à Sorède. Le ruisseau qui traverse le pays est bordé de micocouliers qu'on taillait pour la confection des fouets de Perpignan. Toutes les vieilles souches contiennent des *Calotermes* faciles à extraire. Même pendant les années sèches (1949), le ruisseau a encore de l'eau et maintient un degré hygrométrique permettant aux Insectes une vie dans des conditions optima. Par contre, les propriétaires ont parfois mauvais caractère.

II. — VIGNE

La vigne est très souvent attaquée par les termites dans la région de Banyuls et les vigneronns connaissent tous la « Fourmi blanche ». Lorsque l'attaque est assez prononcée, les bras des ceps se couchent, puis le cep tout entier dépérit. Au bout d'un certain nombre d'années, si la vigne entière est termitée, on l'abandonne sur place

C'est ainsi qu'on peut voir des vignes délaissées au bord de la route de Cerbère, à proximité du chemin de crête montant à la tour Madeloc, aux alentours de Cosprons. Malgré le danger que constitue pour les vignes voisines la présence de ces ceps abandonnés aux termites, les vigneronns sont souvent peu pressés d'en céder aux chercheurs.

III. — AUTRES STATIONS

On rencontre les deux espèces de Termites dans d'autres essences végétales, mais plus rarement maintenant. M. le Professeur Pierre P. GRASSÉ m'a dit avoir trouvé le *Reticulitermes* dans les Pins qui dominent le Bailpompon; j'ai moi-même rencontré le *Calotermes* dans du Figuier (Bailpompon), le *Reticulitermes* dans du chêne liège (forêt de chênes lièges sous la Tour Madeloc) On trouve aussi très souvent le *Reticulitermes* sous les pierres (chemin de la Tour Madeloc), mais jamais le *Calotermes*.

GASTON RICHARD.

Sur la répartition géographique
de *Necrophorus humator* F.

Dans son importante monographie des *Silphidae*, PORTEVIN (Les Grands Nérophages du Globe, Lechevalier, édit. 1926) écrit, à propos de la répartition géographique de *Necrophorus humator* F. : « Signalé de toute la France, sauf de la région provençale ; il ne paraît pas non plus exister en Espagne, quoiqu'en le retrouve au Maroc (DE LA ESCALERA) et en Algérie (BEDDEL, PEYERIMHOFF). »

Or, au cours d'un récent séjour en Espagne, j'ai pu, grâce à l'inlassable obligeance de M. F. ESPANOL COLL, examiner les *Necrophorus* du Museo de Ciencias Naturales de Barcelone et j'ai vu là des exemplaires de *N. humator*, provenant de Barcelone et des Baléares (Majorque), ce qui établit la présence incontestable de cette espèce dans la Péninsule Ibérique.

D'ailleurs DE LA FUENTE, dans sa liste des Coléoptères d'Espagne (*Silphinae*, *Bol. Soc. Ent. Esp.* 7, 1924, 119-24), cite cette espèce des Pyrénées Orientales (XAMBEU), du Guadalajara (P. NAVAS), de la Ciudad Real, des Baléares (CODINA, MORAGUES) et également du Portugal : S. Marthino (CORREA DE BARROS).

Il faut donc ajouter l'Espagne et le Portugal aux pays déjà énumérés par PORTEVIN (France, Afrique du Nord, etc...)

Il aurait été d'ailleurs tout à fait surprenant de trouver cette espèce en France et en Afrique du Nord et non en Espagne, rien ne paraissant justifier une telle discontinuité dans sa répartition géographique.

JEAN THÉODORIDÈS.

Paussus favieri Fair. (*Col. Paussidae*)
dans la région de Banyuls

Ce petit Coléoptère de 4 mm., unique représentant de la famille des *Paussidae* en France, est remarquable quant à son éthologie.

P. favieri est en effet une espèce myrmécophile fréquentant les nids de la Fourmi *Pheidole pallidula* Nyl.

Au cours d'un séjour à Banyuls, au printemps 1947, je cap-

turais sans peine une dizaine d'exemplaires de cet intéressant insecte dans les nids de *P. pallidula* sous des pierres, sur les hauteurs (400 m. environ), au voisinage du barrage de la Bailaurie, où R. PAULIAN avait remarqué sa relative abondance.

La Fourmi hébergeant ce Coléoptère est facilement reconnaissable possédant à la fois ouvrières et soldats, ces derniers ayant la tête fortement élargie et chitinisée; la couleur de ces Formicides est d'un jaune roux.

Les *Paussus* sont remarquables par leur antenne de 2 articles (dont le second très grand est formé par la fusion des articles apicaux, avec laquelle ils se font véhiculer par ces Fourmis.

P. favieri est surtout abondant au printemps où l'on peut rencontrer plusieurs individus, dans le même nid; le reste du temps on ne trouve que des exemplaire isolés (PAULIAN).

La répartition de *P. favieri* en France est limitée au seul département des Pyrénées Orientales et aux seuls environs de Banyuls, Cerbères et Port-Vendres. Les autres régions où se rencontre ce Coléoptère sont la Péninsule Ibérique et le Nord de l'Afrique (JEANNEL, Faune de France, Carabiques I, 1941, p. 92). MAYET (Catal. Col. Albères 1904, p. 13) cite plusieurs localités où a été trouvé *P. favieri* : Banyuls, Collioure, vallée du Rave-net entre le Mas Christine et le Mas Raimbaut, rive gauche du ruisseau sous les pierres où se trouvent les colonies de *P. pallidula*; c'est là où DELAROUZÉE découvrit le Coléoptère.

Toujours d'après MAYET, la localité du cimetière de Port-Vendres paraît détruite; ce dernier auteur cite également les deux localités suivantes : Banyuls entre le Laboratoire et le tunnel de Peyrefitte, col de la Croix-Blanche, près Port-Vendres.

JEAN THÉODORIDÈS.

*
**

Geotrupes spiniger Marsh

nouvel hôte du Nématode *Physocephalus sexalatus* Molin

Nous avons eu récemment l'occasion de trouver dans huit exemplaires de *Geotrupes stercorarius* Marsh (Col. *Geotrupidæ*) provenant du Pic Néoulous (Pyrénées-Orientales, alt. 1.100 m. environ), et récoltés le 9-IX-49 une vingtaine de larves de *Physocephalus sexalatus* (Molin), (Nemat. *Spiruridæ*) encapsulées dans la cavité générale des Coléoptères.

Cet hôte est mentionné par SEURAT (*Bull. Sci. Fr. Belg.* 1916, 297-377).

En examinant des *Geotrupes spiniger* Marsh de la même localité, nous avons trouvé dans un exemplaire sur six examinés, une larve du même Nématode.

Il convient donc d'ajouter *G. spiniger* non mentionné jusqu'ici aux Scarabéides hébergeant les larves de ce Spiruridé.

Ce nouvel hôte est d'ailleurs cité dans une note de l'un de nous concernant des Nématodes de Géotrupides (J. THÉODORIDÈS, *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 7 pp, 2 figs. 1950, sous presse).

Y. CAMPANA-ROUGET et J. THÉODORIDÈS.

★
★

Observations
sur la ponte de quelques Mollusques Gastéropodes
en Aquarium

Triton nodifer Lamarck :

En Janvier 1947, dans un bac contenant, depuis plusieurs mois, trois individus du plus gros des Gastéropodes de notre faune, *Triton nodifer* Lam., j'ai pu observé une ponte : une vingtaine de massues roses-saumon réunies à la base et collées à la paroi du bac par une gelée, et réparties en plusieurs groupes dont l'un comprenait une dizaine de ces massues. Celles-ci longues de 3 cm., larges de 6 à 8 mm., étaient constituées d'une gelée incolore contenant les œufs colorés.

Tylodina citrina Joannis :

Tylodina citrina est un curieux Tectibranche, atteignant 3 à 4 cm., facile à reconnaître par sa couleur jaune citron et sa coquille en forme de patelle. Un premier exemplaire de cette espèce a été dragué en Mars 1946 sur un fond de Posidonies. Un second individu capturé en plongée, en Septembre 1949, à Peyrefitte par 2 à 3 m., et conservé en aquarium, a donné, après quelques jours, une ponte en forme de ruban jaune citron spiralé, collé par une de ses tranches à la paroi du bac. Cette ponte, dans son ensemble, avait un diamètre de 2 cm. environ.

Assez récemment, en 1934, A. PRUVOT-FOL & E. FISCHER-PIETTE ont publié une revue sur la *Tylodina citrina* à l'occasion

de sa capture à Guéthary au fond du Golfe de Gascogne. Ces auteurs donnent la liste des localités où cette espèce a été signalée : or, il est curieux de constater que Banyuls ne figure pas sur cette liste, les stations françaises les plus proches étant le Golfe de Marseille, les îles d'Hyères et la Corse, aucune station n'étant notée de la côte méditerranéenne d'Espagne.

Umbrella mediterranea Lamarck :

La ponte d'*Umbrella mediterranea* est également en forme de spirale mais elle est d'un jaune moins vif que la précédente. Elle est d'une taille beaucoup plus grande (diamètre d'environ 10 cm.) et de plus le ruban est godronné : une de ces pontes a été déposée en aquarium en Novembre 1946 par un individu d'*Umbrella mediterranea* pêché à Banyuls et vivant en captivité depuis quelques mois.

PAUL BOUGIS.

★★

Coléoptères Hydraenidae des flaques littorales

Calobius quadricollis Mulsant se trouve très abondamment dans les petites flaques littorales, sur les rochers, devant le Laboratoire Arago. J'en ai récolté de très nombreux exemplaires en fin Août et en Septembre. Ces Insectes marchent assez rapidement sur le fond des cuvettes et se trouvent dressés vers la surface dès qu'ils sont arrachés du substrat, cela en raison de leur réserve d'air. CL. LEGROS, qui a déterminé mes captures, me dit avoir trouvé dans le même habitat, à Banyuls, *Ochthebius Lejolisi* ssp. *subinteger* Muls. et Rey. *Calobius* « très voisin d'*Ochthebius*, s'en distingue facilement par la grosseur de la tête, aussi large, yeux compris, que le bord antérieur du pronotum, et ses pattes relativement longues ».

C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

★★

Collemboles marins de Banyuls

Outre l'espèce très commune *Anurida maritima* Lab. il exis-

te un certain nombre d'espèces de Collemboles marins sur la côte des Albères. La plage du Troc est la localité typique de deux espèces décrites par DENIS : *Anuridella calcarata* D., et *Polyacanthella (Conotelsa) acuminata* D. Etudiant cette même station en 1947, ANGELIER a trouvé à 4 m. de la mer : *A. calcarata* D., *P. acuminata* D., *Axelsonia littoralis* (Mz) et *Isotoma maritima* Tullb. A l'anse de Peyrefitte, à 3 m. de l'eau, le même chercheur a trouvé *Onychiurus debilis* Mz et *Anuridella calcarata* D. J'ai trouvé en 1949 (Juin, Juillet, Août) au Racou à 1 m. de profondeur et à 2 m. de la mer : *Anuridella calcarata* D., *Polyacanthella acuminata* D., et *Archisotoma besselsi* Pck. Ces trois espèces vivent à l'intérieur du sable au niveau des infiltrations d'eau de mer. Contre la lagune du Racou, on trouve également en profondeur : *Anuridella calcarata* D., *Polyacanthella acuminata* D., et *Onychiurus debilis* Mz. On se trouve donc en présence de 5 espèces de Collemboles qui fréquentent régulièrement le sable en profondeur, tandis qu'*Anurida maritima* est lié aux fentes des faciès rocheux.

C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT DU LABORATOIRE ARAGO EN 1949

par

G. PETIT

Professeur à la Sorbonne, Directeur du Laboratoire

I. — INTRODUCTION

A l'occasion du premier numéro de ce nouveau périodique : « Vie et Milieu », et du premier rapport qui soit publié sur le fonctionnement du Laboratoire Arago depuis de nombreuses années, il était tentant de retracer à grands traits l'histoire de cet établissement. Nous y avons reconcé : H. LACAZE-DUTHIERS, son fondateur, a du reste fourni, sur sa création et les étapes essentielles de sa progression, des renseignements parus successivement, jusqu'en 1898, dans les *Archives de Zoologie expérimentale et générale*. Il y exprime, dans un style coloré, et souvent avec une fougue toute Gasconne, les difficultés rencontrées et patiemment vaincues.

Le développement du Laboratoire Arago n'a point cessé avec les successeurs de LACAZE-DUTHIERS : G. PRUVOT, O. DUBOSCQ, Ed. CHATTON et il n'est point de pays où son renom n'ait pénétré.

Après avoir été désigné, en 1947, comme Directeur-suppléant, nous avons pris officiellement la Direction du Laboratoire en 1948. Il portait, et il porte encore, les lourdes traces des années de guerre et d'occupation. Le regretté Ed. CHATTON n'avait pu, avant d'avoir été atteint par la longue maladie qui devait l'emporter, les effacer toutes : le « vivier » ou port-abri qui offrait une cale de radoub, détruit; l'aquarium public détruit; l'aquarium d'études dans un état précaire; l'atelier sans toit; la circulation d'eau de mer coupée; les canalisations d'eau douce éclatant à tout instant sous la pression de l'eau; le chauffage central hors d'état de fonctionnement; un

bâtiment annexe, construit par PRUVOT, dans le jardin du Laboratoire, complètement délabré; les façades lépreuses; le belvédère en ruines... Faut-il encore rappeler, qu'après la Libération, le Laboratoire Arago ne possédait ni bateau, ni moyen de locomotion.

II. — LES RÉALISATIONS EN 1949

a) *Le Bâtiment.* — La circulation d'eau de mer ayant été rétablie, dans les stalles de travail, grâce au personnel du Laboratoire, le service des Bâtiments Civils, en accord avec la Direction de l'Enseignement Supérieur, a bien voulu inscrire sur le budget de l'exercice 1948, l'installation du chauffage au mazout, l'amélioration de la salle des aquariums d'études, la réfection des toitures de l'atelier, la réfection du secteur de distribution d'eau douce. Certains de ces travaux ont été terminés en 1948. Les plus importants, commencés en 1949, viennent d'être achevés.

D'autre part, sur les crédits ordinaires de la Faculté, le rez-de-chaussée du bâtiment annexe a été aménagé en cantine pour les étudiants et les chercheurs qui désirent y préparer leurs repas. Le premier étage a été transformé en un appartement pour le Chef des Travaux.

b) *Bibliothèque.* — La bibliothèque du Laboratoire Arago est la plus riche de celles des stations maritimes françaises. l'une des plus riches des stations maritimes d'Europe. C'est, pour nous, un lourd et impérieux devoir, non seulement de la continuer, mais de l'augmenter sans cesse.

En 1949, le nombre des périodiques obtenus par abonnement a dépassé la trentaine. Nous nous efforçons en outre de combler les lacunes, dues le plus souvent à la guerre. C'est ainsi que nous venons d'acquérir les années 1940 à 1947 des *Proceedings of the Zoological Society* (London).

Les échanges obtenus par l'envoi des « Travaux du Laboratoire Arago » et, désormais, du *Bulletin*, vont être étendus en 1950.

Une quarantaine d'ouvrages généraux ont été acquis au cours de l'année.

D'autre part, dès 1948, M^{me} EDOUARD CHATTON avait fait don au Laboratoire de l'inestimable bibliothèque scientifique de l'éminent protistologiste. Nous ne saurions trop l'en remer-

cier aujourd'hui, d'autant que ce don vient de s'augmenter de la collection complète des tirages à part d'ED. CHATTON. Nous avons ainsi la possibilité d'établir des échanges avec les biologistes spécialisés dans la Protistologie.

Et parmi les réalisations, il est nécessaire de signaler le Bulletin du Laboratoire Arago « Vie et Milieu », publication entreprise avec hardiesse, et à laquelle le dévouement du personnel scientifique du Laboratoire apportera son dynamisme.

c) *Autres améliorations.* — Grâce à une subvention exceptionnelle, que la bienveillance de M. le Doyen CHATELET, nous a permis d'obtenir, l'optique destinée aux travaux pratiques s'est enrichie de 10 loupes binoculaires nouvelles, avec lampes.

Divers appareils ont été acquis, notamment : luxmètre, potentiel-p^H mètre, baro-thermo-hygromètre enregistreur pour recherches écologiques sur le terrain, appareillage photographique. Certains de ces appareils ont été obtenus grâce à une subvention du C.N.R.S. C'est également le C.N.R.S. qui a doté le Laboratoire d'un camion de deux tonnes, utilisé notamment pour le transport des étudiants et des chercheurs, au cours des excursions organisées.

Une première tranche d'achats concernant la verrerie, les produits chimiques, la lingerie, l'amélioration des collections a pu être effectuée.

Le service de l'envoi des collections aux Etablissements d'Enseignement et de matériel aux chercheurs vient d'être réorganisé sur des bases nouvelles. Il fonctionnera activement en 1950.

III. — LES PROJETS

Dans un rapport initial, daté de 1947, alors que j'étais Directeur-suppléant, j'avais demandé la restauration des bâtiments principaux et du belvédère, l'aménagement des clôtures et des abords, la construction d'une aile nouvelle pour les ateliers, les garages et des Laboratoires modernes. J'ai eu le plaisir d'enregistrer que ces différents travaux avaient été inscrits dans les proportions du budget pour l'exercice 1949.

Au moment où cette année s'achève, je prends la responsabilité de dire ici que différer les réalisations envisagées serait ignorer complètement l'état actuel des bâtiments, la nécessité absolue d'agrandir et de moderniser notre Laboratoire, néces-

sité que son essor, attesté par les § IV et V de ce rapport, rend impérative et urgente : bibliothèque dans un cadre digne d'elle, salle de collections agrandie et accessible aux travailleurs, davantage de stalles et, partant, davantage de chambres, voilà qui est l'essentiel de nos préoccupations.

Si nous donnons ci-dessous la liste des chercheurs ayant travaillé au Laboratoire en 1949, nous pourrions donner la liste, hélas trop longue, de ceux que nous avons dû refuser faute de place.

En 1945, à la suite de la mission du Professeur P. DRACH, une subvention de 300.000 francs, due au C.N.R.S., permettait de faire construire une embarcation à moteur, de 7 mètres de long, mise en service en 1947 et baptisée « L'Amphioxus ». Ce bateau, considéré dès l'abord comme provisoire, est nettement insuffisant. Avec lui, nous sommes à la merci d'une légère houle lorsqu'il s'agit de nous procurer le matériel courant ; avec lui, toute recherche océanographique devient impossible. Les conditions de travail d'un Laboratoire situé sur une mer sans marées, sont toutes différentes de celles d'un Laboratoire qui peut compter sur la faune la plus variée, accessible à mer basse.

Un bateau, pouvant conduire les étudiants en mer et permettant de reprendre, avec des moyens techniques nouveaux, les recherches de PRUVOT et de ses successeurs, est, pour le Laboratoire Arago, un besoin impérieux. Nous espérons que l'année 1950 verra tout au moins s'amorcer la réalisation de ce vœu.

Nous nous attachons, en outre, à outiller le Laboratoire en vue de recherches de Bio-Chimie et de Bactériologie marine. Dans la première tranche des prévisions, à ce point de vue, figure notamment l'achat d'un appareil de WARBURG et d'un photo-colorimètre.

IV. — TRAVAUX PRATIQUES ET ENSEIGNEMENT

Le Laboratoire Arago a accueilli, pour un stage annuel, dont la tradition avait été reprise en 1948, le Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Toulouse, sous la conduite du Professeur VANDEL, de MM. BONNET et FORT, Chef de Travaux et Assistant ; neuf étudiants y ont participé.

La session de Pâques a été suivie de vingt étudiants (Paris, Rennes, Lyon).

Quatre élèves de première année (Entomologie) de l'Office

de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer, dirigés par M. LE-DOUX, ont séjourné du 12 au 28 Avril.

M^{lle} ALIBERT, Professeur agrégée des Sciences Naturelles, à Toulouse, a conduit dix-neuf élèves de la classe des Sciences Expérimentales, qui se sont familiarisés, pendant trois jours, avec les espèces les plus représentatives de la faune terrestre et marine de la région.

Le stage d'été (18 Juillet-15 Août) a été suivi par dix-neuf étudiants français (Paris, Rabat, Montpellier, Strasbourg) et cinq étudiants hollandais de l'Université d'Amsterdam.

Du 27 Août au 9 Septembre, le D^r SCHREMMER, assistant du Professeur STORCH, de l'Université de Vienne, a dirigé un stage spécialement destiné à un groupe de douze jeunes zoologistes de cette Université.

En définitive, au cours de l'année 1949, 88 étudiants ont séjourné au Laboratoire Arago.

V — CHERCHEURS

Le nombre des chercheurs, français et étrangers, ayant travaillé au Laboratoire au cours de l'année 1949, s'est nettement accru. Il s'élève à 80, y compris les chercheurs permanents. En voici la liste, avec l'indication des recherches entreprises par eux :

ADAM, Boursier de l'Office de la Recherche scientifique d'Outre-Mer, Paris. — Faunistique et Ecologie de la Massane.

M^{lle} ALIBERT, Professeur au Lycée de Jeunes Filles de Toulouse. — Faune de la région de Banyuls.

ANGELIER (E.), Stagiaire de Recherches du C.N.R.S., Paris. — Faune phréaticole des Pyrénées-Orientales.

BAYARD (A.), Micrographe, Paris. — Développement de l'œuf d'Oursin. Plancton.

M^{lle} BENESOVA, VI., Attachée de Recherches du C.N.R.S., Paris. — Algues marines.

BERTRAND (A.), Chargé de Recherches du C.N.R.S., Entomologiste de la Station Centrale d'Hydrologie appliquée des Eaux et Forêts, Paris. — Faune entomologique des eaux douces des Pyrénées-Orientales.

M^{lle} BOBIN (G.), Chargée de Recherches du C.N.R.S., Laboratoire d'Anatomie Comparée, Faculté des Sciences, Paris. — Etude histologique des Sangsues. Récolte de matériel pour l'Embryologie des Poissons.

- D^r BOGORAZE, Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences, Paris.
— (Plusieurs séjours). Récolte de matériel (Amphibiens). Bibliographie.
- BONNET (P.), Chef des Travaux à la Faculté des Sciences de Toulouse. — Bibliographie des Arachnides.
- D^r BÔSIGER (E.), Attaché de Recherches du C.N.R.S. — Etude générale de la faune marine. Bibliographie.
- BREUNING. — Coléoptères Carabiques et Longicornes.
- BULLIARD (A.), Assistant à la Faculté de Médecine, Paris. — Flore et faune de Banyuls. Bibliographie (Parasitologie).
- M^{me} BÜSER (J.), Attachée de Recherches du C.N.R.S., Paris. — Régénération chez les poissons.
- D^r CHABAUD (A.), Institut de Parasitologie, Faculté de Médecine, Paris. — Nématodes parasites des Vertébrés.
- CHADEFAUD (M.), Laboratoire de Cryptogamie du Museum d'Histoire Naturelle, Paris. — Algues de la région de Banyuls.
- DELABIE (J.), Laboratoire d'Entomologie du Museum d'Histoire Naturelle, Paris. — Coléoptères des Albères. Faune entomologique du littoral des étangs.
- DELMAS (R.), Professeur à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier. — Biologie du *Vesperus Xatarti*.
- FELDMANN (J.), Maître de Conférences à la Sorbonne. — Algues marines.
- M^{me} FELDMANN (G.) — Algues marines.
- FORT (G.), Assistant à la Faculté des Sciences de Toulouse. — Céphalopodes.
- FOURES (M.), Toulouse. — Entomologie.
- M^{me} FOURES, Toulouse. — Entomologie.
- D^r FRECHKOP (S.), Conservateur-adjoint à l'Institut des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles. — Mammifères et autres Vertébrés.
- M^{lle} GONTCHAROFF (M.), Attachée de Recherches du C.N.R.S., Laboratoire d'Évolution, Paris. — Recherches sur les Némertes.
- GRASSÉ (P.), Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne, Laboratoire d'Évolution, Paris. — Biologie des Termites.
- GROS (F.), Attaché de Recherches du C.N.R.S., Institut Pasteur, Paris. — Action des antibiotiques sur le métabolisme nucléaire du spermatozoïde de l'Oursin.
- D^r GUENIN (H.), Laboratoire de Zoologie de l'Université de Lausanne. — Recherches de Ténébrionides pour études cytologiques. Bibliographie.
- HAMON (J.), Boursier de l'Office de la Recherche scientifique d'Outre-Mer, Paris. — Faunistique et Ecologie de la Massane.
- HUVÉ, Professeur de Lycée, Paris. — Faune de la région de Banyuls.

- M^{me} HUVÉ, Professeur de Lycée, Paris. — Faune de la région de Banyuls.
- JOLY (P.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Strasbourg. — Endocrinologie des Insectes.
- M^{lle} LABLANCHE (M.-Th.), Paris. — Flore des abords des Etangs.
- M^{lle} LACROIX (G.), Collaboratrice technique (C.N.R.S.), Institut du Radium, Paris. — Etude des transformations histiocytaires chez le Poulpe.
- LAMBIOTTE (M.), Paris. — Action de quelques substances chimiques sur la fécondation et la mitose de l'œuf d'Oursin.
- LAVOPIERRE (M.), Faculté de Médecine de Liverpool, Angleterre. — Hala-cariens. Copépodes parasites. Entomologie médicale et Parasitologie générale.
- LE CALVEZ (J.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Rennes. — Sexualité des Foraminifères. Caryologie des Embioptères et des Gammarides.
- M^{me} LE CALVEZ (Y.), Ingénieur géologue au Bureau des Recherches Géologiques et Géophysiques. — Foraminifères des Etangs Méditerranéens.
- LEDoux (A.), Chargé de Recherches à l'Office de la Recherche scientifique d'Outre-Mer, Paris. — Entomologie générale. Direction du Stage des entomologistes coloniaux.
- LE GALL (J.), Directeur de l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, Paris. — Etude des phénomènes de floculation par algines solubles.
- LEGROS (Cl.), Attaché au Laboratoire d'Entomologie du Museum, Paris. — Coléoptères. Ecologie des Hydrocanthares.
- LELOUP (J.), Attaché de Recherches du C.N.R.S., Laboratoire de Physiologie Ecologique, Paris. — Action des antithyroïdiens sur l'iodémie des Poissons.
- LE MASNE (G.), Chef des Travaux à la Sorbonne. Fourmis des Albères.
- M^{me} LEMOINE (M.). — Corallinacées.
- R.P. LENICQUE, Laboratoire de Physiologie Ecologique, Museum, Paris. — Documentation physiologique.
- LEPOINTE (J.), Boursier de l'Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer. — Deux séjours : 1° faunistique et Ecologie de la Massane; 2° monographie des Clérides.
- D^r LOUBATIÈRES, Assistant à la Faculté de Médecine de Montpellier. — Grégarines monocystidés des Oligochètes de Banyuls. Bibliographie.
- DE MALLMANN, Paris. — Thysanoptères de la région de Banyuls.
- D^r MAY (R.-M.), Maître de Conférences à la Sorbonne, Laboratoire d'Anatomie Comparée, Faculté des Sciences, Paris. — Culture du tissu nerveux de l'embryon des Téléostéens.

- MITCHINSON (J.-M.), Departement of Zoology, Cambridge, Angleterre. — Division cellulaire et membrane de fécondation des œufs d'Oursins.
- M^{lle} NEUGNOT (D.), Assistante de Botanique à la Faculté des Sciences de Dijon. — Etude des Algues, et plus spécialement des Cyanophycées.
- M^{lle} NICOLAÏ (M.-F.), Université de Leiden, Angleterre. — Recherches sur les Algues marines.
- NOZERAN, Chef des Travaux à la Faculté des Sciences de Montpellier. — Phanérogamie.
- NYHOLM (K.-G.), Chargé de Cours à l'Université d'Upsäl, Suède. — Kinorhynques de la vase.
- M^{lle} OLIVEREAU (M.), Attachée de Recherches du C.N.R.S., Laboratoire de Physiologie Ecologique, Museum, Paris. — Thyroïdectomie chez la Raie. Action des antithyroïdiens et de la thyroxine sur les glandes endocrines des Poissons.
- D^r OVAZZA, Boursier de l'Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer, Paris. — Faunistique et Ecologie de la Massane.
- PAULIAN (P.), Paris. — Avifaune des Albères.
- M^{me} PAULIAN (A.-M.), Paris. — Mue et cristallisation du système pigmentaires des Isopodes.
- PÉRÈS (J.-M.), Directeur de la Station Marine d'Endoume, Marseille. — Ascidiacées.
- PUISSÉGUR (Cl.), Professeur au Lycée de Montpellier. — Répartition géographique et biologie des Carabes.
- RAMBIER (A.), Chargé de Recherches à l'Institut National de la Recherche Agronomique. Laboratoire de Zoologie. Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier. — Etudes sur le *Vesperus Xatarti*. Bibliographie.
- RANCUREL (P.), Stagiaire de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer, Paris. — Gammaridés des Etangs littoraux.
- M^{me} RAZAVET-DUBOUL, Attachée de Recherches du C.N.R.S., Laboratoire pour l'Etude Biologique de la Camargue, Marseille. — Sédimentologie de l'Etang du Canet; étude des Diatomées benthiques.
- RICHARD (G.), Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés, Paris. — Comportement des Termites. Phototropisme.
- M^{me} ROUGET-CAMPANA (Y.), Institut de Parasitologie, Faculté de Médecine, Paris. — Nématodes parasites.
- ROSE (M.), Professeur à la Faculté des Sciences d'Alger. — Bibliographie des Copépodes.
- SCHOTTER (G.), Assistant à la Faculté des Sciences d'Alger. — Algues marines.
- D^r SCHREMMER (F.), Assistant à l'Université de Vienne, Autriche, Direc-

teur du stage des Etudiants de l'Université de Vienne. — Entomologie générale, Diptères.

M^{me} SCHREMMER (F.), Université de Vienne, Autriche. — Physiologie des sens chez les Insectes.

D^r SENEZ (J.), Attaché de Recherches du C.N.R.S., Centre de Recherches Scientifiques, Industrielles et Maritimes, Marseille. — Bactériologie marine.

SCHWAMM (M), University Demonstrator, Departement of Zoologie, Cambridge, Angleterre. — Division cellulaire et mitose des œufs d'Ourins.

D^r SOULAIRAC (A.), Maître de Conférences à la Sorbonne, Laboratoire d'Evolution, Paris. — Comportement des Pagures.

SOYER (B), Professeur Agrégé au Lycée Thiers, Marseille. — Faune terrestre de la région de Banyuls.

M^{lle} THILLARD (J.), Collaboratrice Technique du C.N.R.S., Paris. — Cultures du tissu nerveux (Téléostéens).

THOMOPOULOS (A.), Stagiaire de Recherches du C.N.R.S., Laboratoire d'Anatomie Comparée, Faculté des Sciences, Paris. — Embryologie des Poissons.

M^{lle} TUZET (O.), Professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier. — Trois séjours : Recherches sur les Eponges, Bibliographie, Grégarines des Polychètes.

VANDEL (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse. Direction du Stage d'Etudiants. — Crustacés halophiles.

CHERCHEURS PERMANENTS

WINTREBERT (P.), Professeur Honoraire de la Faculté des Sciences de Paris, Membre de l'Institut.

THEODORIDES (J.), Stagiaire de Recherches du C.N.R.S. — Ecologie du Ravin de Pouade. Parasitologie des Coléoptères.

JEANJEAN, Pharmacien. — Recherches sur l'Ovogenèse.

TERRY (H.) — Vertébrés des Albères. Prospection faunistique générale.

VI. — VISITEURS

Le Laboratoire, pour l'extension duquel, on l'a vu, divers projets sont en cours, a été honoré par la visite de M. le Recteur JEAN SARRAILH, Recteur de l'Université de Paris ; de M. le Professeur CHATELET, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris, qui au cours de son séjour a bien voulu examiner de très près tous les problèmes que posent la réorganisation du Laboratoire, et qui a présidé l'inauguration de la nouvelle section de l'Aqua-

rium, de M. le Professeur J. CABANNES, Doyen Honoraire de la Faculté des Sciences de Paris, de M. le Professeur TEISSIER, Directeur du C.N.R.S.

En outre des contacts ont été pris avec des naturalistes et biologistes français et étrangers, qui ont également visité en détail notre établissement. Ce sont : M. ANCELLIN, Directeur de la Station de Boulogne-sur-Mer; M^{lle} BANERJI; M. le Professeur L.-R. BLINKS, Directeur de Hopkins Marine Station, Pacific Grove, Californie, et M^{me} BLINKS; M^{lle} P. COOK, Department of Zoology, University of Glasgow, Angleterre; P. DESBROSSES, Inspecteur Général (Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes); Professeur DIEUZEIDE, Directeur de la Station d'Aquiculture et de Pêche de Castiglione, Algérie; M. FAURE, Chef de Laboratoire à l'Office des Pêches; M. et M^{me} FROOD, Wye College, Kent, Angleterre; M. HELDT, Directeur de la Station Océanographique de Salammbô, Tunisie; M^{me} INGER BOHUS JENSEN, Dansk Biologisk Station, Charlottenbund, Danemark; Commandant KERMAREC, Commandant le « Président-Théodore-Tissier »; M. LABORDE, assistant à bord du « Président-Théodore-Tissier »; M. LETACOUNOUX, Directeur de la Station de La Rochelle; D^r PRÉVOT, Chef de Service à l'Institut Pasteur, Paris; D^r Lord ROTHSCHILD, Department of Zoology, Cambridge, Angleterre; M^{lle} D. WATSON, Department of Zoology, Birbeck College, University of London.

VII. — RECHERCHES COLLECTIVES

Le personnel scientifique permanent du Laboratoire a entrepris des investigations d'ordre faunistique et écologique, qui représentent un travail d'équipe, dans les régions suivantes : Vallée de la Baillaurie, forêt de la Massane, étangs saumâtres du Canet, de Leucate et de Salses, « trottoirs » d'Algues calcaires.

En Juin 1949, grâce à l'amabilité de M. LE GALL, Directeur de l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, le bateau de Recherches « Président-Théodore-Tissier » a choisi Port-Vendres comme port d'attache, en vue de la continuation de sa croisière en Méditerranée.

MM. DELAMARE DEBOUTTEVILLE et BOUGIS, Chef de Travaux et Assistant au Laboratoire Arago, ont pris part à ses recherches, qui ont porté notamment, sur les regs et les associations benthiques au large de Banyuls.

VIII. — PUBLICATIONS

A partir de 1950, le Laboratoire Arago publie, sous le titre « Vie et Milieu », le présent Bulletin, dont le but et les tendances générales ont été indiquées dans l'Introduction qui présente son premier numéro.

En outre, sous le titre « Travaux du Laboratoire Arago », nous continuons à grouper les publications ayant été faites par des chercheurs, à la suite de leur séjour au Laboratoire, ou sur du matériel fourni par notre établissement.

On trouvera, à la suite de ce rapport, la liste des publications du Laboratoire en 1948-1949. Chaque travail est accompagné d'une brève analyse. En réalité, il s'agit d'une rubrique dans laquelle figure le rappel des travaux publiés depuis 1940.

IX. — AQUARIUM

Il était nécessaire d'opérer la rénovation de l'Aquarium public, dont la disposition générale n'avait subi, depuis la fondation du Laboratoire, que des modifications de détail.

Quatorze bacs nouveaux, de présentation moderne, ont été aménagés. Cette amélioration s'inscrit parmi les réalisations de l'année 1949. En 1950, il est prévu la transformation de ce qui reste de la partie ancienne et la réfection totale de la salle.

Une Société, ayant pour titre : *Association des Amis de l'Aquarium du Laboratoire Arago*, a été fondée en Juillet 1949.

Elle a pour but de contribuer à la rénovation de l'Aquarium du Laboratoire Arago, à l'organisation, dans un avenir, que nous espérons prochain, d'un Musée de la Mer, de participer à l'effort qui doit créer, pour le public, un centre de documentation et d'instruction sur la faune marine, la vie des animaux marins et la pêche en Méditerranée.

TRAVAUX DU LABORATOIRE

On trouvera ici l'indication bibliographique, suivie d'une brève analyse, des travaux effectués en 1949, au Laboratoire Arago et parus à la date où nous donnons ce Bulletin à l'impression (Déc. 49). Il nous a cependant paru utile de mentionner, de même, les publications dues aux chercheurs ayant fréquenté le Laboratoire depuis 1940. Cette revue ne peut être fournie intégralement dans le présent numéro. On en trouvera la suite dans les fascicules suivants. Les travaux mentionnés et analysés sont présentés par ordre alphabétique d'auteur.

ANGELIER (C.). — Hydracariens nouveaux des Pyrénées, *Bull. Mus.*, XXI, 1-1949, p. 83-87, 11 fig.

Hydrovolzia vietsi n. sp., *Hydrodroma motasi* n. sp., sont deux nouvelles espèces des Pyrénées-Orientales.

ANGELIER (C.). — Hydracariens nouveaux des Pyrénées (2^e note), *Bull. Mus.*, XXI, 3, 1949, p. 358-362, 12 fig.

Description de *Lundbladia plumifera* n. sp., trouvée dans le Tech, entre Tech-sur-Tech et Arles-sur-Tech, alt. 300 m.

ANGELIER (Eugène). — Diagnoses sommaires d'Hydracariens phréaticoles nouveaux, *Bull. Mus.*, XXI, 1, 1949, p. 88-90.

Les intéressantes recherches de M. Eugène ANGELIER sur les animaux phréaticoles de la région de Banyuls ont mis en lumière les espèces nouvelles suivantes : *Atractides Fagei* n. sp., *Megapus similis* n. sp., *Feltria denticulata* n. sp., *Lethaxona gallica* n. sp., *Hungarohydracarus multiporus* n. sp.

BERTRAND (H.) et VERRIER (M.-L.) — Contribution à la biogéographie des Ephéméroptères des Pyrénées. *Bull. Biol. Fr. Belg.*, LXXXIII, 1-24, 10 fig.

Les auteurs donnent la liste de leurs récoltes de larves d'Ephémères avec des indications sur les stations considérées et essaient d'en déduire les observations d'ordre biogéographique. Les stations étudiées sont : *Vallée de la Nivelle* (La Rhune, Forêt de Sare),

Vallée du la Nive (ruisselets à Esterencuby, affluent de la Nive, etc.), *Vallée du Saison* (le Saison, ruisseaux divers, gorges de Cacuetta, etc.), *Vallée d'Ossau* (Gave d'Ossau), Le Plateau du Ley, la région de Gourette et le Col d'Aubisque (ruisselets divers...), *Vallée de Caunterets* (ruisseaux, ruisselets, etc.), *Vallée de Barrèges* (biotopes divers), *Pyrénées Orientales, région de Banyuls-sur-mer* (La Baillaurie à 2 km. de Banyuls, Barrage de la Baillaurie, ruisseau de Cospron, le Têt entre Prades et Perpignan). Suivent des considérations sur la répartition des différentes espèces suivant les altitudes, leur répartition horizontale et par biotopes (sursaturation en oxygène sur les surfaces hygropétriques). Enfin, les auteurs considèrent les caractéristiques du peuplement, les facteurs de la répartition, le polymorphisme des nymphes de *Bætis torrenticoles*, la faune de la région de Banyuls et concluent ce très important travail de biogéographie pyrénéenne par l'énumération des espèces non signalées, rares ou peu connues.

BOUGIS (Paul), 1945. — Notes sur les *Beryx*, poissons de profondeur. *Bull. Inst. Océan.*, n° 891, 9 p., 6 fig.

La répartition du *Beryx decadactylus* C. et V. et du *B. splendens* Low, est étudiée au point de vue géographique et bathymétrique. L'examen des écailles et la mensuration de plusieurs centaines d'individus pêchés par les chalutiers de La Rochelle, amènent aux conclusions suivantes : les jeunes *Beryx*, après une période de vie pélagique à croissance très rapide, arrivent sur les fonds de 200 m. et plus lorsqu'ils atteignent 25 à 26 cm. (*B. decadactylus*) ou 22 à 23 cm. (*B. splendens*). Ils mènent alors une vie benthique à croissance plus lente : leur accroissement en longueur serait de 3 à 5 cm. pendant les premières années. Enfin, le problème des *Beryx* à longs rayons est abordé et un certain nombre d'explications proposées.

BOUGIS (Paul), 1946. — Analyse quantitative de la microfaune d'une vase marine à Banyuls. *C.R. Ac. Sc.*, Paris, 222, p. 1122-1124.

Ce travail est la première analyse quantitative de la microfaune d'une vase marine en Méditerranée. La répartition en profondeur est donnée centimètre par centimètre. La densité au dm² est établie sur une moyenne de quatre carottes. D'après cette brève étude la vase étudiée ne paraît la céder en rien aux vases submergées de Plymouth, d'Ecosse et du Danemark pour la richesse en microfaune.

BOUGIS (Paul), 1946. — Méthode pour l'étude quantitative des

Diatomées vivant sur les fonds de vase. *C.R. Ac. Sc.*, Paris, 223, p. 1166-1168.

La méthode décrite est une méthode directe. Les Diatomées sont centrifugées sur une solution de borotungstate de cadmium de densité de 2,3 et sont retenues à la surface de cette solution par la densité de leurs frustules. Ainsi isolées, elles sont comptées au microscope renversé. Un échantillon pris au large de Banyuls, provenant de plus de 200 m. de profondeur, et ainsi analysé, a montré la présence de diatomées benthiques.

BOUGIS (Paul), 1949. — Sur la croissance différente des deux Rougets de la Méditerranée (*Mullus barbatus* L. et *M. surmuletus* L.), *Arch. Zool. Exp.*, LXXXVI, N. et R., p. 13-19, 1 fig.

Le genre *Mullus* est représenté en Méditerranée par les deux espèces très proches *M. barbatus* L. et *M. surmuletus* L., qui montrent une différence importante dans la croissance. Celle-ci diffère également suivant le sexe; *M. barbatus* ♀ : L₁=12,0; L₂=17,6; L₃=20,0; L₄=21,2. *M. barbatus* ♂ : L₁=9,8; L₂=14,8; L₃=16,4; L₄=17,6. *M. surmuletus* ♀ : L₁=13,8; L₂=21,9; L₃=25,0 environ; *M. surmuletus* ♂ : L₁=12,9; L₂=19,8; L₃=22,6. Pour le *M. surmuletus* la croissance est sensiblement la même que chez le *M. surmuletus* de l'Atlantique étudié par P. DESBROSSES. REMOTTI, puis M. OLIVEREAU ayant trouvé dans *M. barbatus* une activité thyroïdienne supérieure à celle de *M. surmuletus*, cette question est discutée en rapport avec la différence de croissance observée et avec les travaux d'hyperthyroïdisme expérimental effectués sur les Poissons.

CHABAUD (A.-G.) et CAMPANA (Y.) — A propos d'une variété nouvelle de *Synhimantus equipusculatus* Wu et Lin 1943. Création d'un nouveau sous-genre (*Desportesius*) n. subgen. *Ann. Parasitol.*, Paris, XXIV, 1949, p. 77-92.

Les auteurs décrivent en détail une variété nouvelle de *S. equipusculatus* Wu et Liu 1943. Cette étude les conduit à réviser les *Synhimantus* d'Ardeiformes et à les grouper dans le sous-genre *Desportesius* n. s. g. Ils ont cherché à montrer que, par échelons progressifs, ces espèces arrivent à des formes très spécialisées, difficilement distinguables entre elles. Elles présentent avec la sous-famille des *Echinuriinae* des analogies que les auteurs interprètent comme des phénomènes de convergence.

CHABAUD (A.-G.) et CAMPANA (Y.) — *Avioserpens Galliardii* n. sp. parasite de l'Aigrette *Egretta garzetta* L., *Ann. Parasitol.* Paris, XXIV, 1949, p. 67-76.

Wehr et Chitwood ont créé le genre *Avioserpens* et la sous-famille des *Avioserpensinae* pour des femelles de Dracunculides dépourvues d'anneau péribuccal. Les auteurs décrivent le mâle et la femelle d'une espèce très proche trouvée également chez un oiseau (*Egretta garzetta*, de l'étang du Canet, Pyr.-Or.) L'embryon évolue chez un *Cyclops*. Les auteurs donnent un tableau comparatif des *Dracunculidae*.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) — Sur quelques Collemboles de la région de Banyuls (Pyrénées-Orientales), avec la description d'une espèce troglobie. (*Bull. Soc. Ent. Fr.*, 1945, 5, p. 70-72, 1 fig.

Captures d'un certain nombre d'espèces rares de la faune de France, trouvées à Banyuls, dont l'espèce nouvelle *Schaefferia pouadensis* de la grotte de Pouade et *Sminthurus Lesnei* var. *Remaudieri* nov.

PAULIAN (R.) et DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1946. — Une excursion à la grotte de Pouade (Pyrénées-Orientales). *L'Entomologiste*.

Compte rendu des connaissances actuelles sur la topographie et la faune de cette grotte.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1946. — Les Embioptères de France. Caractères de l'ordre, écologie, systématique. *L'Entomologiste*, II, 5, p. 199-203, 2 fig.

Etude détaillée des deux espèces d'Embioptères de Banyuls avec redescription morphologique d'*Haploëmbia solieri* Ramb. et de *Monotylota Ramburi* R.K.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1947. — Notes de faunistique sur les Collemboles de France (4^e note). *Rev. Fr. Ent.*, XIV, 2, p. 125-138, 5 fig.

Outre l'étude d'un grand nombre d'espèces de la faune de France, cette note fournit une étude complète des diverses formes d'*Entomobrya atrocincta* Schott, dont certaines ne sont connues que de Banyuls.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1948. — Etude quantitative du peuplement animal des *sols suspendus* et des épiphytes en forêt tropicale. *C.R. Acad. Sc.*, CCXXVI, p. 1544-1546.

Etude de la composition qualitative et quantitative du peuplement des accumulations d'humus retenues à la fourche et sur les grosses branches des arbres en forêt de Côte d'Ivoire. Le peu-

plement des touffes d'épiphytes apparaît comme un fractionnement du peuplement des sols suspendus. Cela « laisse à penser que le peuplement de ces derniers constitue, du point de vue biocénotique, la stabilisation, l'établissement définitif en un biotope constant d'éléments fauniques qui ne font que passer dans les touffes d'épiphytes. Le fait qu'ils ne s'établissent pas définitivement dans ces derniers pour y constituer des populations homogènes est en grande partie imputable à l'instabilité microclimatique des touffes d'épiphytes sur de longues périodes ».

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1948. — Sur quelques Copépodes parasites du Squalé Pèlerin, *Cetorhinus maximus* (Gunner). *Bull. Mus.*, XX, 5, p. 446-447.

Ont été trouvés sur un Squalé Pèlerin, à Banyuls : *Dinematura producta* Mull., *Anthosoma crassum* (Abild.) et *Nemesis lamna* (Risso).

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1948. — Sur un *Conchoderma auritum* (Crust. Cirr.) parasite branchial du Squalé Pèlerin, *Cetorhinus maximus* (Gunn.) *Bull. Mus.*, XX, 5, p. 448-449, 6 fig.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1949. — Un curieux biotope pour un Embioptère. *L'Entomologiste*, V, 1-2, p. 24-25.

Les Embioptères sont en général considérés comme un ordre très strictement xérophile. L'exception signalée ici est importante. *Monotylota Ramburi* R.K. a en effet été trouvé en Camargue sous les laisses de l'algue *Enteromorpha linum* en compagnie de *Sphaeroma hoockeri*.

GONTCHAROFF (M.) — Sur un cas de régénération anormale chez la Némerte *Lineus ruber* B., *C.R. Acad. Sci.*, CCXXVII, p. 1757-1758, 1949, 1 fig.

M^{me} HERLANT-MEEWIS (H.) — La gemmulation chez *Suberites domuncula* (Olivi) Nardo. *Arch. Anat. Microsc. Morph. Exp.*, XXXVII, 4, 1948, p. 289-322.

Cette éponge se développe sur une coquille habitée par un Pagure où elle se rencontre à l'état de gemmules. Celles-ci se composent d'un noyau central formé de Mésocytes (amœbocytes tous semblables bourrés d'inclusions et enfermés dans une coque chitineuse). Ces bourgeons se forment selon trois modalités : α) dislocation du parenchyme profond, agglomérations et mouvements des cellules, délamination du massif amœbocytaire,

phénomènes de trophocytose, etc.; b) processus d'accélération; c) apparition de petites gemmules. Les gemmules ne sont libérées que lors de la destruction naturelle ou accidentelle de l'éponge. Les phénomènes de gemmulation chez cette espèce présentent beaucoup d'analogies avec ceux décrits chez les *Spongillidæ* et l'on retrouve ici des phénomènes semblables à ceux décrits par BRIEN et ses élèves dans le bourgeonnement des Cœlentérés, Bryozoaires et Tuniciers.

LE CALVEZ (J.) — Données caryologiques sur l'Embioptère *Monotylota Ramburi* Enderl., *C.R. Acad. Sci.*, CCXXIX, 1949, p. 245-246.

S. et diploïde mâle se composent de 21 éléments. Chromosomes du type métacentrique. 7 paires ont leur deux bras un peu plus longs. Le 21^e chromosome est un hétérochromosome. Dans les métaphases folliculaires les plaques équatoriales sont plus larges et moins régulières que dans les testicules; il y a 22 chromosomes dont les 10 paires autosomiales dénombrées chez le mâle et deux grands hétérochromosomes. Donc hétérogamétie du type mâle XO.

LELOUP (J.) — L'Iodémie des Téléostéens marins, *C.R. Soc. Biologie*, CXLIII, 1949, p. 330-332.

« L'iode total du serum des Téléostéens marins est variable et probablement en rapport avec le genre d'alimentation; l'iode « lié aux protéines » et l'iode thyroïdien semblent en liaison directe avec le mode de vie du Poisson considéré; les valeurs les plus basses étant obtenues pour les Téléostéens peu actifs. Le pourcentage d'iode protéique sous forme de thyroxine est sensiblement constant et une fraction importante de cet iode « lié aux protéines » existe sous une forme autre que la thyroxine ».

OLIVEREAU (M.) — L'activité thyroïdienne de *Scyllium canicula* L., au cours du cycle sexuel. *C.R. Soc. Biologie*, CXLIII, 1949, p. 247-250.

A Banyuls, chez le *S. c.* « le mâle présente une activité thyroïdienne inférieure à celle de la femelle quelque soit le stade envisagé au cours du développement génital. Chez le mâle, cette activité est maximum au moment où les testicules deviennent plus vascularisés et revêtent une structure comparable à celle de l'adulte. Chez la femelle, cette hyperactivité s'enregistre lors de la croissance des petits œufs dont le diamètre varie de 1 à 5 mm. Dans les deux sexes, le développement génital se poursuit et s'achève tandis que se ralentit graduellement le fonctionne-

ment thyroïdien. Au cours de la reproduction, la femelle présente à nouveau une forte hyperactivité thyroïdienne dont le maximum se situe lorsque les œufs sont dans les glandes nidamentaires. Cette hyperactivité décroît au cours de la progression des œufs dans les oviductes et fait place, après la ponte à un hypofonctionnement plus ou moins accusé ».

WINTREBERT (Paul). — L'induction organisatrice hermaphrodite de l'appareil reproducteur, fonction essentielle des gonocytes primordiaux chez les Vertébrés. *C.R. Acad. Sciences*, CCXXVII, 1948, p. 13-16.

Les blastomères vitellins des Vertébrés chargés de l'enclave germinale et déterminés par elle en gonocytes primordiaux, induisent les cellules épithéliales de la crête génitale œlomique en gonocytes secondaires qui, à leur tour, organisent la gonade. Celle-ci, d'abord hermaphrodite, devient rapidement sexuée, grâce à l'activité précoce des gènes sexuels. Soma et germen collaborent à l'édification de l'appareil reproducteur par leurs inductions superposées : 1° induction somatique du œlome; 2° induction germinale hermaphrodique des gonocytes secondaires par les gonocytes primordiaux; 3° induction génétique sexuée des gonocytes secondaires et propagation de cette induction à la glande interstitielle. La bivalence germinale primitive est hermaphrodique, la sexualité est monovalente et exclusive.

WINTREBERT (Paul). — Le Lamarckisme chimique, *C.R. Acad. Sci.*, CCXXVII, 1949, p. 1.079-1.082.

L'auteur, se basant sur les processus d'immunisation et considérant en conséquence que le vivant possède au plus haut degré la faculté d'invention adaptative, fait état de cette faculté dans le mécanisme de l'évolution. Celle-ci comprend trois phases : 1° une déficience organique, produisant par déviation fonctionnelle un antigène; 2° la création d'une hormone anticorps qui redresse la fonction déficiente; 3° la combinaison chimique éventuelle de cette hormone avec la substance nucléo-protéique spécifique, déterminant la mutation. Cette dernière phase imposée par la loi physique fondamentale et enregistrée dans la structure par un gène, fait seule intervenir le hasard. Le gène nouveau est le caractère acquis. Il s'inscrit dans le soma comme dans le germen du progéniteur, mais ne peut s'y manifester à moins de métamorphose, en raison de la détermination spécifique de ses organes.

WINTREBERT (Paul). — La conception génétique de l'ontogénèse. *C.R. Acad. Sci.*, CCXXIX, p. 949, p. 326-329

Les gènes commandent de bout en bout le développement. Ils gou-

vernent la fonction glandulaire endocrine de l'oocyte dont les grains de sécrétion, élaborés plus tard, chez le zygote par un protoplasme partout semblable à lui-même, fournissent le matériel des deux centres organisateurs somatiques et germinal et leur induction propagée. Le gène est de son temps, son action passagère. Des deux substances, l'acide désoxyribonucléique et la molécule nucléo-protéique dont il se compose, la première lui confère sa qualité, la seconde fixe le moment où il peut s'associer au protoplasme. Celui-ci est la partie fondamentale du vivant que les gènes transforment tour à tour. L'ontogénèse est en effet un enchaînement de mutations effectuées dans l'ordre de la phylogénèse, le changement du protoplasme par une induction génétique appelant à fonctionner le gène suivant. La loi biogénétique fondamentale est, du point de vue chimique, une nécessité; mais elle ne remonte pas au temps primitif de la gastrule; le rappel du passé s'arrête à l'embranchement. Ainsi, chez les Vertébrés, la première détermination organisatrice établit des organes de même nature, sis en même position, c'est-à-dire homologues.

Imprimerie DELAUDA, Saintes (Charente-Maritime)

Dépôt légal 2^e trimestre 1950 — N° d'édition 312 — N° d'impression 101