

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1.219

# VIE ET MILIEU

BULLETIN

DU

LABORATOIRE ARAGO

*UNIVERSITÉ DE PARIS*

TOME V — 1954 — FASC. 2



**BANYULS-SUR-MER**  
**LABORATOIRE ARAGO**

PARIS

HERMANN & C<sup>ie</sup>  
6, Rue de la Sorbonne, 6

1954

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

# VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO  
UNIVERSITÉ DE PARIS

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

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

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

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

\* \* \*

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

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

\* \* \*

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

\* \* \*

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

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

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

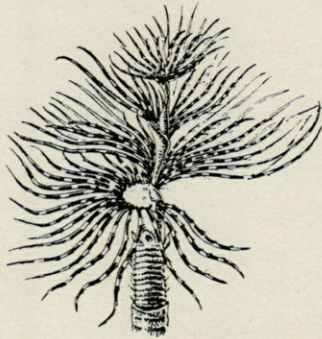
ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES  
1.219

# VIE ET MILIEU

BULLETIN  
DU  
LABORATOIRE ARAGO  
*UNIVERSITÉ DE PARIS*

---

TOME V — 1954 — FASC. 2



**BANYULS-SUR-MER**  
**LABORATOIRE ARAGO**

---

PARIS  
HERMANN & C<sup>ie</sup>  
6, Rue de la Sorbonne, 6

---

1954

PUBLICATION TRIMESTRIELLE



## SOMMAIRE

François DOUMENGE. — Un nouveau genre de pêche en France : la «pêche à l'ombre» sur les côtes de Corse.....	179
Joseph TRAVÉ, Enrique GADEA et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Contribution à l'étude de la faune de la Massane (première note).....	201
Rui MONTEIRO et Mario RUIVO. — Biologie et Ecologie de la Sardine ( <i>Sardina pilchardus</i> Walb.), des eaux de Banyuls-sur-Mer. - II. Sur le rapport entre la croissance des écailles et celle du poisson.....	215
Roger MOLINIER. — Première Contribution à l'étude des peuplements marins superficiels des îles Pithyuses (Baléares)..	226
Bernard CALLAME et Jacques DEBYSER. — Observations sur les mouvements des Diatomées à la surface des sédiments marins de la zone intercotidale.....	243
Joseph TRAVÉ. — <i>Criconematidae</i> (Nématodes <i>Tylenchoidea</i> ) nouveaux pour la France.....	250
Eugène ANGELIER. — Ecologie et Biogéographie des Hydracariens ( <i>Hydrachnellae</i> et <i>Porohalacaridae</i> ) des eaux superficielles de Corse.....	258
M.-L. VERRIER. — Contribution à l'étude de la faune d'eau douce de Corse. Ephéméroptères.....	280
Eduard WAGNER. — <i>Phytocoris catalanicus</i> nov. spec. (Hem. Het. Miridae).....	291
Matilda M. BROOKS. — The effects of changes of redox potential on the growth of marine eggs, <i>Paracentrotus lividus</i> ..	296



UN NOUVEAU GENRE DE PÊCHE EN FRANCE :  
LA «PÊCHE A L'OMBRE»  
SUR LES COTES DE CORSE (1)

par François DOUMENGE (2)

Sortant d'une longue période de stagnation routinière, la pêche maritime en France connaît depuis quelques années un renouvellement général des techniques et un bouleversement profond de son économie.

Ces transformations imposées par l'évolution générale du monde moderne n'ont cependant pas également affecté les diverses régions côtières de la France.

Dans ce domaine la zone méditerranéenne de la France métropolitaine se distingue par une extrême répugnance à quitter les bases des genres de vie plus que millénaires qui composent une ambiance dépourvue de tous soucis de productivité et de rationalisation.

Des résistances multiples et souvent victorieuses s'efforcent de préserver les îlots d'archaïsme que constituent la plupart des petits ports échelonnés sur le littoral du Languedoc, de la Provence et de la Corse.

Cependant peu à peu certaines activités venues de l'extérieur finissent par s'imposer et entraînent de nouvelles adaptations dans l'organisation de l'économie côtière et des genres de vie (3).

---

(1) Manuscrit remis le 3 septembre 1954.

(2) Cette étude a été réalisée au cours d'un séjour en Corse subventionné par le Centre national de la Recherche scientifique.

Elle a pu être menée à bien grâce à la continuelle obligeance des services de l'Inscription maritime, et à l'amabilité de M. SERRA, armateur et patron de la *Joséphine* à Bonifacio.

(3) Voir pour le Roussillon : F. DOUMENGE, *La pêche au feu en Roussillon. Vie et Milieu*, 1952, III, 3.

L'objet de cette courte étude est de présenter un genre de pêche encore totalement inconnu sur les côtes de France et d'envisager les influences qu'il peut exercer sur la modernisation et l'amélioration des activités côtières de la région où il vient d'être introduit.

*La pêche maritime sur les côtes de la Corse se présente à tous les points de vue comme une activité « relique » en voie de dégradation continue.*

Les techniques n'ont pratiquement pas évolué depuis plus d'un siècle et au contraire on constate dans bien des domaines un recul sensible sur la situation du début du XIX<sup>e</sup> siècle (1).

Le milieu général des pêcheurs reste anarchique et profondément rebelle à toute idée de modernisation et de rationalisation. Seules quelques rares personnalités ont su tirer profit de cette situation pour fonder de puissantes organisations commerciales. Mais une pénurie assez sensible de poisson se fait sentir dans l'île tandis que de très riches champs de pêche restent inexploités et que de multiples débouchés tant en France qu'en Italie sont inutilisés faute de prises suffisantes.

Jusqu'à présent les farouches résistances opposées tant sur le plan professionnel que politique sont parvenues à décourager toutes les initiatives de quelques novateurs.

La pêche au thon a disparu et ne reprend que sur des bases fort modestes, la pêche à la lumière par le filet lamparo a été interdite, le chalutage reste encore embryonnaire malgré les remarquables possibilités de la côte orientale. Même des procédés inoffensifs mais rentables comme la battue sont prohibés alors qu'ils se pratiquent couramment sur les rives de la France continentale.

Cependant sur les côtes toutes proches de la Toscane ou de la Sardaigne une activité débordante s'ingénie à tirer au maximum des ressources alimentaires de la mer. Le contraste est sans cesse visible, et l'esprit le moins averti s'étonne de cette opposition que rien sur le plan physique ou biologique ne saurait justifier.

Il est donc naturel que certaines personnes remplies d'initiative aient songé à utiliser en Corse les techniques qui donnent des résultats fort intéressants à proximité immédiate.

C'est ainsi qu'à la fin 1952 un armateur-pêcheur de Bonifacio, M. Étienne SERRA, eût l'idée d'expérimenter sur les côtes de la Corse la technique de la « pêche à l'ombre » qu'il avait vue auparavant donner de très bons résultats sur les côtes de Sardaigne. L'inscription maritime sollicitée donna une autorisation temporaire qui fut maintenue en 1953 et renouvelée en 1954.

Après deux années de pratique de cette nouvelle pêche le moment est venu de prendre une décision définitive, et il est intéressant dans ces

(1) Une étude plus générale de tous les problèmes physiques, économiques et humains de la pêche maritime et lagunaire en Corse sera publiée très prochainement dans la même revue.



circonstances de faire le point exact de la question tant au point de vue de la technique proprement dite, que de ses possibilités futures d'utilisation et de généralisation, sans omettre les répercussions immédiates et lointaines aussi bien dans le domaine biologique, qu'économique et humain.

## I. — LA PÊCHE DITE « A L'OMBRE »

### 1. *Le principe de la pêche.*

La pêche à l'ombre a pour but d'amener du poisson qui se trouve au large près de la côte où l'on pourra plus facilement le capturer.

Pour cela on mouille un engin au large qui fera fuir le poisson à son approche et le canaliserà vers le rivage.

Le nom de cette pêche vient du fait que les pêcheurs ont observé que de nombreuses variétés de poissons fuient à l'approche d'une ombre se déplaçant sur le fond marin, et qu'ils se servent ainsi d'engins pouvant faire fuir les poissons par jeux d'ombres convenablement groupées.

Primitivement des moyens rudimentaires avaient été utilisés à cet effet : fagots de sarments suspendus dans l'eau et tirés vers le rivage où l'on prenait les poissons avec des seines.

Il est cependant bien vite apparu que des filets convenablement armés pourraient produire de l'ombre dans d'aussi bonnes conditions, tout en servant jusqu'à la fin de la pêche, en se transformant alors en seine ordinaire.

C'est ainsi que sur les côtes de la Méditerranée orientale, en Adriatique, en Sardaigne de nombreux bateaux se sont armés à cet effet.

La pêche introduite en Corse dérive directement comme matériel et comme technique d'emploi de celle pratiquée sur les côtes de Sardaigne (1).

### 2. *Le filet.*

L'engin utilisé a la forme générale d'une seine : il se compose d'un vaste sac entouré de deux ailes (fig. 1).

Le sac est formé par une poche dont l'ouverture a huit mètres de longueur et quatre mètres de hauteur, la profondeur de la bourse est de six mètres. La maille du sac est de 30 millimètres au carré ce qui permet au petit poisson de s'échapper sans dommage. En pratique

---

(1) Sur la côte Nord de la Sardaigne cette activité est particulièrement importante : il y a 2 groupes de pêche à Olbia, 1 à Porto Torres et 11 à Santandiego. D'après les renseignements qui nous sont parvenus les rendements des embarcations de Olbia et Porto Torres seraient d'environ 400 kgs de poissons par jour de pêche. La pêche est autorisée toute l'année sur toutes les côtes sardes.

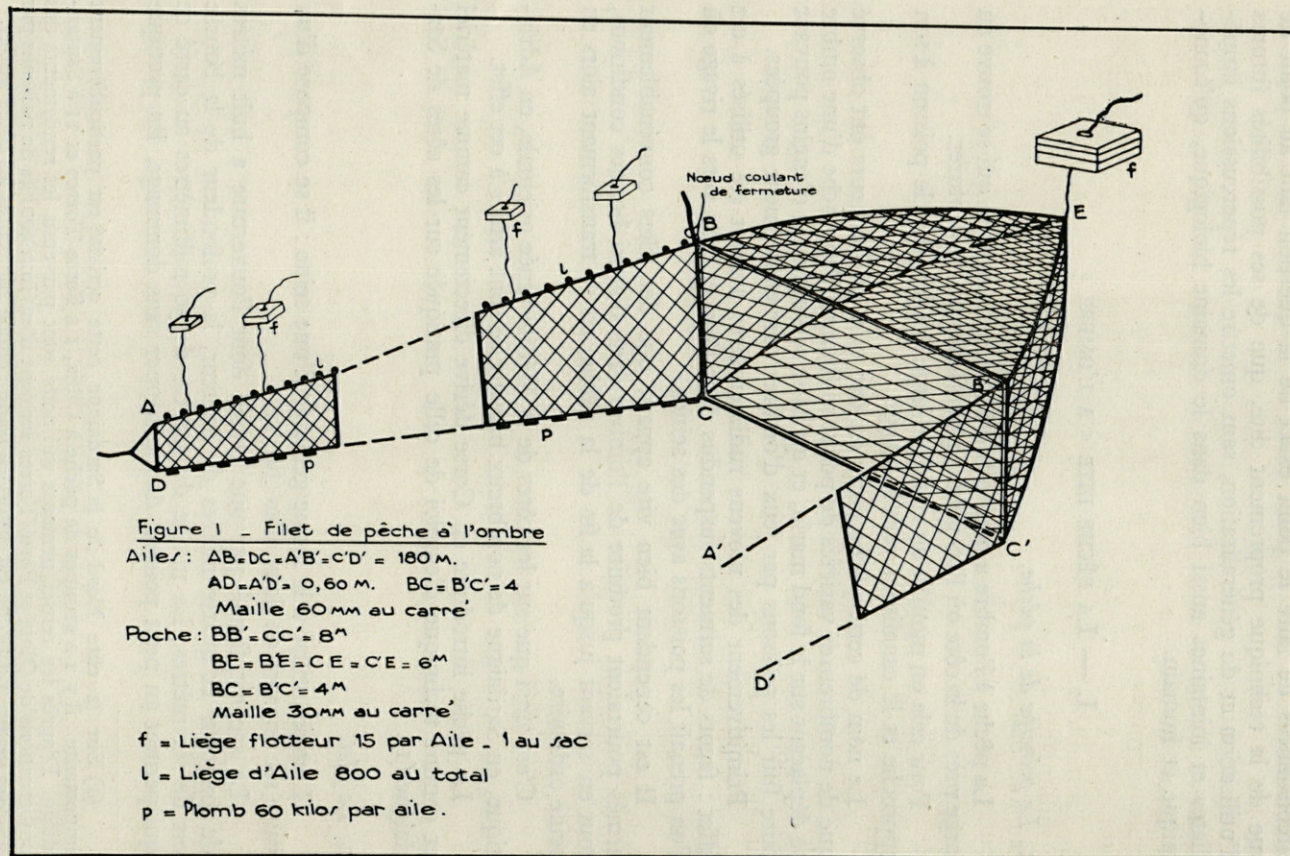


Fig. I. — Filet de pêche à l'ombre.

les poissons d'une douzaine de centimètres s'échappent aisément et il n'est pas rare de trouver emmaillé par le milieu du corps des poissons de plus de quinze centimètres.

Les ailes qui se rattachent au sac ont chacune 180 mètres de long. Au départ du sac elles ont une hauteur de quatre mètres, mais elles s'effilent progressivement pour n'avoir que 60 centimètres aux extrémités.

La maille des ailes est deux fois plus large que celle du sac, elle fait 60 millimètres au carré. Ces ailes devant travailler verticalement dans l'eau sont plombées à la ralingue inférieure et liées à la ralingue supérieure. Chaque aile est ainsi lestée d'une soixantaine de kilos de plomb et se trouve soutenue par environ 400 gros bouchons de liège. L'originalité du filet consiste cependant dans l'adjonction de gros flotteurs de liège qui soutiendront le filet et lui permettront d'être immergé à des profondeurs variables.

Dans ce but chaque aile est pourvue de quinze cordages d'une longueur moyenne de 15 brasses (environ 25 mètres) sur lesquels s'adaptent de gros flotteurs composés de deux ou trois plaques de liège d'une trentaine de centimètres de côté au moins. Le sac étant soutenu par un flotteur bien plus important formé de quatre plaques réunies ayant chacune plus de 80 centimètres de côté.

Ces flotteurs sont mobiles le long des cordages et toute l'habileté de la pêche consistera dans le réglage progressif des profondeurs au cours des opérations.

### 3. *Le déroulement de la pêche.*

La pêche à l'ombre s'effectue au moyen de quatre embarcations : deux bateaux remorqueurs qui doivent être dotés d'une puissance d'au moins 25 à 30 chevaux, et deux nacelles de surveillance qui peuvent n'avoir que des dimensions fort restreintes.

L'armement qui opère en Corse est formé par une grosse tartane d'une trentaine de tonneaux possédant un vivier et un frigorifique : la « Joséphine » accompagnée par une semi-vedette à moteur de quatre tonneaux : le Cambronne. Deux nacelles à fond plat assurent la surveillance. L'équipage naviguant doit être au moins de neuf ou dix hommes ; mais pour le bon déroulement des opérations à la côte il est nécessaire de disposer d'au moins une quinzaine de matelots ou d'auxiliaires.

La pêche se déroule en trois phases successives : le « calage » du filet, le remorquage, la mise du poisson à terre (voir fig. 2).

— Le « calage » du filet s'effectue de l'une des embarcations de remorquage après qu'un câble de traîne, de 150 à 300 mètres de longueur suivant les cas, ait été fixé à l'extrémité d'une des ailes et à l'arrière de l'autre embarcation.

Figure 2

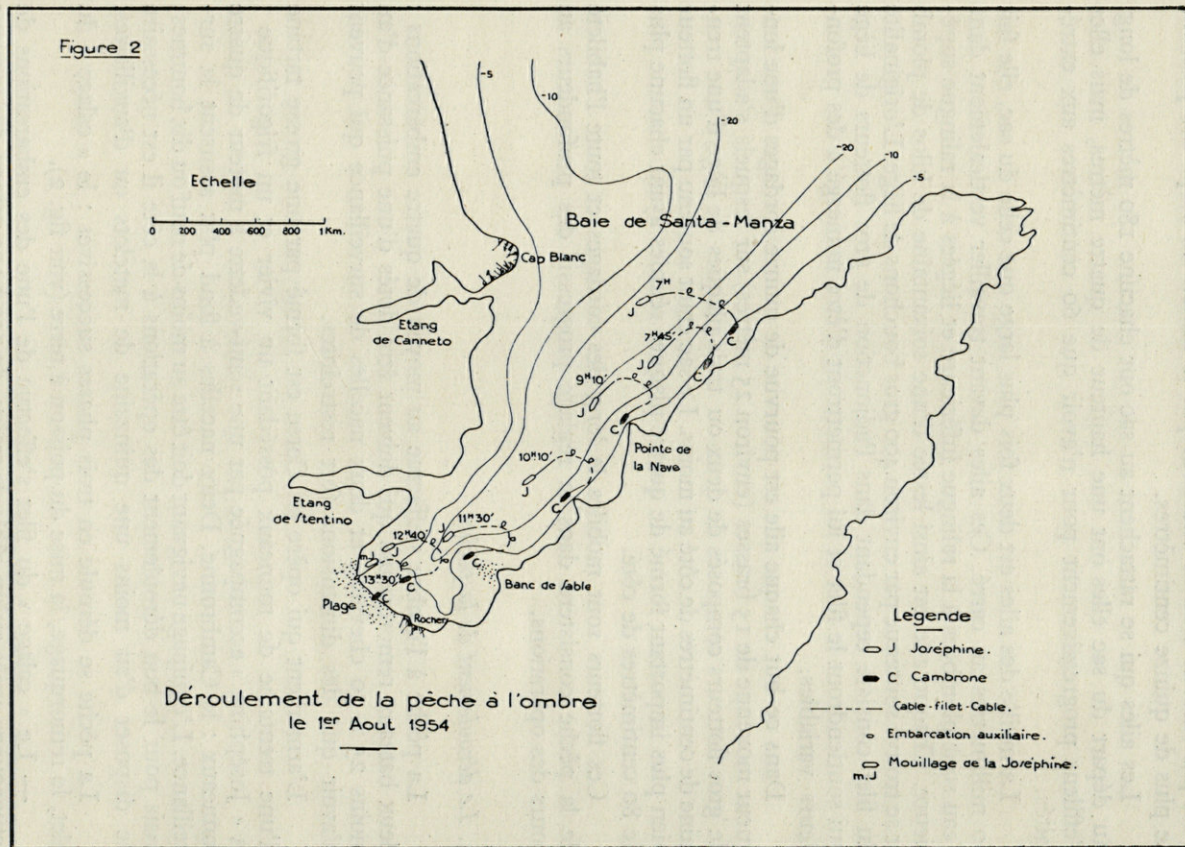


Fig. 2. — Déroulement de la pêche à l'ombre le 1<sup>er</sup> Août 1954.

Au cours de la mise en eau les équipages des embarcations de surveillance disposent les gros lièges de flottaison sur leurs câbles de telle façon que le bas du filet flotte à environ deux brasses (3 mètres à 3,50 m) du fond.

D'autre part la *poche est fermée* par le câble de flottaison du sac et il n'y a aucune ouverture entre les ailes. La bourse forme une grosse masse sombre flottant elle aussi au-dessus du fond en suivant les ailes.

Cette opération terminée, les deux embarcations de remorque sont séparées par au moins six cents mètres, et les câbles de remorque et le filet forment presque une ligne droite.

Le mouillage du filet demande de vingt à trente minutes, il se fait au lever du soleil ou dans les toutes premières heures de la matinée.

— Le remorquage commence alors. Les deux bateaux de traîne se rapprochent lentement jusqu'à ce que le filet au bout des câbles de remorque forme un ample demi-cercle, le sac fermé étant au milieu de la circonférence et les deux ailes étant séparées par près de deux cents mètres.

Dès lors la remorque s'effectue tout doucement à l'allure moyenne d'environ un demi nœud (800 mètres à l'heure).

Pendant les 5 à 6 heures que dure en moyenne cette opération il est essentiel que le filet soit toujours aux environs de deux brasses du fond. C'est en effet la meilleure disposition pour que l'ombre projetée puisse effrayer le poisson au point de provoquer son déplacement vers la côte sans toutefois en arriver à une fuite désordonnée qui aboutirait à un éparpillement général allant directement à l'encontre du but poursuivi. La remorque doit donc se faire très lentement et sans à-coups.

Le rôle des embarcations de surveillance est alors essentiel. Elles patrouillent sans cesse au-dessus du filet, surveillant si l'immersion est bonne au moyen de deux « voyeurs » formés par de simples cylindres métalliques à fond de verre.

Dès que la profondeur diminue on hausse le filet en faisant glisser les gros flotteurs en liège le long des cordages. Parfois cependant un obstacle imprévu se présente et le filet s'accroche. On stoppe alors et on soulève le filet au moyen de crocs ou d'ancres qui permettent de passer sans dommages.

L'habileté de ces manœuvres se répercute dans le résultat de la pêche. En effet il est essentiel que tout se passe rapidement pour que le poisson n'ait pas le temps d'être effrayé par ces perturbations et ne vienne à s'enfuir hors de l'enceinte où rien, sinon la peur de l'ombre, ne le retient.

Cette période de lente progression est d'ailleurs celle qui semble la plus extraordinaire les premières fois où l'on participe à cette pêche. Si, comme cela nous est arrivé, on se trouve dans une embarcation de surveillance on a tout le loisir d'admirer le fond avec un voyant et de voir le filet se balancer verticalement entre deux eaux. En six heures on

n'aperçoit pas le moindre poisson et l'on se prend à douter du bon sens d'une telle technique qui se contente de jouer avec des ombres en laissant toute faculté à la faune de s'échapper dessus, dessous, ou à côté de la nappe. Cependant après avoir suivi un chemin parfois fort tortueux en fonction des vents, des courants, de la topographie littorale et sous-marine, on s'approche de la plage où doit se terminer la pêche.

— La mise du poisson à terre s'effectue en faisant travailler le filet d'ombre comme une seine quand il a été amené assez près du rivage. Dès que la profondeur diminue les embarcations de remorque mouillent et débarquent à terre une équipe d'au moins six hommes à chaque extrémité. Les câbles puis le filet lui-même sont hâlés à terre. Quand les fonds atteignent les environs de quatre brasses les lièges de flottaison se sont trouvés ramenés au bord supérieur du filet qui apparaît alors à la surface. Le filet commence à toucher le fond dès que celui-ci se trouve aux environs de quatre mètres, généralement à une centaine de mètres du rivage. Il ne traîne réellement que vers deux mètres cinquante soit à une cinquantaine de mètres de la côte. C'est à ce moment qu'une des embarcations de surveillance enlève le dispositif de fermeture de la poche qui se déploie largement entre les ailes.

Le filet d'ombre ne joue donc comme filet traînant que durant une cinquantaine de mètres et à ce point de vue il porte infiniment moins de préjudice aux associations animales et végétales que la plupart des autres engins.

Quand le filet est retiré à terre il n'apporte pratiquement aucun fragment de roches, et je n'ai pu relever comme algues que quelques zostères dans la poche, alors que la pêche s'est toujours effectuée dans des fonds extrêmement riches en espèces et en individus.

Le poisson qui a été amené petit à petit sur le rivage ne commence à apparaître que quand le filet se trouve à moins d'une vingtaine de mètres du bord.

Alors que l'on n'avait rigoureusement rien pu apercevoir après plus de six heures d'observation on voit tout à coup surgir un bouillonnement intense provoqué par une multitude de bêtes affolées.

Qu'a fait exactement le poisson jusqu'à ce moment-là? Pour le moment nous en sommes réduits à des conjectures. Nous avons songé à aller observer directement ce qui se passait au large de la ceinture du filet en remorque, mais cela nous a semblé trop aléatoire pour les risques encourus. Nous étions en effet à peu près sûrs de faire perdre la pêche à plus de 15 hommes pour risquer de ne rien voir de précis.

D'après le déroulement de la pêche il semble que le poisson, qui s'enfuit à l'approche de l'ombre que le filet et les lièges projettent sur le fond, va se rassembler au centre du demi-cercle formé par l'engin en pêche. Ensuite il se contente de progresser vers le rivage au même

rythme lent que le remorquage. Quand à une cinquantaine de mètres de la côte il veut s'enfuir dans d'autres directions il en est alors empêché par le filet reposant sur le fond.

D'ailleurs seules quelques espèces nettement définies se font prendre par ce mode de pêche :

Il y a généralement une grande quantité d'oblades (*Oblada melanura* Lin.) dont les plus petites s'échappent aisément par les mailles largement ouvertes des ailes et du sac. Le reste de la pêche est surtout composé de gros pageots, de dorades de plus d'un kilo, et d'énormes dentis (*Dentex vulgaris* Cuv.) dont certains atteignent presque le mètre et dépassent les 10 kilos.

Les Saupes (*Box salpa* Lin.) sont un peu moins fréquentes quoique aussi de belle taille pour l'espèce. Il y a parfois quelques marbrés (*Pagellus mormyrus* Lin.). J'ai noté une fois dans la baie de Santa-Manza une petite Seriole (*Seriola Dumerili* Risso). Il se rencontre en outre quelques toutes petites raies pastenagues sans doute prises à la traîne sur les derniers mètres de sable.

D'après des pêcheurs italiens ayant déjà une longue expérience de cette technique, les thonidés se laisseraient aussi prendre à ce genre de pêche. Cela correspondrait aux observations déjà faites dans le golfe d'Aigues-Mortes au cours de la pêche au « seinche ». En effet le thon ne franchit pas dans la journée la barrière de filet « clair » à travers la quelle il n'aurait aucune peine à s'infiltrer.

En conclusion, la technique de la pêche à l'ombre relativement simple dans son principe donne des résultats très intéressants pour la capture de certaines variétés de très beaux poissons de choix qui jusque là ne pouvaient être pris que de temps à autre par des engins artisanaux.

Il est cependant nécessaire de disposer d'un bon ensemble de matériel, d'un équipage assez nombreux pour effectuer la mise à terre du poisson en halant le filet à bras, et surtout il faut des chefs de pêche habiles à surveiller le filet pour le maintenir toujours entre deux eaux de façon à ce que l'action de l'ombre puisse être efficace.

## II. — LES CONDITIONS DE LA PÊCHE

Si cette technique reste simple, il faut pour pouvoir la mettre en œuvre une série très précise de conditions qui sont nécessaires pour donner de bons résultats.

En effet, les immobilisations d'engins et de main-d'œuvre demandent des prises abondantes et assez régulières.

Pour cela, il faut que se trouvent réunies en un même endroit des facteurs très précis de nature de fonds, de conditions nautiques, de luminosité et d'accostage à terre.

### 1. *La nature des fonds.*

Pour pratiquer la pêche à l'ombre avec succès il faut rencontrer des fonds où s'abritent et se nourrissent une grande quantité de poissons.

On recherche particulièrement les champs de roches et les grands herbiers de posidonies et de zostères.

Il faut aussi que ce fond reste assez homogène afin que le poisson dans sa fuite trouve les conditions qui lui sont habituelles et ne soit pas tenté de rebrousser chemin. On redoute particulièrement la rencontre d'une large bande découverte de sable blanc qui viendrait couper la ligne de pêche. En effet le poisson arrivant sur cet espace serait surpris et tenté de s'enfuir ou de se terrer à ses abords faisant perdre tout le bénéfice de la remorque du filet jusqu'à cet endroit.

Il est d'autre part préférable de rechercher un fond qui présente une déclivité continue du large vers la côte et qui ne soit pas coupé de hauts fonds rocheux successifs. Dans ce cas une partie du poisson trouve refuge dans des anfractuosités et ne poursuit pas sa fuite vers la terre.

Enfin l'action de l'ombre est surtout efficace à des profondeurs inférieures à 30 mètres et supérieures à 15 mètres.

Ces premières conditions limitent donc l'emploi du filet à certaines zones bien définies, même sur un littoral aussi favorable que celui de la Corse.

### 2. *Les conditions nautiques.*

Elles sont tout aussi impératives.

Pour pouvoir manœuvrer le filet avec le plus de chance de succès il est nécessaire d'avoir une mer et un temps très calmes. Si possible il faut qu'il y ait absence de houle, vents et courants faibles et dans le sens de la remorque.

La houle entrave la remorque et surtout incite le poisson à s'enfuir soit en agitant le filet trop violemment, soit en le soulevant par saccade au dessus du fond à l'approche du rivage.

Les vents et les courants peuvent interdire la remorque s'ils sont contraires. Au ralenti même des moteurs puissants ne peuvent pas lutter.

Si les vents et les courants agissent dans le sens de la remorque et sans trop de violence, ils accélèrent la progression mais ne font pas perdre la pêche car le poisson est porté lui aussi dans le même sens au cours de sa fuite.

Par contre, si vent et courant sont en sens contraires ou si un courant de surface s'oppose à un courant de fond, la pêche ne peut se dérouler convenablement, le filet tendant à prendre une position horizontale dans l'eau, la traction de la remorque n'étant pas suffisante pour lui faire conserver la position verticale.



Si le filet travaille à l'horizontale, son ombre s'étale très largement mais reste trop diffuse pour agir sur le poisson tandis que s'il est à la verticale il projette une bande noire tranchant vivement.

Ainsi ces conditions nautiques tendront à limiter la pêche à la belle saison d'été où l'on a le plus de chance d'avoir tous ces éléments réunis.

### 3. *La luminosité.*

C'est, on s'en doute, un facteur tout à fait essentiel. La pêche ne peut se pratiquer avec succès que pour autant que l'éclairage solaire est assez vif pour pénétrer profondément dans l'eau. La pêche ne peut se faire que sous un beau soleil, et les journées grises et brumeuses arrêtent toutes les opérations.

D'autre part, il est nécessaire que l'eau soit très claire afin que l'on puisse aisément observer les fonds jusqu'à trente mètres. Cette transparence de l'eau étant un facteur primordial pour la netteté de l'ombre des lièges et du filet sur le fond, et étant d'autre part tout aussi indispensable à la surveillance continue du travail du filet.

Cette condition supplémentaire limite encore le champ d'action aux secteurs où ne se produira aucun déversement fluvial important et permanent et où il n'y aura pas de produits minéraux ou organiques en suspension après des périodes de gros temps.

### 4. *L'accostage à terre.*

C'est la dernière exigence de la pêche mais non la moins essentielle. Il faut en effet que sur la dernière centaine de mètres où le filet agit comme une seine les conditions habituelles de cette pêche se trouvent réunies. Le fond doit être dégagé de roches qui accrocheraient le filet et provoqueraient des déchirures permettant la fuite du poisson. Il faut que la plage soit assez large pour permettre le halage des câbles et des ailes, et il faut que sur les derniers cinquante mètres la pente vers la plage soit assez douce et continue pour ne pas provoquer des ressauts du filet permettant le passage du poisson au-dessous de la nappe. Si la pente est trop abrupte, il n'y a pas moyen de faire agir l'engin.

Enfin, il faut que l'approche de la plage soit constituée par des herbiers assez touffus pour que le poisson aille s'y réfugier avant l'ouverture de la poche. Si la plage est prolongée en mer par une large zone de sable blanc, le poisson s'enfuira au dernier moment de la côte.

On conçoit que de telles exigences à l'accostage soient fort difficiles à satisfaire sur une côte qui doit d'autre part être largement rocheuse pour posséder une faune capturable.

En dernier ressort c'est de la recherche des plages d'accostage que la pêche à l'ombre va être le plus tributaire sur les côtes de Corse.

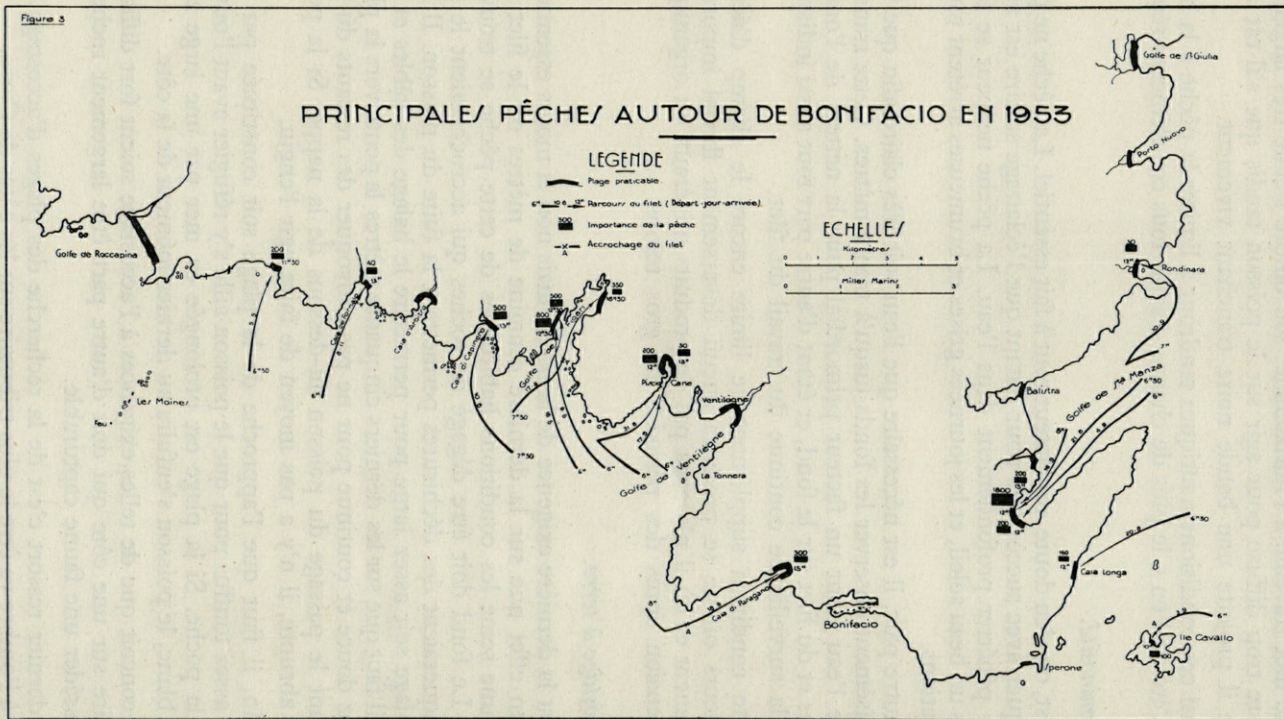


Fig. 3. — Principales pêches autour de Bonifacio en 1953.

Ainsi des conditions variées à l'extrême et parfois opposées limitent strictement les périodes et les champs de pêche et le bilan économique de cette activité sera directement lié aux possibilités de satisfaire toutes ces exigences.

### III. — DEUX ANS DE PÊCHE EN CORSE

Vouloir tenter une telle pêche présentant de si nombreuses exigences dans une région encore inexploitée demandait à la fois de la méthode et de la hardiesse. Il faut reconnaître que ces deux qualités se sont trouvées heureusement réunies chez l'armateur qui a pris cette initiative.

Connaissant parfaitement les côtes du sud de la Corse, et ayant une longue expérience de la pêche en Sardaigne, M. Etienne SERRA était parvenu à la conviction qu'il était possible de pêcher à l'ombre avec succès dans un certain nombre de golfes favorisés de la côte sud.

Ayant fait agréer son idée par l'Inscription maritime, il se mit alors à organiser un équipage et un groupe d'embarcations à cet effet.

Aucun marin français n'ayant la moindre expérience de cette activité, il fallut faire appel à des spécialistes italiens. D'autre part il fallut faire venir tout le matériel d'Italie.

Ces premières difficultés résolues, il fut ensuite nécessaire de compléter l'équipage avec des marins français. Ce ne fut pas d'ailleurs le moins difficile car sur toute la côte sud de la Corse une forte pénurie de main-d'œuvre maritime se fait vivement sentir.

Après deux essais en novembre 1952 qui n'avaient pu être concluants par suite de la mauvaise saison, les sorties effectives commencèrent à la fin juillet 1953.

Auparavant une reconnaissance approfondie des lieux autour de Bonifacio avait permis de localiser un certain nombre de zones favorables.

Les premiers essais du 29 juillet au 1<sup>er</sup> août donnèrent des résultats fort encourageants (1.600 kilos en quatre sorties), et la pêche battit son plein du 9 août au 18 septembre.

Deux secteurs se révélèrent très favorables : le fond du golfe de Santa-Manza à l'est de Bonifacio, et le golfe de Figari à l'ouest (voir fig. 3). Quelques pêches purent être conduites avec succès au fond d'autres petits golfes (Piscio-Cane, Capinero, Paragano) ; quelques accrochages s'étaient bien produits, causant parfois d'importants dégâts (rupture de l'aile gauche du filet le 17 août), mais le bilan de la saison pouvait être considéré comme favorable et encourageant.

Du 27 juillet au 18 septembre, la pêche avait à peu près rendu 9.000 kilos de très beau poisson.

Des enseignements nombreux avaient pu être retirés, la côte était désormais bien mieux connue et l'on avait même entrepris l'exploration

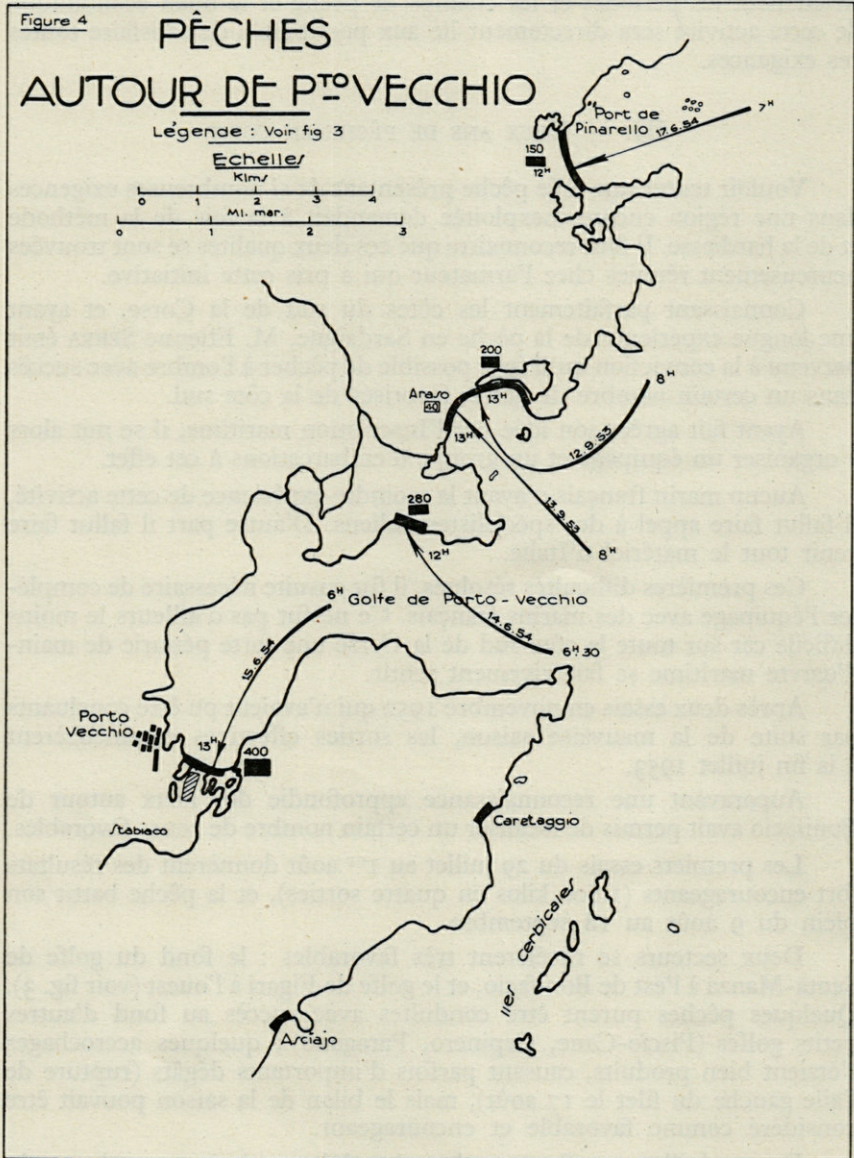


Fig. 4. — Pêches autour de Porto-Vecchio.

du golfe de Porto-Vecchio sans être découragé par de relatifs insuccès (fig. 4). Un gros problème s'était cependant posé : l'hostilité et la jalousie des pêcheurs locaux suscitaient des difficultés sans nombre, et pour ne pas porter préjudice au marché insulaire il avait fallu organiser l'écoulement à l'étranger de la plus grande partie des prises. C'est ainsi que 7.500 kilos de poisson furent vendus en Sardaigne, sans aucune difficulté d'ailleurs, étant donné la très belle qualité de cette marchandise.

Ces essais ayant été concluants, une nouvelle autorisation fut demandée et obtenue pour 1954. Arrivée avec quelque retard, elle prolongea l'organisation de la campagne qui ne put profiter du beau temps de la fin du printemps.

La pêche commença le 4 juin. Les premiers résultats furent encourageants. Les plus belles pêches se faisaient dans les secteurs les plus productifs de l'année précédente, et loin d'être épuisés les fonds déjà exploités paraissaient de plus en plus prometteurs.

D'autre part, le champ d'action s'étendait vers Porto-Vecchio avec bien plus de succès cette fois (voir fig. 4).

Le mois de juin, avec 5.885 kilos de prise, était fort rémunérateur. Mais les conditions ne tardaient pas à se modifier. Le mauvais temps allait constamment entraver les sorties en juillet et en août (voir annexe 1). Les rapports de la pêche baissaient dangereusement.

C'est alors que pour tenter de trouver de meilleures conditions nautiques le groupe décida de quitter temporairement la région de Bonifacio affectée par le passage continu de perturbations pour gagner la région du golfe d'Ajaccio bien plus abritée.

Il apparaît dès à présent que quelques plages sont utilisables dans la baie même d'Ajaccio et qu'il sera peut-être possible de poursuivre les activités plus au Nord dans les régions de Sagone et de Porto.

Les problèmes d'écoulement de la pêche se font d'ailleurs bien moins sentir et si l'année 1954 a été marquée par un mauvais temps d'une ampleur exceptionnelle, la pêche à l'ombre a cependant poursuivi ses progrès permettant désormais d'envisager une pratique continue étendue à l'ensemble de l'île.

#### IV. — BILAN ET PROBLÈMES DE LA PÊCHE

A la fin 1954, au moment même où va paraître cette étude, il va falloir prendre une décision définitive sur l'avenir de la pêche à l'ombre en Corse, et plus largement en France.

Cette expérience menée sur l'initiative d'un particulier et laissée entièrement à ses frais s'est révélée concluante. L'armateur ne demande qu'à poursuivre son activité en étant désormais sûr du lendemain pour pouvoir au besoin engager de nouveaux investissements. Sans doute

d'autres demandes vont être déposées par d'autres personnes décidées par cet exemple. Il est donc indispensable pour terminer de présenter les diverses conséquences qui pourront survenir sur les plans bien différents de l'évolution biologique, économique et humaine de la vie côtière en Corse.

### 1. *Les problèmes biologiques.*

A vrai dire la pêche à l'ombre ne pose pas de problèmes immédiats, si ce n'est celui du comportement étrange des espèces qui se font capturer. Ces problèmes sont cependant soulevés par les adversaires de l'introduction du nouveau procédé.

Il est partout dit et répété que la pêche à l'ombre ravage les fonds. Nous nous sommes efforcés de préciser l'étendue et la portée de ces critiques. Nous avons notamment participé à deux pêches dans des secteurs très différents, en restant de façon permanente sur les lieux dans des barques d'observation depuis le mouillage du filet jusqu'à la sortie du poisson. Le 1<sup>er</sup> août 1954 dans la baie de Santa-Manza à l'est de Bonifacio (fig. 2) et le 20 août 1954 à l'est de la baie d'Ajaccio dans l'anse de l'Isollela.

Dans le premier cas il s'agissait d'un lieu de pêche connu déjà exploité plusieurs fois, dans le second cas au contraire on avait affaire à la première sortie dans la baie d'Ajaccio où jamais encore la pêche n'avait été pratiquée.

Dans ces deux cas nous sommes parvenus à la conviction que l'on avait émis des accusations sans fondement. D'autres contrôles sur les produits de pêches n'ont fait qu'affermir notre opinion.

Le filet à l'ombre est l'un des plus inoffensifs qui puissent être pour les fonds sur lesquels il travaille.

— Devant flotter entre deux eaux, il est sans aucun effet sur l'équilibre biologique sédentaire. L'action de traîne ne s'exerce que sur une étendue très réduite de plage, quatre à six ares en moyenne, et elle est incontestablement moins nocive que celle d'une grande seine.

— Ayant des mailles très larges les ailes et le sac n'emprisonnent que du poisson de taille déjà élevée (plus de 12 centimètres) et l'on n'a pas le spectacle affligeant des quantités d'alevins et de jeunes individus qui sont ramenés chaque fois à terre sans profit par les seines ou les chaluts.

— Enfin il semble que l'on n'ait pas à craindre la moindre atteinte aux stocks biologiques des zones intéressées.

Un argument sans cesse répété veut que si cette pêche était autorisée et pratiquée sur les côtes de Corse un appauvrissement très rapide des fonds serait à craindre.

Or les prises les plus considérables viennent de poissons migrateurs : les oblades et plus accessoirement les saupes. Les individus capturés

une année n'ayant pas de grandes chances de revenir au même endroit l'année suivante l'argument ne joue pas dans ce cas.

Restent les prises de Dorades, Pageots et Dentis. Ces poissons sont eux-mêmes affectés par des migrations les entraînant vers le large et vers la côte alternativement, et comme il n'y a que quelques secteurs où l'on puisse pratiquer la pêche avec succès les individus venant des zones naturellement protégées par leur configuration n'auront aucune peine à combler les vides si jamais ils venaient à se produire.

En effet il faut remarquer que la première saison de pêche ayant produit 9.000 kilos de prises, celle qui se déroule actuellement ayant donné dans les 13.000, on peut estimer à 25.000 kilos en moyenne les quantités de poissons que peut ramener un bon groupe de pêche dans une saison de mai à octobre. Or, compte tenu des 15 hommes participant à la pêche, et de l'extraordinaire longueur des côtes corses découpées par une multitude de baies, l'on n'arrive qu'à des prises insignifiantes par rapport à l'étendue exploitée.

Ainsi au point de vue biologique le prélèvement que peut effectuer la pêche à l'ombre sur le stock de la faune ne peut en rien porter atteinte à l'équilibre interne du milieu.

## 2. *Les questions économiques.*

Si l'on a souvent essayé de discréditer la nouvelle pêche avec des arguments biologiques, qui à l'examen ne peuvent pas résister longtemps, c'est qu'en réalité on voulait éviter d'en venir aux questions vraiment essentielles : celles posées à l'économie locale.

A l'heure actuelle l'économie de pêche en Corse est caractérisée par une certaine surabondance de poisson pendant la saison d'hiver et une pénurie très sensible pendant la saison d'été.

La pêche à l'ombre donnant des résultats uniquement en été aurait dû être la bienvenue.

Il n'en a rien été parce que durant la période estivale les prix des qualités les plus inférieures de poissons atteignent des niveaux inégalés sur les autres marchés. On a craint que le très beau poisson de la pêche à l'ombre ne fasse baisser les cours. D'où coalitions plus ou moins occultes pour entraver l'écoulement.

Le résultat auquel on est parvenu a été de faire expédier en Sardaigne le poisson de qualité supérieure qui fait pratiquement défaut sur le marché. En 1953 les exportations ont atteint presque 80 % des prises, en 1954 la proportion se tiendra autour de 70 % mais il est à prévoir que cela évoluera sensiblement dans les années prochaines.

De toute façon le problème de l'écoulement de la pêche ne se pose pas, la Sardaigne absorbant tout le poisson qu'on voudra bien lui expédier ce qui au surplus procure des devises fort appréciables à l'économie générale de la France en déficit vis-à-vis de l'O. E. C. E.

Il est d'ailleurs probable que le marché local s'ouvrira peu à peu permettant un élargissement des ventes par l'abaissement des prix

réellement prohibitifs pratiqués sur les marchés. (Du 20 juillet au 25 août, sur le marché des halles au poisson, d'Ajaccio, prix moyen de la Bogue (*Box boops*) : 300 à 400 f. le kg; Poisson de Bouillabaisse : 600 à 650 f. etc...)

### 3. *Les problèmes humains.*

Ce sont les répercussions économiques qui soulèvent les craintes manifestées vis-à-vis de la nouvelle pêche, ces influences ne manquant pas de se faire sentir sur tout le genre de vie sur lequel on avait eu l'habitude de se reposer jusqu'à présent.

Si l'on met à part les sentiments de dépit vis-à-vis de celui qui prend plus de poisson que vous, ou ce profond instinct de propriété atavique qui fait qu'en Corse plus qu'ailleurs le pêcheur parle de « sa » baie, de « son » poisson, il n'est pas douteux que l'apparition de la pêche à l'ombre risque d'avoir certaines répercussions profondes.

Tous les genres de vie actuels sont basés sur la petite pêche individuelle et le monde des pêcheurs manifeste partout une extrême répugnance pour cette nouvelle pêche qui réclamera un effort de groupement coopératif ou qui introduira l'influence de gros armateurs.

Il y a là un aspect psychologique de la question qui n'est pas sans avoir une grosse importance.

Cependant si l'on reste sur le terrain des faits directement contrôlables il y a peu de domaines où l'on ait à craindre de changements rapides et profonds.

La pêche à l'ombre ne pouvant se pratiquer qu'en été on n'a rien à craindre en dehors des mois de mai à octobre.

Quelle est alors la situation : la plus grande partie des pêcheurs vivent de la pêche à la langouste au moyen de nasses. Le marché de la Langouste étant totalement indépendant de celui du poisson, et se réglant en grande partie sur les ventes en France continentale, la majorité des pêcheurs, et particulièrement ceux de Bonifacio, n'ont rien à craindre pour leurs ressources.

L'autre grande activité est la pêche au trémil. C'est dans ce domaine que l'on peut voir surgir des difficultés : le trémil rapporte non seulement de la langouste et autres crustacés, mais aussi une grande variété de poissons de roches. Il est à prévoir qu'une légère diminution du prix de vente se fera sentir dans ce domaine sans toutefois que cela puisse altérer les bases de toute l'économie familiale.

Il n'est pas à craindre d'autre part que les engins s'opposent l'un à l'autre, la pêche au trémil se faisant généralement de nuit et les filets étant levés au début de la matinée.

Reste le cas des autres petites activités.

Les dernières seines sont rentrées depuis longtemps quand le filet à l'ombre arrive à terre, mais le poisson de qualité médiocre qu'elles livrent bien souvent au marché aura à subir une concurrence particulièrement lourde. Il paraît d'ailleurs logique de souhaiter que les équipages



actuels des grandes seines s'engagent dans la pêche à l'ombre où ils feraient de bien plus substantiels bénéfices sans pour cela nuire au repeuplement des fonds.

Enfin les intérêts qui auront le plus à pâtir de la généralisation de la pêche à l'ombre ne seront pas tellement ceux des pêcheurs professionnels dont nous venons d'examiner le cas mais ceux des nombreux plaisanciers et pêcheurs sous-marins qui jusqu'à présent étant les seuls à pouvoir fournir (clandestinement bien entendu !...) les qualités de poisson ramenées par la pêche à l'ombre.

## CONCLUSION

Au terme de cette étude il semble qu'il faille souhaiter l'établissement définitif en Corse de la nouvelle pêche à l'ombre. Il ne pourra en résulter que des avantages pour l'économie générale, et à côté de quelques inconvénients, l'ensemble de la vie côtière ne pourra qu'y gagner.

Nous aurons peut être là le début du mouvement de rénovation, technique, économique et psychologique qui doit surgir rapidement si l'on veut éviter que la dégradation continue des activités de pêche ne se transforme en disparition totale.

Bien du chemin reste encore à parcourir dans ce domaine.

Le seul groupe armé jusqu'à présent a pu établir une estimation des possibilités dans le Sud, les autres régions restent à étudier. Pour le moment rien ne permet de dire quelle sera l'ampleur définitive que l'on pourra donner à cette activité. Il serait sage pour les débuts de limiter le nombre des groupes de pêches à quatre pour éviter toute concurrence néfaste et pour ne pas peser trop brusquement sur l'économie locale. Toute une éducation reste d'ailleurs à faire et il faudra encore quelque temps avant que des spécialistes français puissent assurer par eux-mêmes, la marche complète des opérations.

Cette pêche pourra-t-elle ensuite faire sentir son influence sur les côtes de la Provence ou du Languedoc-Roussillon ?

L'ensemble très strict des conditions qui s'imposent pour obtenir des résultats satisfaisants nous font douter de la possibilité d'étendre largement la pêche à l'ombre en dehors de la Corse. Les eaux n'ont généralement pas la transparence nécessaire à ces opérations. Les plages sont généralement constituées de sables trop blanc, ou présentent un abrupt trop prononcé, ou sont trop rocheuses. Seule la région la plus orientale de la Provence pourrait peut être donner satisfaction.

Par contre, il nous semble que certaines baies algériennes pourraient être utilement prospectées.

Nous n'en sommes pas encore là et pour le moment nous ne pouvons que souhaiter que cette technique si originale puisse prendre place parmi nos activités méditerranéennes qui ont tant besoin d'un profond renouvellement.

CAMPAGNE DE PÊCHE A L'OMBRE DE LA JOSÉPHINE  
pour 1954

Jours	Activité (Prises en kg.)	Exportation en Sardaigne (1)
Juin		
4	585	576
5	fort courant	
6	mauvais temps	
7	293	213
8	668	553
9	mauvais temps	
10	1.393	1.199
11	mauvais temps	
12	143	218
13	fort courant	
14	265	288
15	375	402
16	93 (mauvais temps)	
17	143	143
18	693	550
19	335	335
20	courant très fort	
21	562	524
22	courant très fort	
23	pas de sortie	
24	90 (courant fort)	
25	pas de sortie. repos	
26	mauvais temps	
27	pas de sortie teinte du filet	
28	245	245
29	fort courant	
30	fort courant	
Total mensuel	5.885	5.247

(1) Les quantités exportées peuvent être plus élevées que celles pêchées par suite du report d'une partie du poisson pris les jours précédents et conservé en frigorifique jusqu'à l'expédition.

CAMPAGNE DE PÊCHE A L'OMBRE DE LA JOSÉPHINE  
pour 1954 (suite)

Jours	Activité (Prises en kg)	Exportation en Sardaigne
Juillet		
1	mauvais temps	
2	603	
3	mauvais temps	
4	courant fort	
5	courant fort	
6	406	406
7	mauvais temps	
8	155	
9	courant fort	
10	153	
11	courant fort	
12	mauvais temps	
13	courant fort	
14	repos	
15	207	
16	repos	
17	repos	
18	courant fort	
19	514	
20	mauvais temps	
21	mauvais temps	
22	courant fort	
23	585	584
24	courant fort	
25	courant fort	
26	430	430
27	182	
28	teinte du filet	
29	teinte du filet	
30	teinte du filet	
31	courant fort	
Total mensuel	3.235	1.420

CAMPAGNE DE PÊCHE A L'OMBRE DE LA JOSÉPHINE  
pour 1954 (suite)

Jours	Activité (Prises en kg)	Exportation en Sardaigne
Août		
1	91	
2	481	
3	326	326
4	436	436
5	900	748
6	224	
7	courant	
8	fort courant	
9	210	
10	mauvais temps	
11	mauvais temps	
12	teinte du filet	
13	219	
14	mauvais temps	
15	mauvais temps	
16	mauvais temps	
17	mauvais temps	
18	fort courant	
	route sur Ajaccio	
19	arrivée Ajaccio reconnaissance de la baie	
20	320	
21	temps couvert	
22	mauvais temps	
23	mauvais temps	
24	temps couvert	
25	mauvais temps	
26	mauvais temps	
27	mauvais temps	
28	233	
29	156	
30	42	
31	pêche entravée par incidents	
1 <sup>er</sup> sep- tembre	pêche suspendue par inscription maritime	Désarmement
Total mensuel	3.638	1.510

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FAUNE DE LA MASSANE

(Première Note)

par Joseph TRAVÉ, Enrique GADEA  
et Claude DELAMARE DEBOUTTEVILLE

La forêt de la Massane, à quelques kilomètres de Banyuls, est une forêt pratiquement intouchée, formée en majeure partie de hêtres, accompagnés de chênes et de houx géants. Son étude est très intéressante d'abord parce que, peu fréquentée, les arbres morts sur pieds y sont nombreux et la litière épaisse, mais aussi en raison de sa position méridionale à quelques kilomètres de la Méditerranée, à une altitude de 600-700 mètres.

Elle peut être considérée comme une forêt relictive ne subsistant que grâce à la rigueur et à l'humidité de ses hivers. Sans protection spéciale cette forêt, postclimax typique, risque fort de disparaître.

Les prélèvements ont été étudiés d'une part au « Berlese », qui permet d'extraire Collembolés, Oribates (dont nous donnerons une liste ultérieurement), Protozoaires, petits Coléoptères, larves, etc..., et d'autre part, par la méthode de BAERMANN, qui consiste à extraire certains groupes (Nématodes, Tardigrades, Rotifères) de la faune en milieu liquide.

L'appareil (fig. 1) est constitué par un entonnoir de grandes dimensions (a), auquel on adapte un tube de caoutchouc (b), fermé par une pince de Mohr (c) et un carré de gaze (d) qui retient l'échantillon (e), entièrement recouvert d'eau. Une lampe à filament de carbone (f) active

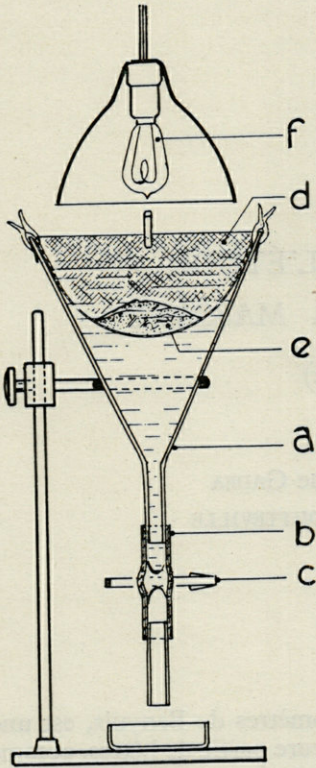


Fig. 1. — Schéma d'un appareil de BAERMANN utilisé pour l'extraction des Nématodes. — a, entonnoir — b, tube de caoutchouc — c, pince de Mohr — d, carré de gaze — e, échantillon — f, lampe à filament de carbone.

la descente par thermotropisme négatif des Nématodes, Enchytraeides, Tardigrades et Rotifères. Quinze minutes après la mise en fonctionnement de l'appareil on obtient déjà en ouvrant la pince de Mohr, une faune importante qui pourra être étudiée *in vivo*. Après vingt-quatre à trente-six heures, l'opération est terminée. Toutefois, si l'on veut avoir des formes vivantes, on doit ouvrir assez souvent la pince de Mohr et recueillir successivement les animaux qui s'y trouvent retenus.

Les échantillons prévus pour une étude qualitative, étaient assez importants, de l'ordre de 500 cc.

Un certain nombre d'espèces sont signalées pour la première fois dans la faune de notre pays :

*Nématodes :*

*Dorylaimus bastiani* Bütschli.  
*Dorylaimus bryophilus* De Man.  
*Alaimus primitivus* De Man.  
*Wilsonema auriculatum* (Bütschli).  
*Rhabditis producta* (Schneider).

*Collemboles :*

*Hypogastrura Boldorii* Denis.

En outre une espèce est nouvelle pour la science.

*Arrhopalites subbifidus* n.sp.

## NÉMATODES

### Ordre ENOPLOIDEA

#### Fam. MONONCHIDAE

*Mononchus (Prionchulus) muscorum* (Duj.). — Espèce cosmopolite.

#### Fam. DORYLAIMIDAE

*Dorylaimus filiformis* Bastian. — Espèce cosmopolite.

*Dorylaimus bastiani* Bütschli. — Connu d'Europe et des U. S. A. mais non encore signalée en France.

*Dorylaimus carteri* Bastian. — Espèce cosmopolite.

*Dorylaimus bryophilus* De Man. — Allemagne, Hollande, Autriche, Hongrie, Suisse, mais nouveau pour la France.

*Dorylaimus intermedius* De Man. — Espèce cosmopolite.

*Dorylaimus obtusicaudatus* Bastian. — Espèce cosmopolite.

Fam. *ALAIMIDAE*

*Alaimus primitivus* De Man. — Cosmopolite, mais non encore signalée en France.

Ordre *ARAEOLAIMOIDEA*

Fam. *PLECTIDAE*

*Wilsonema auriculatum* (Bütschli). — Allemagne, Hollande, Espagne, nouveau pour la France.

*Plectus cirratus* Bastian. — Espèce cosmopolite.

Ordre *MONHYSTEROIDEA*

*Monhyстера filiformis* Bastian. — Espèce cosmopolite.

Ordre *ANGUILLULOIDEA*

Fam. *RHABDITIDAE*

*Rhabditis terricola* Duj. — Espèce cosmopolite.

*Rhabditis producta* (Schneider). — Hollande, Suisse, Allemagne, Autriche, Espagne, Java, Japon, Congo Belge, mais nouveau pour la France.

Fam. *CEPHALOBIDAE*

*Cephalobus persegnis* Bastian. — Considérée comme semi-parasite des plantes.

*Eucephalobus elongatus* (De Man). — Espèce cosmopolite.

Fam. *TYLENCHIDAE*

*Tylenchus filiformis* Bütschli.

Fam. *CRICONEMATIDAE* (cf. TRAVÉ, 1954).

*Criconemoides annulifer* De Man. — Hollande.

*Criconema aculeatum* Schneider W. — Rhénanie, Tatra Polonaise.

*Criconema Schuurmans-Stekhoveni* De Coninck. — Belgique.

Pour donner un aperçu plus détaillé des Nématodes, nous avons étudié les quatre échantillons suivants :

C 1 : prélèvement de mousses au pied d'un hêtre, près du ruisseau, c'est-à-dire au bas de la forêt, à une altitude de 600 mètres environ.

C 2 : litière accumulée derrière un tronc d'arbre et formée de feuilles mortes de hêtre, de chêne et de houx, à mi-hauteur dans la forêt, 650 mètres environ.

C 3 : litière moyennement humide dans le bas de la forêt, 600 mètres.

C 4 : humus de décomposition et terreau avec des débris de bois pourri, au pied d'un arbre mort, 660 mètres environ.

Échantillons .....	C 1	C 2	C 3	C 4
Espèces :				
<i>Mononchus (P.) muscorum</i> .....	×	×	×	.
<i>Dorylaimus filiformis</i> .....	.	×	×	.
<i>Dorylaimus bastiani</i> .....	.	×	×	.
<i>Dorylaimus carteri</i> .....	×	×	.	×
<i>Dorylaimus bryophilus</i> .....	.	.	×	×
<i>Dorylaimus intermedius</i> .....	.	.	.	×
<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i> .....	×	×	×	×
<i>Alaimus primitivus</i> .....	.	×	.	×
<i>Wilsonema auriculatum</i> .....	.	.	.	×
<i>Plectus cirratus</i> .....	.	×	×	×
<i>Monhystera filiformis</i> .....	.	.	.	×
<i>Rhabditis terricola</i> .....	.	.	×	.
<i>Rhabditis producta</i> .....	.	.	×	×
<i>Cephalobus persegnis</i> .....	×	.	.	.
<i>Eucephalobus elongatus</i> .....	.	.	.	×
<i>Tylenchus filiformis</i> .....	×	×	×	×

Analyse des échantillons :

C 1	% approx.	Sexe
<i>Mononchus (P.) muscorum</i> .....	15	♀
<i>Dorylaimus carteri</i> .....	40	♂, ♀
<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i> .....	30	♂, ♀
<i>Cephalobus persegnis</i> .....	5	♀
<i>Tylenchus filiformis</i> .....	10	♀
C 2		
<i>Mononchus (P.) muscorum</i> .....	8	♀
<i>Dorylaimus filiformis</i> .....	5	♀
<i>Dorylaimus bastiani</i> .....	5	♀
<i>Dorylaimus carteri</i> .....	25	♂, ♀
<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i> .....	40	♂, ♀
<i>Alaimus primitivus</i> .....	2	♀



## TARDIGRADES

L'extraction de la microfaune par l'appareil de BAERMANN permet d'obtenir un certain nombre de Tardigrades. Nous avons déterminé les cinq espèces suivantes appartenant à trois genres de Macrobiot.

### *Macrobiotus Hufelandi* C.A.S. Schultze

Très commun dans les échantillons de mousses et de litières.

Pour CUÉNOT ce serait le Tardigrade de beaucoup le plus commun. On l'a rencontré de l'arctique à l'antarctique, aussi bien dans les hautes montagnes que dans la plaine.

### *Macrobiotus Schultzei* Greef

C'est le Macrobiote le plus fréquent dans les échantillons de mousses, litières, humus de décomposition, terre, etc... Il est plus fréquent que le précédent dans nos prélèvements.

Connu de l'Allemagne, Italie, Scandinavie, Écosse, Irlande, Suisse, Sardaigne, Afrique et Samoa. Dans les Pyrénées RODRIGUEZ-RODA le signale partout de 1.000 à 2.000 m.

### *Macrobiotus echinogenitus* Richters

Nous avons trouvé cette espèce dans un prélèvement de terreau sec à radicelles (G 4. 10 août 1954).

Plus petit que *M. Hufelandi*, il s'en distingue par la position des yeux, plus antérieure.

Répartition : France et Corse (1.000 mètres), Allemagne, Finlande, Afrique, Asie, Australie, les deux Amériques.

### *Hypsibius Sattleri* Richters

Cette espèce de petite taille (200 à 250  $\mu$ ) reconnaissable à son corps revêtu de gros tubercules arrondis a été trouvée dans un prélèvement de terre avec de nombreuses radicelles, sous une pierre (F 1, 17 juillet 54).

On la trouve en France de la plaine à la montagne (1.000 mètres), Europe, Amérique du Nord, régions arctique et antarctique. En Espagne, dans les Hautes-Pyrénées (Caldas de Bohi), à 1.150 m.

### *Diphyscon scoticum* Murray

C'est l'espèce la plus intéressante que nous ayons trouvée à la Massane, dans un prélèvement de mousses humides au bord du ruisseau dans la forêt (F 2, 17 juillet 1954).

CUÉNOT ne l'a trouvée que dans les montagnes (Vosges, Savoie, 2.300 mètres) en France, dans des *Cladonia* et des Hypnacées, ainsi que dans des mousses de cascades. Cosmopolite, régions arctique et antar-

tique, nord de l'Europe jusqu'à Berlin, Forêt Noire (dans des *Sphagnum* de tourbière) et Suisse; Afrique (Cap), Australie et Nouvelle-Zélande, les deux Amériques. En Espagne, Sierra de Aralar et Pyrénées catalanes à 1.000-2.000 m. trouvé par RODRIGUEZ-RODA ainsi que dans l'île de Fernando Pô (Golfe de Guinée).

CUÉNOT signale des variations dans l'armature bulbaire.

Dans cet exemplaire les trois bâtonnets sont légèrement soudés, et il y a un petit comma.

## PROTOURES

Nous avons trouvé trois espèces de Protoures dont deux représentées par de nombreux individus. CONDÉ a eu l'amabilité de nous les déterminer, et il nous a donné pour deux des trois espèces, un nom traditionnel, et un nom exact qu'il a établi d'après la collection BERLESE.

*Eosentomon transitorium* Berlese

*E. armatum* Stach f. typ. *sensu* Gisin

*Stations.*

Un exemplaire dans un prélèvement d'humus formé par la décomposition du tronc d'un vieil hêtre (C 5, 29 mai 1954).

*Remarque.* — RÉMY avait trouvé cette espèce à la Massane en 1930, et dans les environs immédiats de Banyuls. Il est intéressant de signaler que seuls les deux exemplaires de la Massane, le sien et le nôtre, appartiennent à la forme type, les autres exemplaires se rapportant à la var. *delicatum* Gisin.

D'après CONDÉ la forme type semble plus abondante en Europe septentrionale (Suède) tandis que la var. *delicatum* paraît dominer en Europe occidentale moyenne et méridionale, et en Afrique du Nord.

*Acerentulus tiarneus* Berlese

*A. Remyi* Condé, var. *filisensillatus* Gisin

*Stations.*

1 exemplaire dans de la litière humide (B 1 13 mai 1954).

1 exemplaire dans du terreau au pied d'un hêtre en décomposition (B 4, 13 mai 1954).

14 exemplaires dans de la litière de feuilles mortes (C 2, 29 mai 1954).

D'après CONDÉ cette variété se rencontre des Vosges aux Pyrénées et également en Suisse.

*Acerentulus insignis* Condé

*Stations.*

5 exemplaires dans de la terre assez humide récoltée sous la litière (A 2, 1<sup>er</sup> mai 1954).

13 exemplaires dans de la litière de feuilles de hêtre (B 1, 13 mai 1954).

1 exemplaire dans des mousses du haut de la forêt, 670 mètres environ (C 6, 29 mai 1954).

3 exemplaires dans de l'humus très humide (D 1, 10 juin 1954).

2 exemplaires dans du bois pourri dans un tronc de chêne (D3, 10 juin 1954).

Espèce déjà trouvée par CONDÉ dans la forêt de Sorède et connue d'Auvergne et des Cévennes ainsi que de Suède.

## COLLEMBOLLES

### Fam. HYPOGASTRURIDAE

*Hypogastrura Boldorii* Denis (fig. 2, a, b, c, d, e, f, g).

*Stations.* — Mousses humides (A 3, 1 mai 1954).

Litière et humus dans un trou d'arbre (D 5, 10 juin 1954).

Terreau dans un trou d'arbre (E 5, 25 juin 1954).

*Diagnose.* — L'espèce étant nouvelle pour la France, il nous semble utile de reproduire la diagnose et de donner quelques figures de nos exemplaires de la Massane. Pour l'ensemble des détails, nos exemplaires cadrent d'ailleurs parfaitement avec la diagnose originale.

Allure habituelle des espèces du genre, pigmentée de mouchetures bleues, 8 cornéules sur les taches oculaires. Organe postantennaire (fig. 2, g) moins grand qu'un diamètre de cornéule, avec 4 lobes, dont deux petits, les deux antérieurs allongés transversalement. Ergots : p 1, 2 situés au même niveau; p 2, 3 situés au même niveau; p 3, 4 dont trois au même niveau et 1 proximal (fig. 2, a et b). Les griffes portent une dent sur la crête interne, dans la moitié distale. Pas de dents latérales. L'empodium porte une lamelle détachée et n'atteint pas la dent interne (fig. 2 a et b).

Il est nettement plus court à la patte antérieure qu'à la patte postérieure (fig. 2 a et b). Les deux épines anales sont portées par des papilles nettes (fig. 2 c et d), sont régulièrement courbées et de même longueur que le mucron. Mucron allongé, ne portant que la lamelle externe, à peu près de même hauteur sur toute sa longueur, ce qui donne à l'organe un aspect tout à fait particulier. La lamelle se termine avant l'apex. DENIS n'avait pas pu préciser de quelle lamelle il s'agissait. 6 poils dentaux, l'un, proximal, étant nettement plus long que les autres.

Le revêtement est constitué par des soies courtes, celles des segments postérieurs de l'abdomen étant nettement crénelées.

*Remarque.* — L'espèce n'était précédemment connue que par un seul exemplaire cavernicole de la Grotta Bùs Tuel (N. 148 Lo) près de Pezzaze, province de Brescia, Italie. Sa capture dans la zone pyrénéenne est intéressante.

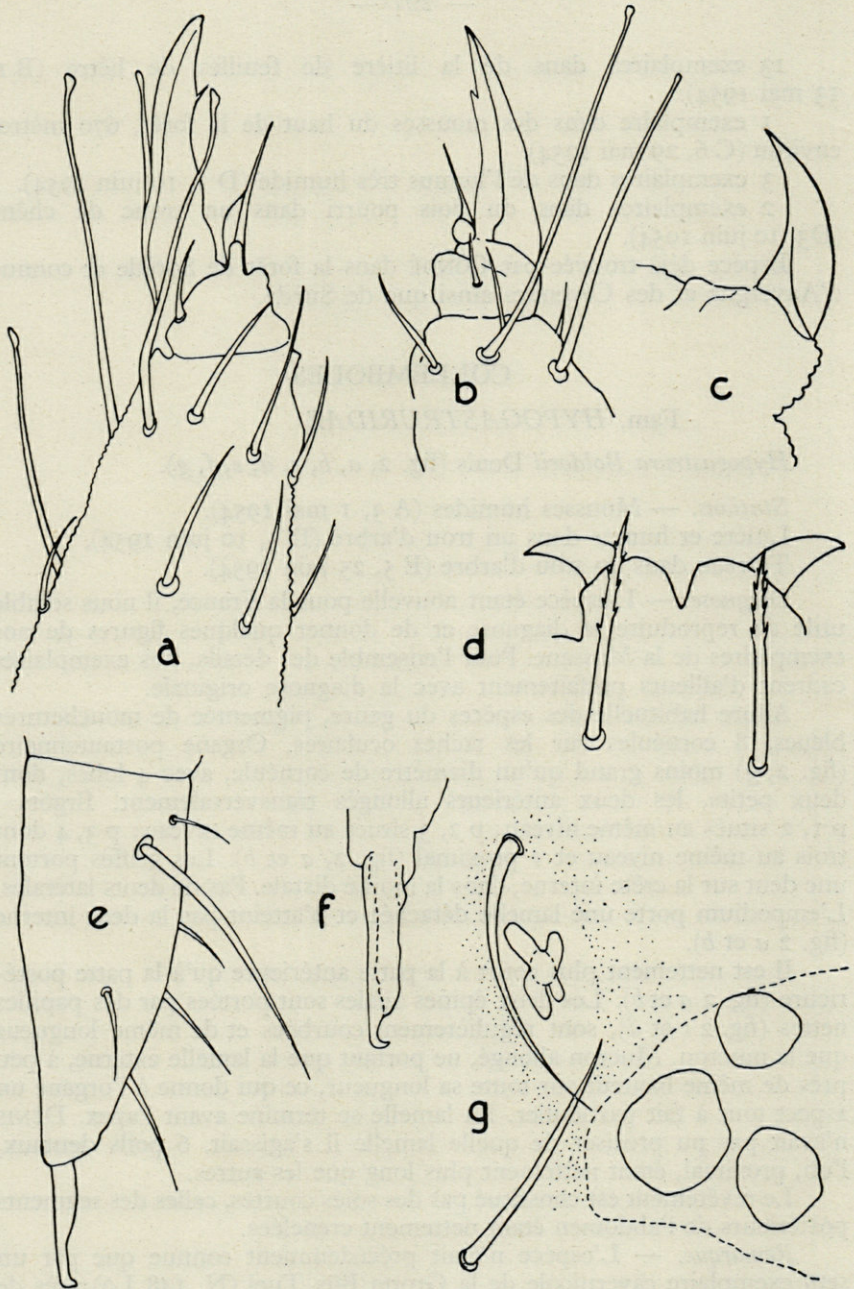


Fig. 2. — *Hypogastrura Boldorii* Denis. — a, griffe de p3 — b, griffe de p1 — c, épine anale vue de profil — d, épines anales en vue dorsale — e, dens et mucron — f, mucron — g, organe postantennaire.

Fam. *PSEUDACHORUTIDAE*

*Pseudachorutes subcrassus* Tullberg (fig. 3, a, b, c, d, e, f).

*Stations.* — Humus et litière dans un tronc d'arbre (D 3 10 juin 1954).  
Feuilles mortes et radicelles (E 4, 25 juin 1954).

*Remarque.* — L'espèce est connue de toute l'Europe, dans les feuilles mortes la litière des forêts ainsi que dans le bois pourri dans le tronc des vieux arbres.

Fam. *NEANURIDAE*

*Neanura muscorum* (Templeton).

*Stations.* — Litière et terre (F 1-F 3, 17 juillet 1954, E 4, 25 juin 1954).

Distribution holarctique, Europe, Açores, Sibérie; Amérique du Nord et Groenland.

*Bilobella Grassei* Denis.

*Stations.* — Litière, terreau, mousses (A 1, 1<sup>er</sup> mai 1954; B 1, 13 mai 1954; D 1 et D 3, 10 juin 1954; F 3, 17 juillet 1954).

Dans toute la France.

*Bilobella aurantiaca* (Caroli).

*Stations.* — Sous les pierres et dans les mousses.

Italie, Sicile, France, Espagne, Afrique du Sud et Carpathes.

Fam. *ISOTOMIDAE*

*Folsomia quadrioculata* Tullberg

*Stations* : Dans tous les milieux.

Europe, Amérique du Nord, Nouvelle-Zélande.

*Isotomiella minor* (Schæffer)

*Stations.* — Dans la litière (B 1, 13 mai 1954).

Espèce à large répartition géographique : Europe, U. S. A., Hawaï, Japon, Nouvelle-Zélande.

*Isotomurus palustris* (Muller)

*Stations.* — Mousses et terre très humide (A 3 et A 4, 1<sup>er</sup> mai 1954).

Très commune dans toute l'Europe, c'est une espèce certainement cosmopolite.

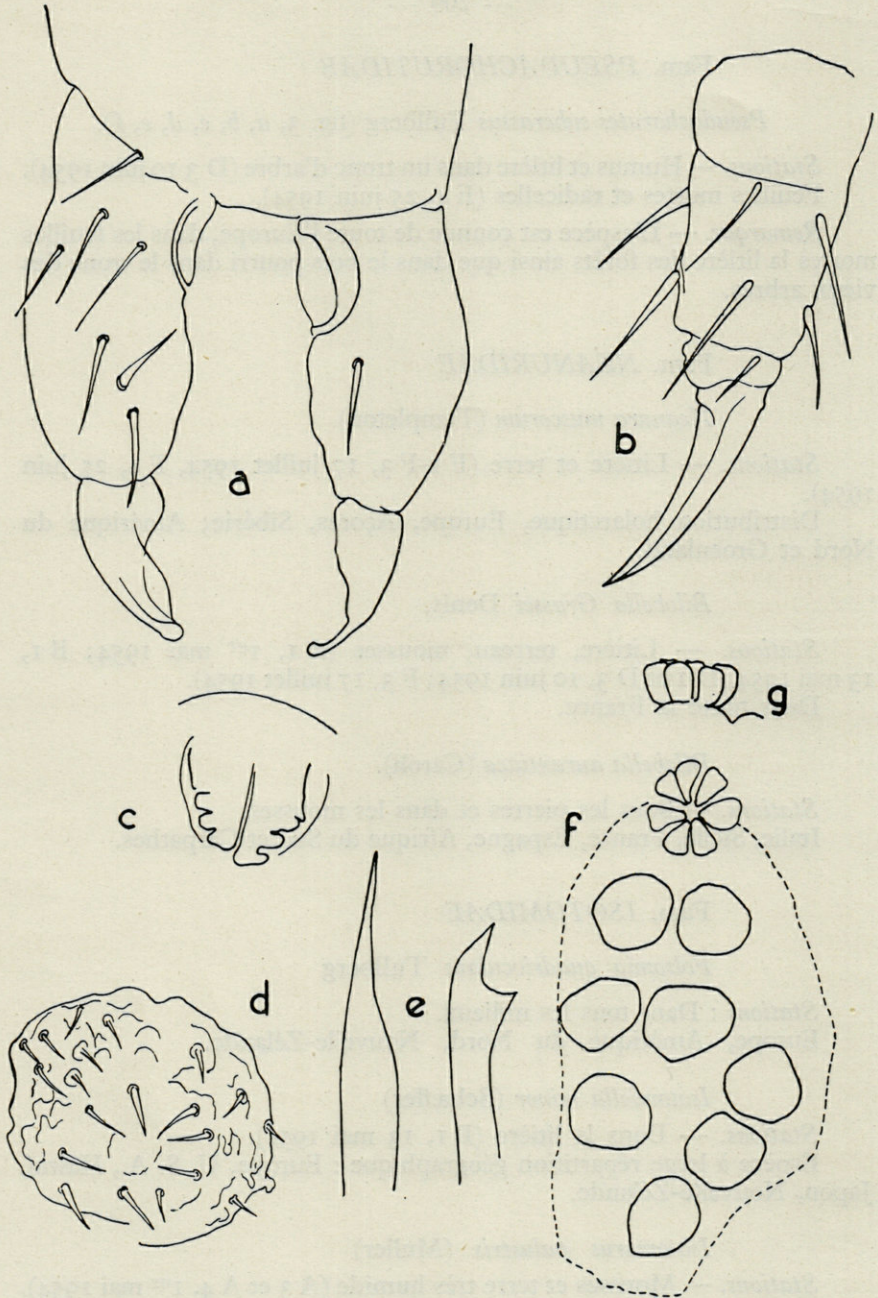


Fig. 3. — *Pseudachorutes subcrassus* Tullberg. — a, furca — b, griffe antérieure — c, rétinacle — d, papille génitale du mâle — e, mandibule et maxille — f, tache oculaire et organe postantennaire — g, organe postantennaire vu de profil.

Fam. *ENTOMOBRYIDAE*

*Entomobrya nivalis* Linné

*Stations.* — Dans toutes les mousses.  
C'est une espèce cosmopolite.

*Lepidocyrtus lanuginosus* Gmelin

*Stations.* — Dans tous les prélèvements.  
Espèce paléarctique.

*Lepidocyrtus curvicolis* Bourlet

*Stations.* — Litière dans un trou d'arbre (D 5, 10 juin 1954).  
Litière et terre à radicules (E 4, 25 juin 1954).  
*Répartition* : Europe et Afrique du Nord.

*Heteromurus major* (Moniez)

*Stations.* — Dans la litière (B 1, 13 mai 1954; C 2, 29 mai 1954).  
Europe, Açores.

Fam. *TOMOCERIDAE*

*Tomocerus minor* Lubbock

*Stations.* — Mousses (F A, 17 juillet 1954).

Fam. *SMINTHURIDAE*

*Sphaeridia pumilio* Krausbauer

*Stations.* — Litière (A 1, 1<sup>er</sup> mai 1954).  
Europe et Afrique du Nord.

*Arrhopalites pygmaeus* (Wankel)

*Stations.* — Litière (B 2, 13 mai 1954; D 4, 10 juin 1954).  
Terre (A 2, 1<sup>er</sup> mai 1954; F 1, 17 juillet 1954).

Espèce ayant probablement une large répartition européenne.  
Connue avec certitude des grottes polonaises, allemandes, autrichiennes,  
espagnoles, hongroises et françaises ainsi que dans le milieu endogé  
français.

*Arrhopalites sericus* Gisin

*Stations.* — Litière de feuilles mortes humides (C 3, 29 mai 1954).  
Autres stations épigées et cavernicoles en France et en Suisse.

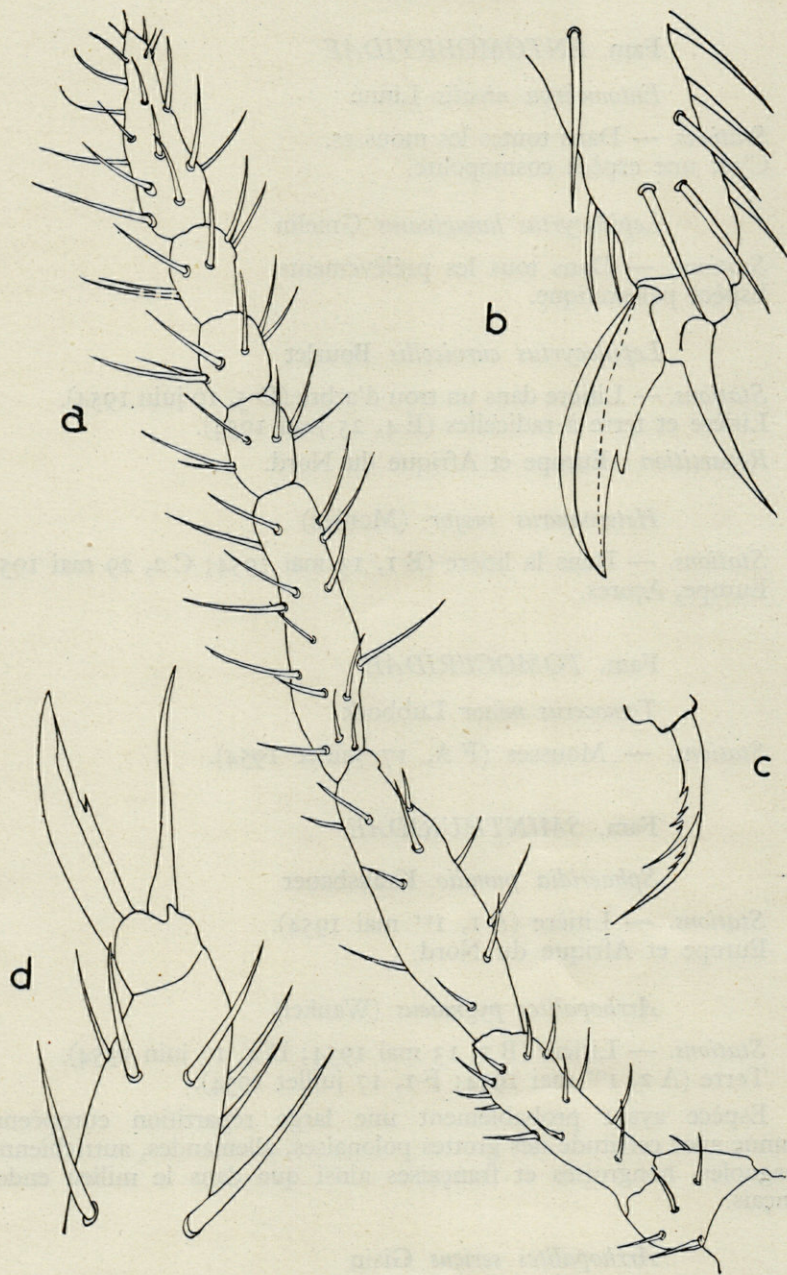


Fig. 4. — *Arrhopalites subbifidus* n. sp. — a, antenne. — b, griffe de p. 3.  
— c, appendice anal. — d, griffe de p. I.



*Arrhopalites subbifidus*, n. sp. (fig. 4, a, b, c, d)

*Station.* — 1 exemplaire dans un échantillon de litière prélevée au pied de jeunes hêtres (B 2, 13 mai 1954).

*Diagnose différentielle.* — Ne se distingue de *A. bifidus* Stach, que par le fait qu'il ne possède pas de dent à l'appendice empodial. Une autre espèce très proche est *A. elegans* Cass. Delamare qui possède une papille sensorielle sur le troisième article antennaire. Ces 3 espèces forment un groupe naturel, mais il est actuellement impossible de les réunir.

*A. bifidus* Stach est connu des grottes de Westphalie de Franconie et de Pologne.

*A. elegans* Cass. et Delamare n'est connu que de la Sierra Bermeja, la Hanadilla (Espagne), 1.020 mètres d'altitude.

*Caractères complémentaires.* — Dépigmenté, 1 cornéule par côté, 5 subsegments à a4, griffes longues avec une dent à la griffe, formule épineuse des dents du type *pygmaeus*, mucron sans élargissement apical.

*Sphyrotheca lubbocki* Tullberg

*Station.* — Terreau dans un trou d'arbre (E 6, 25 juin 1954).  
C'est une espèce largement répandue.

*Dicyrtomina minuta* Fabricius

*Stations.* — Mousses (A 1, 1<sup>er</sup> mai 1954; C 1, 29 mai 1954).  
Répartition paléarctique.

## STAPHYLINS

Des quelques Staphylins que nous avons trouvés dans nos prélèvements et que JARRIGE a eu l'amabilité de nous déterminer, nous ne devons retenir d'après celui-ci, que 2 espèces, les 2 autres *Habrocerus capillari-cornis* Grav. et *Tachyporus nitidulus* étant des espèces fréquentes mais non caractéristiques de la faune endogée.

*Geostiba nitida* Fauvel

Espèce décrite de La Preste qui a été retrouvée dans les Albères. C'est une espèce typiquement endogée qui se retrouve fréquemment dans nos échantillons.

*Atheta Reyi*

Généralement ripicole cette espèce se prend dans les amas de feuilles humides au bord des ruisseaux, et est cavernicole aux environs de Brescia et dans l'Ariège.

Nous l'avons trouvée dans de la terre prélevée sous la litière (A 2, 1<sup>er</sup> mai 1954).

BIBLIOGRAPHIE

- CASSAGNAU (P.) et DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1953. — Les *Arrhopalites* et *Pararrhopalites* d'Europe. *Notes Biospéologiques*, VIII, pp. 133-147, fig. 1, 6.
- CONDÉ (B.), 1951. — Protooures de la région de Banyuls-sur-Mer. *Arch. Zool. Exp. Gen.*, 87, n° 4, pp. 169-176, fig. 1-2.
- CUÉNOT (L.), 1932. — Faune de France. Tardigrades, pp. 1-96, fig. 1-98.
- DENIS (J.-R.), 1931. — Collemboli di caverne Italiane. *Memorie dell' insituto italiano di speleologia*, pp. 1-15, fig. 1-15.
- GADEA (Enrique), 1952. — Contribucion al estudio de los Nematodes libres terrestres y dulceacuicolas de la fauna espanola, pp. 1-213, fig. 1-87.
- HANDSCHIN (E.), 1929. — Urinsekten oder Apterigota *Die Tierwelt Deutschlands*, t. XVI, pp. 1-150, fig. 1-234.
- RODRIGUEZ-RODA (J.), 1952. — Tardigrados de la fauna espanola. *Trabajos del Museo de C. Nat. de Barcelona*, Nueva serie Zoologica, vol. 1, n° 4, pp. 1-86, 24 pl. ct, fig. 1-37.
- SCHNEIDER (W.), 1930. — Freilebende und pflanzenparasitische Nematoden. *Die Tierwelt Deutschlands*, t. XXXVI, pp. 1-260, fig. 1-455.
- STACH (J.), 1945. — The species of the genus *Arrhopalites* occuring in european caves. *Acad. Pol. Litt. Sc.*, n° 1.
- STACH (J.), 1947. — The apterigotan fauna of Poland in relation to the world fauna of this group of insects. *Acta. Mono. Mus. Hist. Nat.*, Family *Isotomidae*.
- STACH (J.), 1949. — The apterigotan fauna of Poland in relation to the world fauna of this group of insects. Families *Anuridae* and *Pseudachorutidae*. *Acta. Mono. Mus. Hist. Nat.*
- STACH (J.), 1951. — The apterigotan fauna of Poland in relation to the world fauna of this group of insects. Family *Bilobidae*. *ibid.*
- TRAVÉ (J.), 1954. — *Criconematidae* (Nematodes *Tylenchoidea*) nouveaux pour la France. *Vie et Milieu*, t. V, fasc. 2 p. 250-257.

BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE  
DE LA SARDINE (*SARDINA PILCHARDUS* WALB.)  
DES EAUX DE BANYULS

II. — SUR LE RAPPORT ENTRE LA CROISSANCE  
DES ÉCAILLES ET CELLE DU POISSON (1)

par RUI MONTEIRO \* et MARIO RUIVO

INTRODUCTION

Dans une note antérieure (RUIVO et WIRZ, 1952) nous avons signalé la nécessité de combler le manque de données sur la Sardine de la Méditerranée, données indispensables pour réaliser de réels progrès dans l'étude de la biologie et du comportement de cette espèce.

Sur le littoral français de la Méditerranée nos connaissances se basent sur un nombre assez réduit de travaux.

Malgré l'importance de l'étude des phénomènes de croissance, non seulement du point de vue théorique, mais aussi du point de vue pratique, puisqu'ils peuvent nous fournir des éléments utiles pour la délimitation des races ou des populations, nous ne disposons que des travaux de MARION (1889, 1894) et de FAGE (1913, 1920).

Chez la Sardine, l'établissement de courbes de croissance est basé essentiellement sur l'emploi de la technique scalimétrique ; d'où le besoin d'établir, préalablement pour chaque région, le rapport entre la croissance des écailles et celle du poisson.

Le but de cette note est donc d'apporter une contribution à l'étude de ce rapport pour la Sardine du sud-ouest du golfe du Lion.

---

(1) Manuscrit remis le 7 septembre 1954. Communication présentée à la 3<sup>me</sup> Réunion du Conseil Général des Pêches par la Méditerranée (F. A. O.), Principauté de Monaco, 14-19 oct. 1954.

(\*) Boursier au Laboratoire Arago de la Mission de Biologie Marine du Conseil de Recherches d'Outre-Mer (Portugal).

## GÉNÉRALITÉS

Deux méthodes fondamentales ont été utilisées pour l'établissement de courbes de croissance chez la Sardine.

L'une, dérivée des travaux d'HOFFBAUR (1898), est basée sur la mensuration périodique d'échantillons sériés dans le temps, la croissance des individus appartenant aux diverses générations étant mise en évidence par l'augmentation observée de la moyenne des classes de taille qui leur correspondent.

Cette méthode est, cependant, d'emploi limité puisque les résultats sont souvent difficiles à interpréter surtout lorsque la croissance des individus est trop rapide; la séparation des diverses générations par classe de taille devient alors impossible.

L'autre méthode, utilisée initialement par JOHNSTON (1905), qui a essayé d'établir un rapport entre la croissance du Saumon et celle des écailles, a été développée par LEA (1910). Cet auteur, étudiant la croissance du Hareng, admet la possibilité d'une corrélation entre les deux variables (longueur du Poisson  $l$ ; longueur des écailles  $v$ ), traduite par l'expression  $l = k.v$ , où  $k$  représente une constante propre à chaque espèce et indépendante de l'âge. Divers auteurs, parmi lesquels LEE (1912), ont critiqué l'emploi de cette formule, les données ne s'accordant pas avec « the phenomenon of apparent change in the growth rate » et les valeurs de la longueur du poisson, calculées à partir des écailles, à la première, deuxième, troisième années, étant inférieures à celles obtenues par mensuration directe. LEE avait admis, d'abord, la possibilité d'une concentration des anneaux de croissance des écailles avec le développement du poisson, de telle sorte que, par exemple, la différence  $v_x - v_y$  serait moindre chez les individus plus âgés. Plus tard il a été amené à reviser cette hypothèse et à admettre qu'il fallait chercher une autre équation capable de mieux traduire le rapport entre la croissance du poisson et celle des écailles, par l'introduction d'un facteur de correction, idée reprise ensuite par d'autres auteurs.

Sans entrer dans une analyse bibliographique, qui sortirait du cadre de ce travail, nous nous limiterons à signaler parmi les nombreux travaux publiés celui de OTTESTAD (1938), qui a procédé à une révision critique du problème. OTTESTAD, à partir des observations de LEA, a trouvé des valeurs positives, variant entre + 0,18 et + 0,26, pour le coefficient de corrélation entre  $l$  et  $k$ , correspondant à quatre classes annuelles de taille. Bien que faibles, ces valeurs mettent en évidence un certain rapport entre la valeur de  $k$  et l'âge du poisson. Ainsi l'expression recherchée, qui du point de vue biologique traduirait la diminution de la croissance des écailles proportionnelle à l'âge, serait du type  $l = f(v).v$ .

Il faut donc s'attendre à trouver non seulement des équations de type différent pour des espèces différentes, mais aussi des variations

plus ou moins importantes des paramètres, pour diverses zones de l'aire de répartition d'une même espèce, traduisant des variations de la croissance, fonction des changements écologiques du milieu.

### LE PROBLÈME CHEZ *SARDINA PILCHARDUS* (Walb.)

A notre connaissance RAMALHO et BOTO (1931) ont été les premiers auteurs à établir le rapport croissance du poisson-croissance des écailles, pour la Sardine. A partir d'exemplaires pêchés sur la côte portugaise, dont la taille était comprise entre 10,5 et 16,0 cm (mesurée de l'extrémité du museau jusqu'à la ligne moyenne reliant des points extrêmes de la caudale), ces auteurs ont établi la formule suivante :

$$L = 33,624 V + 37,2$$

correspondant à l'expression :  $\frac{L - c}{l_n - c} = \frac{V}{v_n}$  (\*)

d'où résulte :

$$l_n = \frac{v_n}{V} L + c \left( 1 - \frac{v_n}{V} \right)$$

où le premier terme du second membre représente la valeur de la longueur déduite par l'emploi de l'équation de proportion simple de LEA (1910) et le deuxième, le facteur de correction pour cette valeur, à adjoindre ou à soustraire selon le signe de la constante  $c$ . Ainsi le problème se borne au calcul de la pente de la ligne droite sur l'un des axes de coordonnées et à la détermination de la constante  $c$  (constante de correction).

Récemment, TIAGO DE OLIVEIRA (1953) a repris le même problème travaillant également sur du matériel de la côte portugaise (tailles comprises entre 9,5 et 20 cm) et a été amené à l'équation suivante, légèrement différente de celle obtenue par RAMALHO et BOTO :

$$L = 28,8 V + 27,12$$

avec un coefficient de corrélation  $r = + 0,917$ .

La longueur des sardines étudiées par TIAGO DE OLIVEIRA étant mesurée du bout du museau à l'extrémité des rayons moyens de la fourche caudale, une correction de la constante  $c$  a du être faite pour permettre la comparaison avec l'équation établie par RAMALHO et BOTO. Après cette correction la valeur de la constante  $c$  a été ramenée à 33. TIAGO DE OLIVEIRA admet que la différence entre les deux valeurs de la constante ( $c = 33$  et  $c = 27$ ) pourrait s'expliquer, soit par une variation de la longueur des écailles traduisant ainsi un phénomène biologique, soit par une technique plus perfectionnée dans la récolte et la lecture des écailles.

Pour la sardine de la Méditerranée nous ne possédons que les données de RODRIGUEZ-RODA, LARRANETA et DURAN (1952) qui ont trouvé l'expression suivante pour la zone de Castellon :

$$L = 50,11 V - 17,4448$$

Remarquons que la constante prend ici une valeur négative, c'est-à-dire que la ligne droite qui lui correspond coupe l'axe des abscisses (valeurs de  $L$ ) dans sa partie négative.

(\*)  $v_n$  et  $l_n$  représentent les dimensions des écailles et du poisson au moment de la formation de l'anneau  $n$ .

Ainsi que nous l'avons déjà signalé, la formule de LEA (1910)  $l = L \frac{v}{V}$  représente une ligne droite passant par l'origine des axes de coordonnées et ayant un coefficient angulaire égal à  $\frac{v}{V}$ . Le fait est à la base des nombreuses objections faites à la formule primitive de LEA, puisque la formation des écailles n'est pas simultanée avec la naissance de l'individu.

FAGE (1920) signale leur formation chez la Sardine méditerranéenne au moment de la métamorphose, à une taille d'environ 35-45 mm. ; dans la mer de Banyuls leur formation est plus précoce, nos observations permettant de la situer aux environs de 30 mm.

Certains auteurs en adoptant comme équation la formule modifiée par l'introduction du facteur de correction ont considéré cette constante comme représentative de la taille du poisson au moment de la formation des écailles. LEA (1938) fait remarquer que la valeur de  $c$  ne peut avoir qu'une signification biologique théorique. Nous avons un exemple frappant de la justesse de ce point de vue, avec l'équation signalée pour la Sardine de Castellon où la constante de correction est négative.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons étudié 3.388 écailles appartenant à 1.280 exemplaires, provenant de 17 lots de sardines pêchées dans la zone sud-ouest du golfe du Lion (Canet, Banyuls, Barcarès, Racou, Agde, Saint-Cyprien, Sète) entre le mois d'août 1951 et mai 1954. Les pêches ont été faites au « sardinal » et au « lamparo » le possible effet sélectif dû aux filets n'ayant aucune importance pour la présente étude pour les tailles considérées (11,0 — 16,5 cm).

Toutes les mesures (A R) ont été faites du bout du museau à l'extrémité des rayons moyens de la fourche caudale; les exemplaires ont été groupés en classes de 0,5 cm.

Pour chaque individu ont été mesurées trois écailles internes; les mesures ont été faites du centre de formation de l'écaille au bord antérieur moyen, sur une image agrandie vingt fois.

Les écailles ont été prélevées sur le dos, entre la troisième et la cinquième rangées au-dessous de la dorsale, zone où nous avons trouvé une très faible variabilité de la taille des écailles. Nos observations confirment ainsi celles de TIAGO DE OLIVEIRA (1953).

Pour les calculs statistiques nous avons suivi les méthodes utilisées couramment en pareil cas (moindre carré).

## RÉSULTATS OBTENUS

A partir des moyennes de la longueur des écailles par individu nous avons trouvé entre la longueur des écailles et celle du poisson, un coefficient de corrélation

$$r_i = + 0,797$$

Cette valeur étant significative met, cependant, en évidence une relative plasticité de la longueur des écailles par classe de taille du poisson. En effet, l'analyse de la figure 1 montre que les valeurs extrêmes des moyennes individuelles peuvent s'éloigner des valeurs moyennes des écailles par classes. Ce fait n'est pas contradictoire avec le choix de cette zone comme étant celle de la plus grande constance de la taille des écailles.

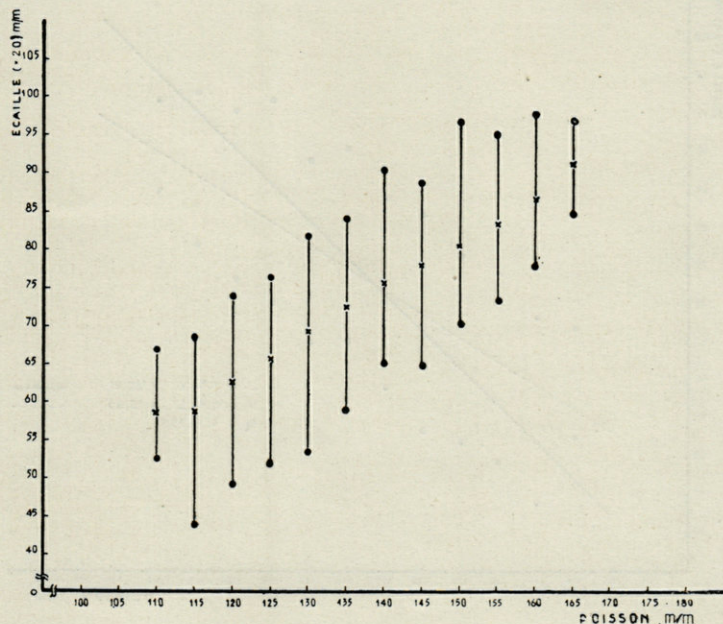


Fig. 1. — Variabilité des moyennes individuelles de la taille des écailles par classes de longueur (AR) du poisson. • — Valeurs extrêmes des moyennes individuelles ; — x Moyennes des écailles par classe de AR.

Les lignes de régression calculées à partir des moyennes individuelles ont comme expression

$$L = 1,04 V + 60,91$$

$$V = 0,61 L - 10,83$$

La représentation graphique de ces deux lignes, d'après la figure 2, met en évidence ce que nous venons de signaler sur la dispersion des valeurs individuelles en rapport avec celles des classes. Il nous semble que la première de ces formules n'est pas suffisamment rigoureuse dans la pratique.

Le problème à résoudre étant l'établissement de la courbe de croissance de l'espèce pour une région géographique déterminée, cela signifie qu'il faut déterminer la longueur des exemplaires au moment de la formation des anneaux de croissance, à partir des mesures faites sur les écailles :  $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ , correspondant à  $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$ .

La formule  $L = 1,04 + 60,91$  se base sur le concept statistique que la longueur de la sardine à n'importe quel stade de son cycle est fonction de la croissance des écailles ; le cas inverse, traduit par la formule  $V = 0,61 L - 10,83$ , que la dimension des écailles est fonction de la longueur du poisson.

En réalité il y a là deux aspects d'un même processus général de la croissance, quels que soient les facteurs déterminants de ce processus de développement

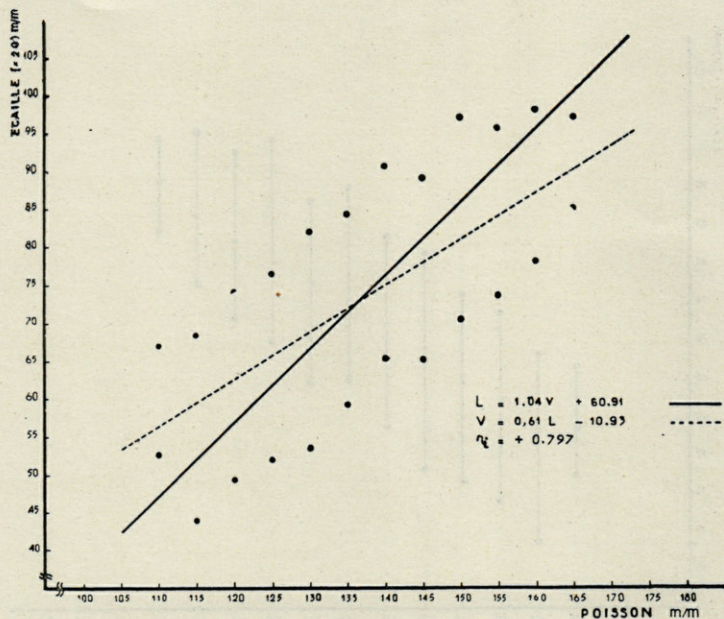


Fig. 2. — Lignes de régression de l'ensemble des moyennes individuelles des écailles.

• — Valeurs extrêmes des moyennes individuelles.

(génétiques et écologiques, par l'intermédiaire de relais endocrinologiques ou autres); il faut admettre que la croissance du poisson et celle des écailles sont des fonctions simultanées de ces facteurs que seuls des travaux expérimentaux pourront éclaircir.

Seulement dans le cas théorique ou  $r = + 1$ , les deux formules seront identiques. Du point de vue biologique cela signifierait, alors, que le rapport entre les deux phénomènes serait univoque; à chaque longueur du poisson ne correspondrait qu'une seule longueur des écailles et *vice-versa*.

Évidemment, cette hypothèse est purement théorique et ne se vérifie jamais dans la réalité.

En partant des moyennes des écailles par classes de longueur des poissons (tableau I), nous arrivons cependant, à des équations plus satisfaisantes du point de vue pratique :

$$\begin{aligned} L &= 1,54 V + 23,88 \\ V &= 0,59 L - 7,35 \end{aligned}$$

avec un coefficient de corrélation plus élevé  $r_c = + 0,996$



TABEAU I

L Classes AR	V (× 20)			N° de ex.
	Max.	Min.	Moy.	
11.0	67.00	52.67	58.65	10
.5	68.67	44.00	58.99	47
12.0	74.00	49.33	62.87	102
.5	76.33	52.00	65.82	146
13.0	82.00	53.50	69.44	169
.5	84.33	59.33	72.65	214
14.0	90.67	65.33	75.80	210
.5	89.00	65.00	78.17	187
15.0	97.00	70.33	80.95	107
.5	95.67	73.50	83.62	57
16.0	98.00	78.00	86.89	24
.5	97.00	85.00	91.52	7
TOTAL .....				1.280

Du point de vue biologique, il nous semble avantageux de faire accompagner ces équations traduisant le rapport longueur du poisson — longueur des écailles, du coefficient de corrélation calculé à partir des moyennes individuelles, ce qui nous renseignera sur le degré de variabilité des écailles.

Les équations que nous venons d'établir exigent une correction du fait que les calculs ont été effectués sur des valeurs obtenues par mensuration des images agrandies vingt fois.

Les équations ramenées à la taille réelle des écailles ( $V_r$ ) devront être :

$$L = 30,80 V_r + 23,88 \quad \text{et} \quad V_r = 0,03 L - 0,37$$

avec

$$r_c = + 0,996 \quad \text{et} \quad r_i = + 0,797$$

## DISCUSSION ET CONCLUSIONS

En présence des données peu nombreuses publiées sur le rapport longueur des écailles-longueur du poisson, chez la sardine, il est difficile d'arriver à des conclusions d'ordre général. Cette étude comparative est encore rendue plus difficile du fait que les divers auteurs qui se sont occupés de ce problème n'ont pas toujours utilisé la même zone de prélèvement des écailles.

Les données résumées dans le tableau II méritent, cependant, quelques remarques.

TABLEAU II

	RAMALHO et BOTO (1931)	TIAGO DE OLIVEIRA (1953)	RODRIGUEZ-RODA LARRANETA et DURAN (1952)	MONTEIRO et RUIVO (1954)
Valeur de	Atlantique		Méditerranée	
K	32,624	28,80	50,11	30,80
C	+ 37,20 (+ 33,48)*	+ 27,12	- 17,44 (- 15,70)*	+ 23,88

Les constantes de correction (*c*) traduisant le point théorique de formation des écailles, offrent une faible base de discussion. En effet, *c* n'aurait de signification du point de vue biologique que s'il était obtenu à partir d'échantillons englobant les stades jeunes (au-dessous de 11,0 cm).

Les valeurs de *c* pour le sud-ouest du golfe du Lion (*c* = + 23,88) et pour la côte portugaise (*c* = + 33,48; *c* = + 27,12) sont relativement proches et pourraient suggérer que l'époque de formation des écailles serait plus précoce dans le golfe du Lion. La valeur signalée pour Castellon (*c* = - 15,70) est, cependant, remarquablement différente et du point de vue biologique paradoxale, bien que mathématiquement juste.

Ce résultat disparate est, à notre avis, résultant du fait que RODRIGUEZ-RODA et collaborateurs, ont utilisés des écailles de la région au-dessous de la ligne latérale.

Les valeurs des coefficients angulaires signalées pour la côte portugaise [*k* = + 32,624 (1931); *k* = + 28,80 (1953)] sont assez proches de celles que nous avons trouvé pour la zone sud-ouest du golfe du Lion (*k* = + 30,80). Ces valeurs traduisent, pour les tailles de poisson considérées, une croissance des écailles presque identique, malgré le fait que la croissance de la sardine en Atlantique et en Méditerranée soit remarquablement différente (BOUGIS, 1952); la croissance des écailles se ferait dans ces deux régions selon un rapport d'allongement analogue. Par contre la valeur de *k*, pour Castellon (*k* = + 50,11), met en évidence une croissance plus lente des écailles en rapport à celle du poisson.

La différence de croissance des écailles observée chez la sardine de Castellon et de Banyuls — toutes les deux Méditerranéennes — est

(\*) Ces valeurs ont été calculées en considérant que la longueur du poisson du bout du museau à l'extrémité des rayons moyens de la fourche caudale (AR) correspond approximativement à 90 % de la longueur totale.

assez surprenante. En effet, ces différences seraient-elles représentatives de différences d'ordre biologique ou résulteraient-elles uniquement des méthodes employées ?

En réalité, les écailles étudiées par RODRIGUEZ-RODA et ses collaborateurs ont été prélevées entre la troisième et la cinquième rangée au-dessous de la ligne latérale, cependant que celles dont se sont servis RAMALHO et BOTO, TIAGO DE OLIVEIRA et nous-même, proviennent de la troisième à la cinquième rangées au-dessous de la dorsale. Il se peut

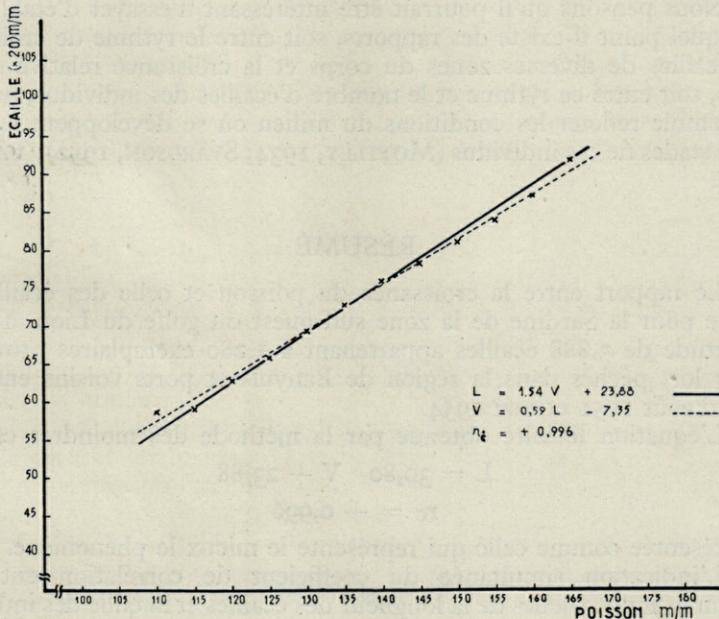


Fig. 3. — Lignes de régression des moyennes des écailles par classes de AR (x).

que les écailles de diverses régions du corps du poisson présentent des croissances différentielles, accompagnant les différences de croissance des divers axes d'allongement du corps.

On peut aussi considérer que les différences de croissance des écailles soient dues à des causes d'ordre écologique, les facteurs du milieu (température, lumière, etc.) agissant incontestablement sur les phénomènes de la croissance.

En effet, les conditions hydrologiques de Banyuls et Castellon sont assez différentes, Banyuls l'une des zones les plus froides de toute la Méditerranée occidentale, étant à ce point de vue plus proche des conditions de la côte portugaise.

Signalons à ce propos que BLACKBURN (1950) a observé dans la région orientale de l'Australie que les écailles de sardine (*Sardinops neopilchardus* Steindachner) ont tendance à être plus grandes vers le sud; OTTESTAD (1938) a observé chez le Hareng de Norvège que les écailles sont plus grandes vers le nord, où la croissance du poisson est plus lente.

En l'état actuel de nos connaissances il serait prématuré d'essayer de dégager quelques conclusions de cet ordre pour *Sardina pilchardus* (Walb.).

Nous pensons qu'il pourrait être intéressant d'essayer d'établir jusqu'à quel point il existe des rapports, soit entre le rythme de croissance des écailles de diverses zones du corps et la croissance relative de ces zones, soit entre ce rythme et le nombre d'écailles des individus, nombre qui semble refléter les conditions du milieu où se développent les premiers stades de ces individus (MOTTLEY, 1934; SVÅRDSON, 1952); TÅNING, 1952).

### RÉSUMÉ

Le rapport entre la croissance du poisson et celle des écailles est établie pour la Sardine de la zone sud-ouest du golfe du Lion, à partir de l'étude de 3.888 écailles appartenant à 1.280 exemplaires provenant de 17 lots pêchés dans la région de Banyuls et ports voisins entre les mois d'août 1951 et mai 1954.

L'équation linéaire obtenue par la méthode des moindres carrés :

$$L = 30,80 V + 23,88$$

$$r_c = + 0,996$$

est présentée comme celle qui représente le mieux le phénomène.

L'indication simultanée du coefficient de corrélation entre les moyennes individuelles de la longueur des écailles et la taille des individus  $r_i = + 0,787$  est considérée comme un bon index de la variabilité des écailles toujours essentielle à signaler.

Ces résultats sont comparés avec ceux qui ont été obtenus par divers auteurs pour d'autres zones (Portugal, dans l'Atlantique; sud-est de l'Espagne, dans la Méditerranée).

---

### BIBLIOGRAPHIE

BLACKBURN (M.), 1950. — Studies on the age, growth and life-history of the Pilchard *Sardinops neopilchardus* (Steind.) in Southern and Western Australia. *Austral. Journ. Mar. Freshw. Res.*, 2 (2), 179-192.

BOUGIS (P.), 1952. — La croissance des poissons Méditerranéens. *Océanographie méditerranéenne. Vie et Milieu*, suppl. n° 2, 118-146.

- FAGE (L.), 1913. — Recherches sur la biologie de la sardine (*Clupea pilchardus* Walb.). — I. Premières remarques sur la croissance et l'âge des individus, principalement en Méditerranée. *Arch. Zool. Expér. et Génér.*, 52 (3), 305-341.
- FAGE (L.), 1920. — Engraulidae. Clupeidae. *Rep. Danish Ocean. Exp.*, 1908-1910, *Medit.*, II, A. 9.
- HOFFBAUER (C.), 1899. — Die Altersbestimmung des Karpfen an seiner Schuppe. *Jahresb. Schles. Fisherei-Vereins*.
- JOHNSTON (H.-W.), 1905. — Scales of the Tay Salmon as indicative of age, growth and spawning habits. *Fishery Board for Scotland, Annual Report*, 23, II.
- LEA (E.), 1910. — On the methode used in herring-investigations. *Cons. Perm. Int. Explor. Mer, Public. Circ.*, 53, 7-174.
- LEA (E.), 1938. — A modification of the formula for calculation of the growth of Herring. *Cons. Perm. Int. Explor. Mer, Rapp. et Proc. - Verb.*, 108 (1), 13-22.
- LEE (R.-M.), 1912. — An investigation into the methods of growth détermination in Fishes. *Cons. Perm. Int. Explor. Mer, Public. Circ.*, 63.
- MARION (A.-F.), 1889. — Recherches sur la Sardine de la Méditerranée. *Ann. Mus. Marseille*, III, (Trav. Zool. Appl. 1889), 69-83.
- MARION (A.-F.), 1894. — La Sardine sur les côtes de Marseille durant la campagne 1889-1890. *Ann. Mus. Marseille*. IV (Trav. Zool. Appl. 1890), 99-108.
- MOTTLEY (C.-Mc.-C.), 1934. — The effect of temperature during developpement on the number of scales in the Kamloops Trout, *Salmo Kamloops* Jordan. *Contrib. Canad. Biol. and Fisher, N. S.*, 8 (41), 253-263.
- OTTESTAD (P.), 1938. — On the relation between the growth of the Fishc and the growth of the Scales. *Cons. Perm. Int. Explor. Mer, Rapp. et Proc. - Verb.*, 108 (1), 23-31.
- RAMALHO (A.) et BOTO (R.), 1931. — Sur la relation entre la croissance de la sardine et celle des écailles. *Trav. Station Biol. Marit. Lisbonne*, 26, 1-3.
- RODRIGUEZ-RODA (J.), LARRANETA (M.-G.) et DURAN (M.), 1952. — La relacion longitud pez-longitud escama en la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) del area de Castellon. *Public. Inst. Biol. Aplic.*, Barcelona, 10, 53-66.
- RUIVO (M.) et WIRZ (K.), 1952. — Biologie et écologie de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) des eaux de Banyuls. — I. Observations sur la ponte en automne-hiver, 1951. *Vie et Milieu*, 3 (2), 151-189.
- SVARDSON (G.), 1952. — The Coregonid Problem. — IV. The significance of scales and gillrakers. *Inst. Freshw. Res. Drottningholm, Rep.* 1951, 33, 204-232.
- TANING (A.-V.), 1952. — Experimental study of meristic characters in Fishes. *Biol. Rev.*, 27 (2), 169-193.
- TIAGO DE OLIVEIRA (J.), 1953. — Relação entre os comprimentos da escama e do peixe na sardina (*Sardina pilchardus* Walb.). *Inst. Biol. Marit. Lisboa, Notas e Estudos*, 6.

PREMIÈRE CONTRIBUTION A L'ÉTUDE  
DES PEUPELEMENTS MARINS SUPERFICIELS  
DES ILES PITHYUSES (Baléares)

par Roger MOLINIER

Les études que J. PICARD et moi-même poursuivons depuis trois ans sur les peuplements marins littoraux de la Méditerranée occidentale nous ont permis d'analyser leurs caractères bionomiques et d'envisager leurs tendances évolutives en de nombreuses stations. Il paraissait donc indispensable, pour compléter ces travaux, de poursuivre ces recherches sur le littoral des îles Baléares, objet de la présente étude, que j'envisage d'ailleurs de compléter par un voyage ultérieur et d'étendre ensuite aux côtes continentales de l'Espagne.

Il s'agit donc ici non d'une étude de détail, mais plutôt d'un aperçu bionomique préliminaire dont l'intérêt réside dans la possibilité qu'il me donne de généraliser à une plus grande échelle les résultats déjà obtenus dans les secteurs précédemment étudiés des côtes de la Méditerranée occidentale.

Cette étude n'intéresse que les îles Ibiza et Formentera, de l'archipel des Pithyuses, situé au sud-ouest des deux îles les plus importantes des Baléares, Majorque et Minorque, que je n'ai pas étudiées du fait de la durée limitée de mon séjour. Il convient d'autre part de préciser que cet aperçu préliminaire porte sur les étages supra- et mésolittoraux, ainsi que sur l'étage infralittoral photophile, les moyens matériels et techniques dont je disposais ne m'ayant pas permis d'effectuer des dragages ou des plongées profondes dans l'infralittoral sciaphile.

LISTE DES STATIONS

Ibiza :

1. Port d'Ibiza.
2. Baie de San Antonio : flanc nord, côte à l'ouest du Port.
3. Baie de San Antonio : flanc sud, pointe Chincho.
4. Calanque de Cala Grassio, au nord-ouest du Port de San Antonio.
5. Calanque de San Miguel (côte nord de l'île d'Ibiza).

Formentera :

6. Port de la Sabina et côte à l'est du port.
7. Environs d'El Calo, et côte nord de l'île Formentera.
8. Pointe Prima (côte nord de l'île Formentera).
9. Étang de Peix.

## ANALYSE BIONOMIQUE DES ÉTAGES SUPRA ET MÉSOLITTORAUX ET DE L'ÉTAGE INFRALITTORAL PHOTOPHILE SUR LE LITTORAL DES ILES PITHYUSES

Dans un travail antérieur (I), J. PICARD et moi-même définissons quelles sont, à notre sens, les caractéristiques de chacun de ces étages; nous indiquons quels sont les différents groupements qui y sont localisés, se succédant éventuellement en séries évolutives climatiques. Il convient donc de se référer à ce travail pour y trouver les définitions et notions préliminaires. L'étude présente n'a pour but que de préciser, dans le cadre du travail précité, comment apparaît la zonation sur le littoral des îles Pithyuses, et quelles en sont les modalités de détail.

### A. — ÉTAGE SUPRALITTORAL

En ce qui concerne l'étage supralittoral le long des côtes des îles Ibiza et Formentera, je n'en donnerai qu'une idée très brève, par suite de sa grande homogénéité qui me l'a fait apparaître partout sans grandes modalités de détail et conforme en tous points à ce que j'avais déjà observé dans les différents secteurs de la Méditerranée occidentale.

La zone des embruns est caractérisée, là encore, par le groupement à *Verrucaria symbalana*, *Melaraphe neritoides* et *Ligia italica*, se développant sur des côtes rocheuses constituées souvent par des grès extrêmement érodés par dissolution.

Une autre particularité intéressante à signaler est l'importance prise par les phénomènes d'érosion physico-chimique sur les côtes de la pointe Prima (rivage nord de l'île Formentera).

La pointe Prima est bordée de falaises abruptes avec, à leur base, de nombreux surplombs sciaphiles, s'organisant par endroits en cavités sous-marines formant grottes. Ces falaises s'enfoncent verticalement en eau profonde et la partie aérienne s'abaisse progressivement à la base orientale de la pointe Prima pour donner une côte rocheuse très accidentée et battue, formée de grès très érodés. A l'extrémité de la pointe Prima, la zone des embruns s'élève jusqu'à une hauteur considérable qui laisse supposer la violence de la mer par gros temps dans ce secteur. Les grès y sont exceptionnellement érodés jusqu'à une hauteur de vingt mètres par rapport au niveau moyen de la mer. L'érosion est d'une telle ampleur que les grès constituant la pointe Prima sont déchiquetés en dentelles, même sur le replat situé au nord de la Tour Prima, à près de quinze mètres

d'altitude. On y observe des cuvettes érosives de dissolution à encorbellements, profondes d'environ cinquante centimètres et de diamètre variable, dont les rebords sont déchirés par l'érosion et dont le fond est recouvert par des placages de sel marin.

Notons que la faune caractéristique de l'étage supralittoral ne s'élève pas très haut sur cette zone des embruns, ici d'une ampleur particulière. Les Littorines et les Ligies se maintiennent à la base des grès érodés, dans la zone soumise à une influence régulière des embruns. La zone supérieure doit n'y être soumise que sporadiquement, par gros temps ; et dans les périodes séparant les coups de mer, l'évaporation et l'échauffement des roches doivent y être particulièrement accusés ; le peuplement supralittoral n'y est plus représenté que par des Cyanophycées endolithes dont l'activité est restreinte aux périodes de tempête, et qui provoquent une vermiculation de la roche jusqu'à vingt mètres d'altitude.

## B. — ÉTAGE MÉSOLITTORAL

J'ai retrouvé aux îles Pithyuses les deux niveaux de l'étage mésolittoral, tels que J. PICARD et moi-même les avons définis pour l'ensemble de la Méditerranée occidentale. Ils se présentent cependant, tant à Ibiza qu'à Formentera, avec une assez grande irrégularité de développement selon les localités.

1. *Le niveau supérieur*, représenté sur les roches battues par le groupement à *Chthamalus stellatus*, est parfois extrêmement développé (côte nord de l'île Formentera par exemple), parfois inexistant (côte rocheuse à l'est du port de La Sabina, à Formentera également).

Dans le premier cas, entre la pointe Prima et la pointe La Creu, la côte rocheuse se présente sous l'aspect de grès très érodés. Au-dessus d'une plateforme de Vermets appartenant à l'étage infralittoral et dont je reparlerai plus loin, l'érosion a usé la roche en donnant une dalle mésolittorale déchiquetée, large de plusieurs mètres, et subhorizontale, ce qui a permis l'extension du groupement à Chthamales sur une bande de deux à cinq mètres de large. Les Chthamales y ont proliféré jusqu'à former des bourrelets compacts recouvrant toutes les crêtes érosives.

Dans le second cas, à l'est du port de La Sabina, la roche érodée plonge verticalement sous le niveau moyen et, si l'étage supralittoral est particulièrement bien représenté, avec une grande abondance de *Melaraphe neritoides*, le mésolittoral supérieur est par contre inexistant.

Dans un travail en cours de préparation, R. GILET montre que les Chthamales caractérisant le mésolittoral supérieur en Méditerranée occidentale, n'appartiennent pas toutes à la même espèce, et il distingue, à la partie inférieure du groupement, *Chthamalus stellatus* (Poli), et à la partie supérieure, en moindre abondance, *Chthamalus depressus* (Poli). J'ai retrouvé les deux espèces à l'ouest de la pointe Chincho, sur le flanc sud du golfe de San Antonio, à Ibiza. Elles confirment par leur répartition les observations de R. GILET.

2. *Le niveau inférieur* de l'étage mésolittoral est représenté en Méditerranée occidentale par ce que nous avons décrit sous le nom de « série évolutive climatique intercotidale du trottoir de *Tenarea* ».



Les quelques stations que j'ai étudiées au cours de ce bref voyage d'études, ne m'ont pas donné l'occasion d'observer, le long des rivages des îles Pithyuses, un trottoir de *Tenarea* nettement développé en corniche saillante, comme on peut l'observer en de nombreuses localités des côtes métropolitaines françaises ou sur le littoral de la Sicile.

Le plus souvent, l'horizon du trottoir est représenté par son faciès latéral à Lithothamniées encroûtantes, ainsi qu'il en est, par exemple, dans le golfe de San Antonio, dans la calanque de Cala Grassio, sur la côte occidentale d'Ibiza, ou encore dans la calanque de San Miguel sur la côte septentrionale de la même île. En cette dernière localité, les Lithothamniées encroûtantes sont extrêmement développées et l'on remarque, par endroits, quelques coussinets de *Tenarea tortuosa*.

Sur la côte nord de l'île Formentera, par contre, la série évolutive climatique du trottoir de *Tenarea* paraît plus avancée et, si l'on n'observe pas de corniches saillantes d'algues calcaires, on relève assez fréquemment des coussinets de *Tenarea tortuosa*. En effet, à la base occidentale de la pointe Prima, la côte rocheuse, intensément érodée, présente, au milieu d'un chaos de blocs éboulés, toute une succession de plate-formes infralittorales recouvertes par *Vermetus cristatus*, et dont nous reparlerons plus loin en les comparant aux plates-formes de Vermets des côtes d'Algérie et de Sicile que nous avons retrouvées depuis, par ailleurs, sur les côtes de Tunisie aux environs de Bizerte. Ces Vermets, qui se sont développés à la partie supérieure de l'étage infralittoral, ont poussé leur accroissement en épaisseur jusqu'à une limite déterminée; lorsque la partie supérieure des bourrelets qu'ils forment a atteint la base de l'étage mésolittoral, leur élévation s'est arrêtée, et ils ont été densément recouverts par une Lithothamniée rose, rabotée par la mer, qui recouvre alors les tubes de Vermets, surtout lorsque ceux-ci sont en contact, à la base de la plate-forme, avec la roche littorale. Notons que cette Lithothamniée mésolittorale n'est pas identique à celle que l'on retrouve habituellement en abondance avec les *Tenarea*. Il s'agit probablement d'une espèce nouvelle de Lithothamniée, étudiée actuellement à la station marine d'Endoume par Mme HUVÉ, qui l'a récoltée aux îles d'Hyères. Cette Lithothamniée mésolittorale s'insinue, par endroits, dans le niveau supérieur à Chthamales. Il semble que le développement de cette algue calcaire soit extrêmement rapide, car non seulement elle recouvre densément la roche littorale, mais elle tend à

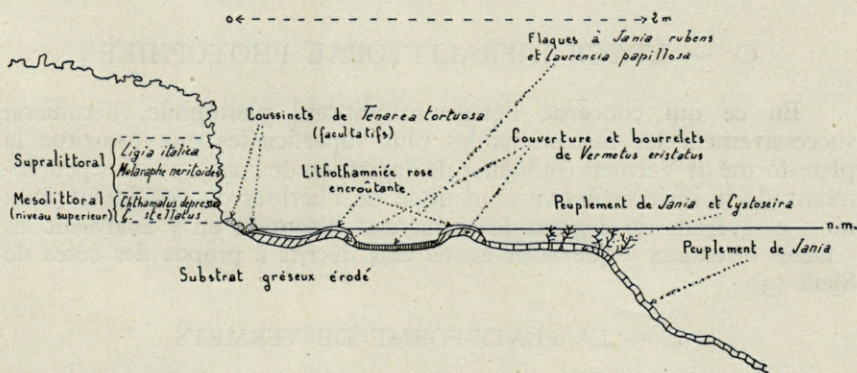


Fig. 1 — Plateforme de Vermets et horizon du trottoir de *Tenarea* à la base occidentale de la Pointe Prima (Pormentera).

envelopper, en les recouvrant, quelques coussinets de *Tenarea tortuosa* (fig. 1). Sur les revêtements formés par cette Lithothamniée, notons la présence fréquente de *Rivularia atra*.

En essayant de dégager au marteau et au burin des parties de revêtements de Vermets, j'ai observé par endroits, des cavités superficielles invisibles de l'extérieur, car recouvertes par un « toit » formé par cette Lithothamniée encroûtante, où se localise un petit crabe : *Pilumnus hirtellus*. La présence de cette Lithothamniée rose n'est pas constante sur toute la côte nord de l'île Formentera. En effet, entre la pointe Prima et la pointe Creu, à l'ouest d'El Calo, les plate-formes de Vermets n'en sont pas recouvertes, et l'horizon du trottoir de *Tenarea* est représenté, au contact entre la base des plate-formes et la roche littorale, par une étroite passée de Mélobésiées encroûtantes infralittorales, recouvertes par quelques coussinets de *Tenarea*. Ces coussinets arrivent parfois à donner une lisière continue de *Tenarea*, sans toutefois présenter l'ampleur d'une corniche. La faune habituelle à ce type de formation en Méditerranée occidentale y est d'ailleurs pauvre; on n'y retrouve que deux espèces : *Brachydontes minimus* et *Lasea rubra*. Notons d'ailleurs que quelques-uns de ces coussinets apparaissent posés sur les Vermets, et que les *Tenarea* éparses sont fréquentes sous des roches en surplomb faisant saillie au-dessus du niveau moyen (fig. 2).

La plate-forme de Vermets apparaît découpée par l'érosion avec des entailles profondes perpendiculaires au rivage, qui viennent la fragmenter en une série d'entablements successifs, séparés par des « failles » atteignant la roche littorale à la base des plate-formes, contre la zone érodée recouverte par les Chthamales. Le long de ces cassures érosives, les *Tenarea* paraissent prospérer plus facilement qu'à la base des plate-formes. Elles y sont d'ailleurs moins fortement éclairées. Ceci rappelle ce que nous avons déjà observé sur les côtes algériennes près de Tipaza (4).

Notons que, fréquemment, la Lithothamniée rose citée précédemment se développe abondamment dans l'angle le plus superficiel de ces entailles rocheuses. Il faut penser qu'il s'agit là d'une zone privilégiée en ce qui concerne la turbulence et le renouvellement des eaux, car soumise à la fois au déferlage des vagues sur la plate-forme et à des remontées violentes des eaux dans ces entailles.

Nous voyons donc que l'horizon du trottoir de *Tenarea* est nettement représenté le long des côtes des îles Pithyuses, bien que, par endroits, il paraisse fragmentaire.

## C. — ÉTAGE INFRALITTORAL PHOTOPHILE

En ce qui concerne l'étage infralittoral photophile, j'étudierai successivement les formations les plus superficielles que constitue la plate-forme de Vermets (influence de l'agitation de l'eau), puis les peuplements de la série évolutive climatique de l'herbier de Posidonies dont nous essayerons de dégager les caractères essentiels en y analysant les « faciès orientaux » que nous avons déjà décrits à propos des côtes de Sicile (3).

### I. — LA PLATE-FORME DE VERMETS

Il est difficile de séparer l'étude de la plate-forme de Vermets infralittorale de celle des formations mésolittorales qui lui succèdent « altitudinalement »; nous avons vu précédemment que les encroûtements de Vermets, lorsque leur croissance leur fait atteindre la limite entre les deux étages, sont alors recouverts

par les algues calcaires de la série évolutive intercotidale du trottoir de *Tenarea*, correspondant au mésolittoral inférieur. Je ne reviendrai pas sur ce problème, et j'étudierai ici l'encroûtement de Vermets infralittoral en ce qui concerne son développement et sa localisation sur le rivage des îles Pithyuses.

1. *Les encroûtements de Vermets de la Calanque de Cala Grassio (Ibiza)*

Je ne mentionnerai que pour mémoire la présence des Vermets dans cette crique, car on ne peut en aucun cas parler ici de plate-forme de Vermets typique. Sur le flanc sud de la calanque, la roche est très érodée et présente, en avant du front d'érosion, des replats épars recouverts de *Jania*, avec, par endroits, des placages de *Vermetus cristatus*. Le Vermet n'y forme qu'une couche d'épaisseur infime. La roche, à cet endroit, est d'ailleurs très résistante, avec des passées bréchoïdes, et les étages supra et mésolittoraux présentent un caractère nettement fragmentaire.

2. *Les plate-formes de Vermets de l'île Formentera*

Il s'agit là de véritables plate-formes, où le *Vermetus cristatus* se développe abondamment, sans toutefois que les formations qu'il donne soient d'une ampleur aussi considérable que celles que j'ai observées sur les côtes de la Sicile. Je rapproche davantage ces plate-formes de celles des côtes d'Algérie aux environs de Castiglione. Le Vermet y forme une mince couverture de quelques centimètres d'épaisseur, protégeant de l'érosion marine un replat de roche littorale sous-jacent.

a) *Côte rocheuse nord entre la pointe Prima et la pointe La Creu.*

Le rivage de cette portion de côte, directement exposé aux coups de mer venus du nord et du nord-est, dessine une vaste étendue de côte gréseuse basse, limitée vers l'est par de hautes falaises abruptes (Le Creu et Prima).

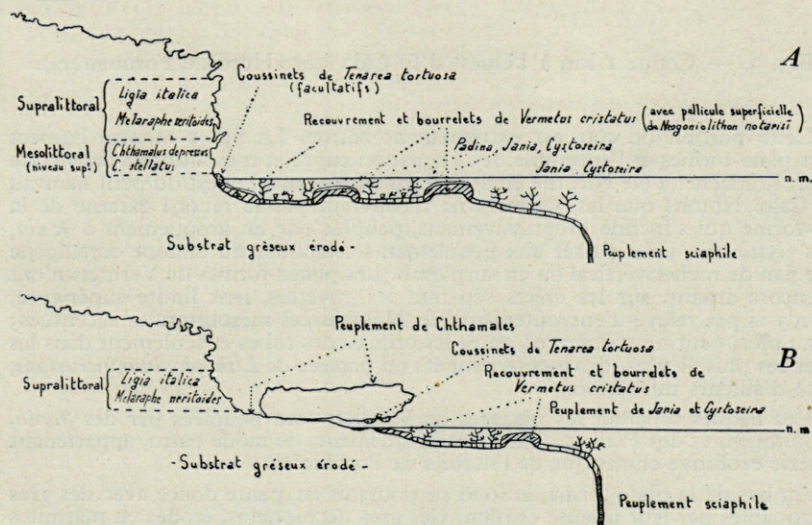


Fig. 2. A, Plateforme de Vermets et horizon du trottoir de *Tenarea tortuosa* à El Calo. (Formentera).

B, id. montrant le développement des *Tenarea* en surplomb.

En de nombreux points, le front d'érosion des grès se poursuit sous le niveau moyen par une marche rocheuse pouvant atteindre une largeur de deux à trois mètres. Cette plate-forme s'organise en une série de cuvettes parallèles au rivage et séparées par des crêtes recouvertes de Vermets. C'est sur ces bourrelets rocheux que les Vermets se développent en atteignant leur plus grande épaisseur, c'est-à-dire, par endroits, cinq à six centimètres. La faune y est très pauvre, essentiellement constituée dans les lacunes de l'agglomérat formé par les tubes de *Vermetus cristatus*, par quelques *Brachydontes minimus*. Les Vermets recouvrent aussi toute la base de la plate-forme, au contact avec la base des grès érodés. Mais ils atteignent là une grande épaisseur, et sont alors recouverts par des algues calcaires mésolittorales.

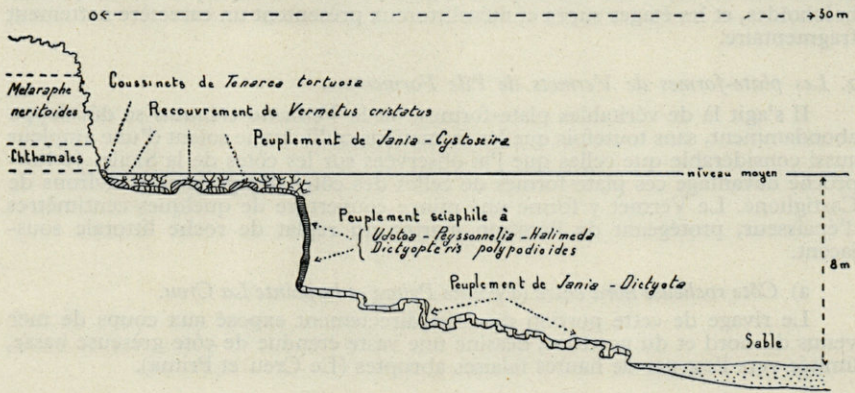


Fig. 3. — Coupe 1 km à l'Ouest d'El Calo (côte Nord de Formentera).

Cette portion de côte est extrêmement battue. La fig. 2 montre l'aspect de ces plate-formes et l'ensemble de la zonation supra et mésolittorale dans cette région; le schéma a été effectué environ à un kilomètre à l'ouest du petit hameau d'El Calo. Notons que les Vermets ne recouvrent pas le rebord externe de la plate-forme qui s'incline progressivement, peuplée par un groupement à *Jania*, faciès *Cystoseira*, pour passer aux peuplements sciaphiles du biotope coralligène sur le pan de rocher vertical ou en surplomb. Les plates-formes de Vermets n'ont pas encore atteint, sur les crêtes séparant les cuvettes, leur limite supérieure, et je n'y ai pas relevé d'encroûtements de Mélobésiées mésolittorales accentués; tout au plus, peut-on y observer, entre les orifices des tubes et seulement dans les parties les plus élevées, des recouvrements ou passées de *Lithophyllum incrustans*, espèce d'ailleurs infralittorale.

Les flaques séparant les placages de Vermets sont peuplées par des *Jania*, des *Cystoseira* et des *Padina*, algues des peuplements de mode battu, appartenant à la série évolutive climatique de l'herbier de *Posidonies*.

Au bas de la plate-forme, le fond se poursuit en pente douce avec des grès remarquables par leur intense érosion. Ces grès déchiquetés, érodés en marmites de géant de petite taille, sont recouverts par un peuplement de *Jania* et de *Dictyota*.

b) *Base occidentale de la pointe Prima* (fig. 1).

Les plates-formes de Vermets sont ici identiques à celles décrites précédemment, mais paraissent cependant plus évoluées. En effet, les algues calcaires de l'horizon du trottoir de *Tenarea* recouvrent densément, par endroits, les placages de Vermets. Ceux-ci se sont d'ailleurs développés sur une marche érosive très superficielle, et ils n'atteignent pas l'épaisseur observée précédemment. J'ai décrit, à propos de l'étage mésolittoral, l'emprise des algues calcaires du mésolittoral inférieur à la surface des placages de Vermets.

Notons ici une particularité intéressante : les flaques séparant les petits bourrelets de Vermets, très peu profondes du fait de la position très superficielle de la plate-forme, sont peuplées par une algue, *Laurencia papillosa*, qui paraît très constante dans ce genre de formations, puisque nous l'avons retrouvée sensiblement dans les mêmes conditions sur les plates-formes de Vermets de Palerme, en Sicile, des environs de Castiglione, en Algérie, et tout récemment, de Bizerte, sur les côtes de Tunisie. Cette courte étude contribue à montrer l'individualité très précise du biotope constitué par la plate-forme de Vermets, qu'il était intéressant de retrouver et de décrire aux îles Baléares.

## II. — LE DOMAINE DE LA « SÉRIE ÉVOLUTIVE CLIMATIQUE DE L'HERBIER DE POSIDONIES » SUR LES CÔTES DES ÎLES PITHYUSES.

L'étude de la « série évolutive climatique de l'herbier de Posidonies » sur le littoral des îles Pithyuses, ne peut que venir confirmer en tous points les résultats que nous avons acquis sur les côtes méditerranéennes françaises (2), algériennes (4) et siciliennes (3), et que nous venons d'ailleurs encore tout récemment de confirmer et de compléter sur les côtes de Tunisie (5).

Dans notre travail sur les côtes de Sicile, nous avons mis en évidence une influence subtropicale se traduisant par des faciès à *Dasycladus vermicularis* Krasser dans le stade à *Jania* de la série évolutive climatique de l'herbier de Posidonies, et à *Caulerpa prolifera* (Forsk) Lamour dans le stade à *Cymodocea* de cette même série. Ces faciès s'observent également sur les côtes des îles Pithyuses où *Caulerpes* et *Dasycladus* prospèrent en de nombreuses stations. Nous verrons dans la conclusion de ce travail la signification que l'on doit donner à l'extension de ces faciès en Méditerranée occidentale jusqu'à proximité des côtes continentales de l'Espagne. Je donne donc ici tout d'abord un aperçu bionomique de l'herbier de Posidonies et des groupements entrant dans sa série évolutive, dans les divers secteurs des îles Pithyuses que j'ai étudiés. Cet aperçu bionomique n'intéressera que la zone superficielle directement accessible au plongeur muni simplement d'un masque vitré et d'un tube respirateur, c'est-à-dire la zone comprise dans les dix premiers mètres au-dessous du niveau zéro.

### 1. *L'herbier de Posidonies du golfe de San Antonio (Ibiza)*

Largement ouvert vers l'ouest et le nord-ouest, le golfe de San Antonio ne doit guère subir, cependant, que les coups de mer venus du nord-ouest. Il est en effet protégé contre les coups de mer venus de l'ouest par l'île Conejera et l'île Bosque, proches de la côte.

On y observe un vaste herbier de Posidonies sur fond sableux, avec mattes érodées en surplombs et nombreux chenaux intermattes dont le fond est recouvert, dans les régions les plus calmes, par des feuilles mortes de Posidonies. Cet herbier vient en placages sur les côtes rocheuses méridionales et septentrionales du golfe. Une étendue sablo-vaseuse, peuplée par endroits par des Cyanophycées, occupe le fond même du golfe où se déverse un petit fleuve côtier.



L'étendue considérable du golfe de San-Antonio m'a incité, pour en donner un aperçu bionomique d'ensemble, à effectuer plusieurs coupes sur ses différents rivages, et j'envisagerai successivement la côte septentrionale, le fond du golfe, en y incluant le port de San-Antonio, et les rivages méridionaux.

a) *Le flanc nord de San-Antonio* (fig. 4).

J'ai effectué une première coupe, environ un kilomètre à l'ouest du port de San-Antonio. La côte y est constituée par des grès à faible pendage, très fortement érodés dans la zone des embruns, et qui passent, par endroits, à des brèches grossières. Je ne reviendrai pas sur les étages supra et mésolittoraux, dont j'ai abordé précédemment l'étude. L'infralittoral débute, à son niveau supérieur, par un groupement à *Jania* d'une grande densité, constituant un stade de fixation de sédiments très avancé. Au contact avec l'étage mésolittoral, représenté à la base par un encroûtement de Mélobésiées, on observe, dans le groupement à *Jania*, une ceinture dense de *Cystoseira stricta*. En-dessous, de nombreuses *Padina* sont dispersées parmi les *Jania*, et l'on relève en grand nombre *Codium bursa* qui peuvent atteindre une assez grande taille. Notons que *Jania rubens* manifeste une forte vitalité et s'installe en épiphyte sur tout ce qui peut lui servir de support. On la voit s'installer sur des thalles de *Padina*, et même sur les pans de rocher verticaux où elle envahit le peuplement sciaphile à *Peyssonnelia*, *Halimeda*, *Udotea*.

L'herbier de Posidonies vient en placage sur le grès, puis occupe densément le fond à partir d'une profondeur de sept à huit mètres, avec des intermattes sableuses classiques.

Signalons aussi, sur cette portion des côtes, une faune et une flore d'une extrême richesse tapissant les surplombs et les grottes. La durée limitée de notre séjour ne nous a pas permis une étude de détail de ces peuplements.

b) *Le flanc sud du golfe de San-Antonio* (Fig. 5).

Aux environs de la pointe Chincho, sur le flanc sud du golfe, la côte gréseuse, fortement érodée, présente, en mode battu, des replats à faible profondeur, recouverts par le groupement à *Padina pavonia* de la série évolutive climatique de l'herbier de Posidonies. Il est intéressant de remarquer une particularité inhérente à cette portion de rivage. Parmi les *Padina*, on voit s'installer de nom-

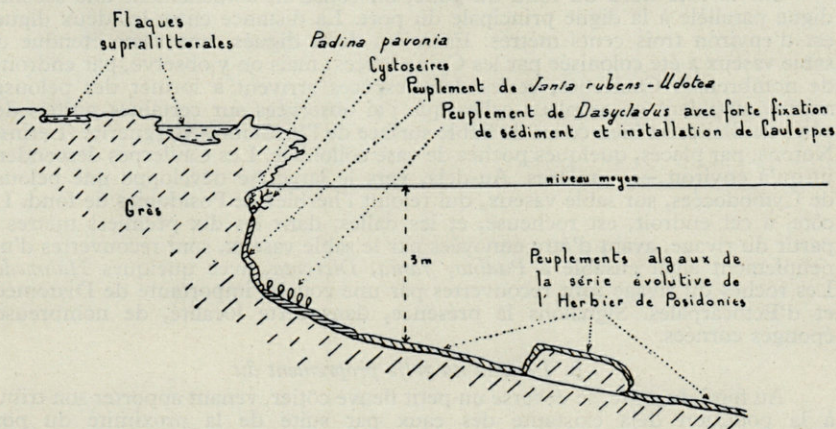


Fig. 5. — Flanc Sud du Golfe de San Antonio.

breuses *Halimeda*, algues entrant d'ordinaire, en Méditerranée occidentale, dans des peuplements de parois rocheuses sciaphiles où elles s'associent aux *Peyssonmelia* et aux *Udotea*. Or, ici, il ne s'agit en aucun cas d'un peuplement sciaphile, les *Halimeda* s'étant développées sur des replats rocheux superficiels soumis à une insolation intense. Elles sont toutefois plus abondantes sur les plans inclinés moins exposés à la lumière, et se mêlent aux *Padina* et aux *Jania* sur les pans verticaux, sans que l'on puisse parler d'un peuplement sciaphile (dont elles seraient les seuls représentants).

Signalons encore une autre particularité : à peu de distance du fond du golfe, en un point du rivage orienté vers l'ouest, les grès sont fortement érodés en surplomb. La partie abrupte est occupée par un peuplement de *Jania* parsemé de quelques *Halimeda* et, au pied du surplomb, on note la présence de *Caulerpa prolifera* et *Dasycladus clavæformis*, formant un petit peuplement. Les *Dasycladus*, extrêmement denses, ont fixé une importante pellicule de sable, et les *Caulerpes* se développent sur ce substrat. L'ensemble ne forme qu'une bande d'environ deux mètres de large. Au-delà, débutent les habituels peuplements algaux de la série évolutive climatique de l'herbier de Posidonies.

### c) Le fond du golfe de San Antonio.

#### α. Le port

Le port est rempli d'une vase putride, grise en surface, et noire sous la couche superficielle. Il s'y développe une abondante pelouse de *Cymodocées* à très forte vitalité et d'une grande densité (les feuilles atteignent une longueur de vingt à trente centimètres). On n'observe pas de *Zostères* naines au milieu de cette pelouse, mais les débris rejetés au fond du port en contiennent. Le long de la digue qui limite ce port vers l'Ouest, on observe une petite tache de *Caulerpes*. Peu nombreuses, elles occupent le pied de la digue, à peu près en son milieu.

Lorsque, en s'éloignant du port vers l'Est, on se rapproche du fond du golfe proprement dit, la vase devient moins putride, l'on atteint une plage bordée par une bande de sable détritique, d'une largeur de 30 à 40 centimètres environ, recouvrant un sable vaseux grisâtre. Ce sable vaseux recouvre ensuite, sur une largeur de deux à cinq mètres selon les endroits, une vase noire consistante, et l'on observe, dans cette zone, de nombreuses *Gebies*, vraisemblablement *Upogebia littoralis*. Ce n'est qu'au-delà de ce sable vaseux à *Gebia* que commence la pelouse à *Cymodocées*.

Sur la côte nord du fond du golfe, on construit actuellement une seconde digue parallèle à la digue principale du port. La distance entre les deux digues est d'environ trois cents mètres. Entre les deux digues, une vaste étendue de sable vaseux a été colonisée par les *Cymodocées*; mais on y observe, par endroits, de nombreuses *Caulerpes*, et les deux espèces arrivent à former des pelouses mixtes rappelant en ampleur celles que j'ai observées sur certaines parties des côtes de Sicile, ou bien celles de faible surface de l'île Sainte-Marguerite (Lerins). Notons, par places, quelques poches de vase colloïdale. Les *Caulerpes* descendent jusqu'à environ — 5 mètres. Au-delà, vers le large, se développe une pelouse de *Cymodocées*, sur sable vaseux, qui rejoint l'herbier de *Posidonies* de fond. La côte, à cet endroit, est rocheuse, et les dalles, dans les dix premiers mètres à partir du rivage, avant d'être ennoyées par le sable vaseux, sont recouvertes d'un peuplement algal ensablé à *Padina*, *Jania*, *Dictyota*, avec quelques *Halimeda*. Les roches du rivage sont recouvertes par une couche importante de *Diatomées* et d'*Ectocarpales*. Signalons la présence, dans cette localité, de nombreuses éponges cornées.

#### β. Le fond du golfe proprement dit

Au fond du golfe, se déverse un petit fleuve côtier, venant apporter son tribut à la pollution déjà existante des eaux par suite de la proximité du port de San-Antonio. On n'observe, dans cette zone qu'une vaste étendue sableuse et sablo-vaseuse, avec des plaques éparses de *Cymodocées*.



Dans la courbure sud-est du golfe, juste en-dessous de l'hôtel Bahia, une petite digue d'une longueur d'environ dix mètres, protège deux garages à barques. A l'abri de cette digue, s'étendent des dalles rocheuses subhorizontales, densément recouvertes par des *Dasycladus claviformis*, constituant un stade avancé de fixation de sédiments. Entre les dalles, se développent des Caulerpes qui s'installent en outre sur les emplacements déjà colonisés par les *Dasycladus*. Il faut ici noter la très forte vitalité des *Dasycladus*, de grande taille, et à peu près exclusifs. A quelques mètres du bord, dans la zone non protégée par la digue, ce peuplement passe à des blocs de rocher recouverts de *Padina*.

Le peuplement de *Dasycladus* et Caulerpes déborde à l'extrémité de la digue où il descend à une profondeur de — 2 mètres, mais ne s'installe pas du côté de la digue tourné vers l'Ouest où déferlent les vagues. Sur le flanc ouest de la digue, on voit se développer les peuplements algaux habituels de la série évolutive climatique de l'herbier de Posidonies.

### 2. L'herbier de Posidonies de l'anse de San-Miguel (côte nord d'Ibiza)

San-Miguel se présente sous l'aspect d'une calanque profonde, ouverte vers le Nord, mais relativement abritée. A son extrémité nord-occidentale, une ancienne île, reliée aujourd'hui à la côte par un cordon littoral important, forme le cap Bernat.

Sur le flanc du cap Bernat exposé vers le large, on observe un mode battu classique sur un rivage constitué par de gros blocs éboulés des falaises. L'herbier de Posidonies, très prospère, vient en placages sur les rochers.

Dans la calanque, l'herbier forme d'importantes mattes sableuses, érodées parfois en surplombs, ces surplombs étant recouverts par le peuplement sciaphile d'*Udotea*, *Halimeda*, *Peyssonnelia*. Les fonds sont parsemés de nombreuses *Pinna pectinata*.

### 3. L'herbier de Posidonies à l'est du port de La Sabina (côte nord de l'île Formentera)

La figure 6 montre une coupe effectuée environ 350 mètres à l'est du port de La Sabina. La côte rocheuse battue, extrêmement découpée et dentelée par l'érosion, présente, légèrement en-dessous du niveau moyen, une plate-forme recouverte de *Fania* et de *Padina*, avec forte fixation de sédiments. Cette plate-forme, d'une largeur allant de un à deux mètres, s'achève vers la mer soit par un pan vertical d'une hauteur de deux mètres environ, soit par des surplombs pouvant former des cavités profondes. Pans verticaux et surplombs sont recouverts par le peuplement sciaphile à *Halimeda*, *Peyssonnelia* et *Udotea*. Notons aussi la richesse particulière de la faune sciaphile.

A la base du surplomb, des dalles rocheuses à faible pendage plongent en pente douce vers des régions plus profondes; elles sont d'abord recouvertes par des *Dasycladus* qui s'y développent avec une exceptionnelle densité. Le stade de fixation des sédiments sableux y est très avancé et les *Dasycladus* y sont presque exclusifs. Tout au plus, observe-t-on, épars et ennoyés dans la masse, quelques *Padina pavonia* et *Dictyota dichotoma*.

L'herbier de Posidonies vient en placages sur ces dalles. Il est d'ailleurs ici d'assez faible ampleur, et il est intéressant de noter l'existence d'une faune épiphyte assez riche, sur les rhizomes. Par endroits, le lessivage par la mer et les particules en suspension a dégagé un lacis de rhizomes, laissant voir la très faible épaisseur de l'herbier sur la roche. Ce lacis de rhizomes s'organise en treillis saillant, le sable sous-jacent ayant été lessivé.

On arrive alors, par sept à huit mètres de fond, à des surfaces recouvertes par un sable pur grossier, et formant des chenaux entre des dalles rocheuses recouvertes de *Fania* et *Dictyota* retenant efficacement le sédiment.

Vers le large, l'herbier sur fond sableux se développe densément, occupant tous les hauts-fonds séparant les îles d'Ibiza et Formentera, autour de l'île Espalador.

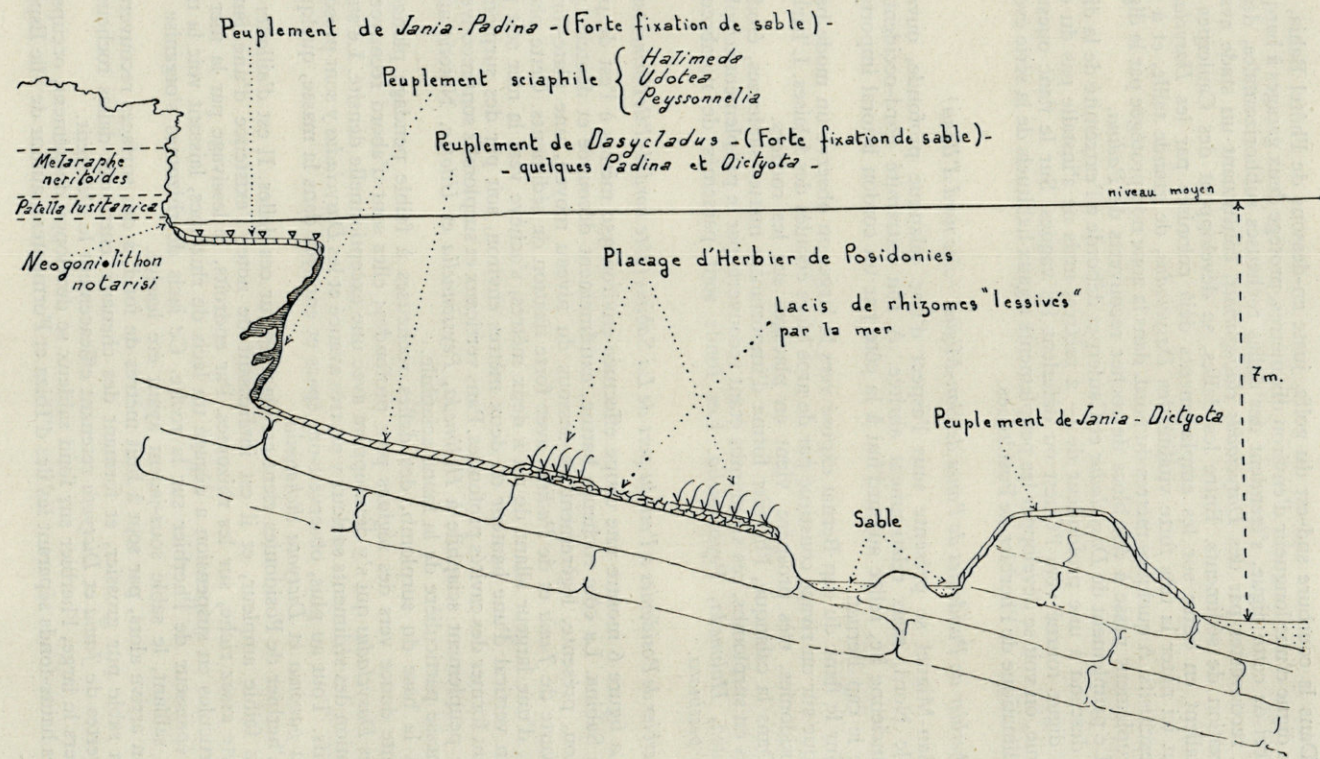


Fig. 6. — Coupe 300 m. à l'Est du Port de la Sabina (Formentera)

Tout le long de ces côtes, on observait, lors de cette étude, de nombreuses Sargasses rejetées.

4. *Les faciès à Dasycladus clavaeformis et Caulerpa prolifera dans les groupements de la série évolutive climatique de l'herbier de Posidonies des îles Pithyuses.*

Dans notre travail antérieur sur les côtes de la Sicile (3), J. PICARD et moi-même avons mis en évidence l'existence, en Méditerranée occidentale, de « faciès orientaux » dans les stades algaux de la série évolutive climatique de l'herbier de Posidonies. Nous avons montré que ces faciès se traduisent par la présence, et parfois la grande abondance, d'algues à affinités tropicales, très prospères en Méditerranée orientale : *Dasycladus vermicularis* Krasser, et *Caulerpa prolifera* Lamour. Ces « faciès orientaux », superficiels sur la côte du Var et des Alpes-Maritimes (— 50 cm à — 5 mètres environ), dépassent — 10 mètres sur les côtes de la Sicile. Je les ai retrouvés aux Baléares, où ils dépassent une profondeur de — 10 mètres et semblent aussi prospères que sur les côtes siciliennes.

Je n'insisterai pas sur leur localisation au long des îles Pithyuses, l'analyse bionomique qui précède en montrant la large répartition. Ces « faciès orientaux » paraissent très prospères et parfaitement à leur place dans ce secteur particulier de la Méditerranée occidentale, à tel point qu'ils finissent par donner des peuplements superficiels denses et pratiquement exclusifs dans certaines localités où règnent, il est vrai, des conditions de milieu bien particulières. C'est le cas, par exemple, du peuplement algal de l'étang de Peix dans l'île Formentera : à l'Ouest immédiat du petit hameau de La Sabina, se situe un étang d'environ deux kilomètres de diamètre, et dont la profondeur n'excède pas cinq mètres. Il est ouvert sur la mer par une passe d'une vingtaine de mètres de large et de faible profondeur, mais exposée directement aux coups de mer venus du large. Pendant les tempêtes, l'eau doit déferler dans l'étang de Peix, sur les rivages duquel on remarque d'importants apports de feuilles mortes de Posidonies et de grandes quantités d'éponges cornées rejetées.

Le fond de l'étang est sableux, formé d'un sable pur qui vient recouvrir les dalles gréseuses sur le rivage. Mais, sur tout le pourtour de l'étang, on observe un peuplement de *Dasycladus* d'une extrême densité, avec forte fixation de sable, formant une bande de largeur variable, allant jusqu'à 100 et 200 mètres du rivage. Parmi les *Dasycladus*, on relève la présence de nombreuses Caulerpes, mais celles-ci présentent certaines particularités morphologiques : les thalles sont très courts, épais, et les « rhizoïdes » qui les réunissent sont extrêmement développés. Ces Caulerpes forment par places, au fond de l'étang, des pelouses mixtes avec Cymodocées. Ce qui surprend, dans la physionomie de cette végétation, c'est le très petit nombre d'espèces qui y participent. On peut relever, sur des surfaces densément recouvertes de *Dasycladus*, un assez grand nombre de Caulerpes et d'*Halimeda*. Ce sont là, avec les Cymodocées, les espèces principales et presque exclusives, si l'on excepte quelques épiphytes. La faune y est presque inexistante. Notons cependant la présence, en très grand nombre, d'une petite Ascidie, *Ecteinascidia turbinata* Herdmann (dét. J.-M. Pérès), que nous avons déjà observée sur les côtes de la Sicile et aussi, dans le golfe de Gabès.

Nous sommes là en présence d'un type de végétation parfaitement adaptée, vivant dans un milieu qui paraît lui être tout-à-fait favorable, et il est intéressant de suivre ces « faciès orientaux » dans les stades algaux de la série évolutive climatique de l'herbier de Posidonies jusque sur les côtes des îles Baléares en Méditerranée occidentale.

Ces faciès se raréfient le long des côtes de la péninsule italienne, lorsque l'on remonte vers le Nord, pour venir se perdre le long des côtes des Alpes-Maritimes et du Var. Ils ne s'observent pas sur les côtes des Bouches-du-Rhône, ni sur les côtes du Roussillon et des Pyrénées-Orientales. Leur développement y est gêné par « l'éventail » d'influence des vents froids venus du Nord par la vallée du Rhône et le seuil de Naurouze, entraînant un refroidissement des eaux littorales superficielles. On sait aussi que ces faciès n'ont jamais été signalés sur

les côtes d'Afrique du Nord, entre Gibraltar et Bizerte. Ces côtes sont soumises à l'influence d'un courant frais d'entrée des eaux atlantiques, qui longe les côtes d'Afrique du Nord d'Ouest en Est.

Les îles Baléares échappent à ces deux influences perturbatrices, ce qui a permis l'extension vers l'Ouest de ces peuplements à affinités tropicales dont on retrouve d'ailleurs des jalons sur les côtes de la Sicile et de la Corse méridionale.

### III. — LES MILIEUX PORTUAIRES

Je ne dirai que quelques mots en ce qui concerne les milieux portuaires des îles Pithyuses, caractérisés, comme partout ailleurs en Méditerranée occidentale, par l'existence de peuplements à caractères nitrophiles.

#### 1. *Le port d'Ibiza*

Les débris rejetés sur le sable détritique, au fond du port, sont essentiellement constitués par des Cymodocées. On y trouve, éparses, quelques feuilles de *Zostera nana*. Je n'ai pas observé, en place, les Cymodocées et les Zostères.

Le long de la digue du port, s'étend une bande d'environ deux à trois mètres de large, formée de sable vaseux avec de nombreux débris détritiques et galets éparpillés. Cette zone est colonisée par des Caulerpes qui s'y développent en extrême abondance, et vont jusqu'à occuper, par endroits, les parois verticales de la digue. Elles manifestent une vitalité exceptionnelle et leurs thalles arrivent à atteindre des tailles dépassant trente centimètres. Ces Caulerpes longent la digue jusqu'à son extrémité et là, s'enfoncent, toujours avec une forte densité, jusqu'à sept à huit mètres de profondeur.

#### 2. *Le port de La Sabina*

Le port de La Sabina a été réalisé en reliant à la côte, l'île Sabina (qui porte le phare), par une digue destinée à faire obstacle aux coups de mer venus du Nord-Ouest. Tout le fond du port, à la base de la digue, s'envase et se remplit de dépôts de feuilles mortes de Posidonies en décomposition (fort dégagement d'hydrogène sulfuré). Ces débris et vases, agglomérés avec du sable et des graviers, font avancer le rivage au fond du port et contre la digue, où il a gagné près d'une dizaine de mètres par comblement progressif.

Il semble qu'il suffirait d'une petite ouverture à la base de la digue, pour créer un courant suffisant à empêcher l'aggravation de cet envasement.

## CONCLUSION

### INTERPRÉTATION DES OBSERVATIONS BIONOMIQUES MARINES EN LES COMPARANT AUX ÉTAGES DE VÉGÉTATION TERRESTRES DES ÎLES BALÉARES.

Si l'on jette un regard sur la végétation terrestre des îles Pithyuses, on y voit essentiellement une immense garrigue de Romarins sous Pins d'Alep, s'étendant jusqu'au sommet des collines, et venant au contact du groupement halophile à *Crithmum* et *Statice* du littoral. Bionomiquement, cette garrigue rappelle étrangement les garrigues à Romarin des collines de Provence, et l'on y retrouve tout son cortège floristique habituel, avec la Bruyère, les Genévriers (*Juniperus phœnicea*, *J. oxycedrus*), et les Cistaies sur anciennes cultures (*Cistus albidus*, *C. monspeliensis*). Une particularité cependant : l'existence de nombreux Caroubiers dans cette garrigue.

Si l'on veut étudier l'étage de l'*Oleo-Ceratonion*, analysé par René MOLINIER dans un travail récent sur « les climax côtiers de la

Méditerranée occidentale » (6), on constate qu'il est localisé dans des creux de vallons, où il recherche à la fois l'humidité et la chaleur, particulièrement que cet auteur a déjà signalée sur le littoral des Maures.

Citons par exemple, la région de San-Miguel, au nord de l'île Ibiza, où l'*Oleo-lentiscetum* se localise en bordure du torrent descendant de San-Miguel vers la calanque, et où l'on relève, comme en Corse, avec le Myrte, l'Olivier sauvage et le Lentisque, de nombreux peuplements de Lauriers roses et de *Vitex*. Dans un important travail sur la flore et la phytogéographie des îles Baléares (7,8), KNOCHE (1921-1923) signalait déjà cet aspect de la végétation des îles Pithyuses et parlait, pour les Baléares, d'un étage « baléarique » comportant notamment la plupart des caractéristiques de l'*Oleo-Ceratonion* dont parle René MOLINIER dans son récent travail (6). Cet auteur pense d'ailleurs que le *Rosmarino-Ericion* apparaît aux Baléares comme un terme probable de dégradation de l'*Oleo-Lentiscetum*, ce qui semble confirmé par la présence aux îles Pithyuses, dans les garrigues de Romarin, de nombreux Caroubiers que l'on doit considérer comme des vestiges de l'ancienne forêt climatique. L'« étage baléarique » décrit par KNOCHE, semble encore parfaitement développé à Majorque, et la carte phytogéographique que cet auteur donne de l'île en montre l'étendue et l'importance sur les pentes jusqu'à une altitude élevée.

La végétation terrestre des Baléares s'apparente donc à celle de la Corse, Sardaigne, Sicile, Italie du Sud et Dalmatie par le caractère xérique dont elle témoigne. Cet étage de l'*Oleo-Lentiscetum* y atteint en effet une altitude plus élevée que sur les côtes françaises où sa limite est de 300 mètres environ sur la Côte d'Azur, s'abaisse sensiblement en Provence cristalline et s'efface dans le massif de la Nerthe, à l'ouest de Marseille, où l'on n'en connaît plus que quelques îlots. Cette association, en même temps qu'elle se localise sur le littoral immédiat, s'affaiblit en caractéristiques : disparition du Caroubier dans l'Estérel, d'*Euphorbia dendroides* dans les Maures ; les îlots de la Nerthe ne sont plus formés que de Myrtes, Oliviers, Lentisques et, en bien des points autour de Marseille, on ne voit plus, dans les fonds de vallon, que des maquis restreints, formés seulement par le Lentisque avec, rarement l'Olivier.

Nous retrouvons donc, dans la disposition des associations végétales terrestres, l'indication d'une zone chaude comprenant les îles de la Méditerranée occidentale, et qui se prolonge peut-être dans la partie sud de l'Espagne (l'*Oleo-Lentiscetum*, qui monte seulement à 400 mètres en Catalogne, atteint 1.000 mètres dans la région de Valence-Malaga). Cette zone évite les rivages du golfe du Lion de part et d'autre de l'embouchure du Rhône, entre les reliefs provençaux et les Pyrénées, à cause de l'influence froide venue par la vallée du Rhône ou par le seuil de Naurouze (mistral et tramontane).

Dans le domaine marin, il semble bien que l'on ait une correspondance à ces observations. La présence d'espèces à affinités tropicales, trouvant des conditions optima de développement en Méditerranée

orientale et poussant leur aire de répartition jusqu'aux Baléares, ainsi que leur développement en groupements denses et en parfaite vitalité, semblent indiquer que les Baléares constituent un domaine climatique à caractère particulièrement chaud en Méditerranée occidentale.

Par bien des rapports, la physionomie et la systématique des peuplements marins rapprochent les îles Pithyuses de ce que nous avons déjà observé par ailleurs sur les côtes de la Sicile.

Ce domaine climatique à caractère chaud voit sa localisation expliquée par sa position même en Méditerranée occidentale. Les îles Baléares sont, en effet, éloignés de la zone fraîche du golfe du Lion, où le rafraîchissement des eaux superficielles est certainement dû au double éventail de vents froids du Nord descendant la vallée du Rhône et passant par le seuil de Naurouze, entre les premiers contreforts du Massif Central et les chaînes pyrénéennes. D'autre part, l'archipel des Baléares n'est pas sur le trajet direct du courant d'entrée des eaux atlantiques amenant des eaux fraîches par le détroit de Gibraltar. Dans un travail récent sur la bionomie marine des côtes de Tunisie, J. PICARD et moi-même montrons que l'influence de ces eaux atlantiques se fait sentir sur les côtes d'Afrique du Nord jusque dans le golfe de Tunis.

En dehors des côtes méridionales et septentrionales de la Méditerranée occidentale, perturbées par des courants froids, on peut alors parler d'une zone médiane à laquelle l'étude des îles qui la jalonnent permet d'attribuer un caractère chaud expliquant l'extension vers l'Ouest, en Méditerranée occidentale, d'algues à affinités subtropicales qui atteignent normalement leur optimum de développement dans le bassin oriental de la Méditerranée.

*Station Marine d'Endoume et Laboratoire de Biologie Végétale  
Faculté des Sciences de Marseille*

#### BIBLIOGRAPHIE

1. MOLINIER (Roger) et PICARD (Jacques). — Recherches analytiques sur les peuplements littoraux méditerranéens se développant sur substrat solide. *Rec. Trav. Stat. Marine Endoume*, fasc. 9, bull. n° 4, 1953.
2. MOLINIER (Roger) et PICARD (Jacques). — Recherches sur les herbiers de Phanérogames marines du littoral méditerranéen français. *Ann. Inst. Océanogr.* XXVII, 3, 1952.
3. MOLINIER (Roger) et PICARD (Jacques). — Notes biologiques à propos d'un voyage d'étude sur les côtes de Sicile. *Ann. Inst. Océanogr.*, XXVIII, fasc. 4, 1953.
4. MOLINIER (Roger) et PICARD (Jacques). — Études biologiques sur les herbiers de Phanérogames marines à l'ouest d'Alger. *Bull. Stat. Aquicult. et Pêche de Castiglione*, nouvelle série, 4, 1953.
5. MOLINIER (Roger) et PICARD (Jacques). — Éléments de Bionomie marine sur les côtes de Tunisie. *Ann. Stat. Océanogr. de Salammbô*, n° 48, 1954.
6. MOLINIER (René). — Les Climax côtiers de la Méditerranée Occidentale. *Vegetatio*. Vol. IV, fasc. 5, 1954.
7. KNOCHÉ (H.). — *Flora Balearica*, I-4, 1921-1923.
8. KNOCHÉ (H.). — Étude phytogéographique des îles Baléares. *Montpellier*, 1923.

OBSERVATIONS SUR LES MOUVEMENTS  
DES DIATOMÉES  
A LA SURFACE DES SÉDIMENTS MARINS  
DE LA ZONE INTERCOTIDALE

par Bernard CALLAME et Jacques DEBYSER  
Station Océanographique de La Rochelle

L'observation des mouvements des Diatomées à la surface des sédiments dans la zone intercotidale montre l'étroite interdépendance de ces mouvements avec le rythme des marées. On a recherché dans cette étude le rôle que peuvent jouer certains tropismes dans l'apparition et la disparition des Diatomées de la couche superficielle des sédiments.

Le phototropisme paraît jouer un rôle prépondérant mais ne suffit pas à expliquer certains aspects du phénomène.

Un certain nombre d'observations ont déjà été faites sur les mouvements verticaux de certains organismes intercotidaux (*Convoluta*, Diatomées, Protistes divers), notamment par BOHN et FAUVEL, plus récemment par FAURÉ-FREMIET. Ces mouvements paraissent se lier plus ou moins directement au rythme des marées. Nous avons observé ce phénomène sur les Diatomées dans la région de La Rochelle. Dans sa manifestation la plus simple il consiste en l'apparition des algues à la surface du sédiment lorsque la mer se retire, et en leur réenfouissement au moment où le flot est sur le point de le recouvrir.

Dans la région que nous avons étudiée, les Diatomées forment en certains endroits, sur les sables et sur les vases de l'estran, un voile épais. La couleur brun-jaunâtre de ce voile se distingue très bien de la teinte beige clair de la pellicule superficielle (photo 1). Il s'étale par plaques discontinues et d'intensité variable surtout dans la partie moyenne

de l'estran, entre le niveau des basses mers de morte-eau et le niveau des basses mers de vive-eau, c'est-à-dire à la partie supérieure des « tidal-flats », répartition déjà observée à Plymouth (1).



Fig. 1. — Photographie de la surface de la vase alors que les Diatomées sont sorties. Une portion du voile de Diatomées a été grattée pour montrer la couleur de la pellicule superficielle en l'absence des Diatomées.

La répartition de ces plaques n'est pas accidentelle : elles tapissent le creux des ripple-marks et les flancs doucement inclinés des chenaux, de préférence à la partie supérieure des bancs de vase et au fond des mares. Dans le tidal-flat du Bout-Blanc, à proximité de la station océanographique de La Rochelle, où ces plaques ont été observées pendant un an, leur épaisseur et leur surface varient avec la saison : diffuses

---

(1) Le mot « tidal-flat » désigne un milieu bien défini : les formations de vase marine qui s'étendent en bordure des côtes dans la zone de balancement des marées. Ce mot n'a pas d'équivalent en français.

Le mot « Wadden » (hollandais), « Watten » (allemand) est habituellement traduit par « tidal-flat ». Il a un équivalent exact en Normandie, celui de « Vey » (A. Guilcher).



en fin d'été, en automne et en hiver, elles se concentrent au début du printemps avec un maximum d'intensité en mai et juin. Elles suivent par conséquent le rythme connu des organismes du phytoplancton. Dans quelle mesure ce rythme de la flore benthique de l'estran, doit-il être relié lui aussi à la variation saisonnière de teneur en sels nutritifs de la pellicule superficielle ? C'est là un problème non élucidé.

Le voile de Diatomées est au printemps si épais qu'il peut se détacher par plaques. Au microscope il apparaît comme constitué par une multitude d'organismes intriqués les uns dans les autres appartenant à quelques espèces de Diatomées où dominent les genres *Navicula* et *Nitzschia*.

A marée basse, le jour, ce voile est le siège d'une activité photosynthétique intense, et d'innombrables petites bulles d'oxygène de 1 à 2 millimètres de diamètre le boursoufflent. Nous avons montré (J. DEBYSER 1952) qu'il en résultait une alcalinisation importante de la pellicule superficielle due à une déficience en  $\text{CO}_2$ , lequel avec les carbonates et bicarbonates, donne à l'eau de mer son pouvoir tampon.

On a remarqué que les plaques de Diatomées ont une netteté variable durant la période de découverte. Au moment où le tidal-flat découvre, l'apparition des Diatomées suit de très près le retrait de l'eau; leur abondance augmente jusqu'à un maximum, puis leur réenfouissement précède l'arrivée du flot. Le réenfouissement n'est donc pas directement provoqué par la submersion. Si la sortie peut s'expliquer comme étant la conséquence d'une action phototropique due à la brusque augmentation de l'illumination lorsque l'eau se retire, il est plus difficile de rendre compte de l'enfouissement précédant la submersion.

BOHN (1903) décrivant les mouvements des *Convoluta*, invoque l'action du choc des vagues pour expliquer l'enfouissement de ces organismes à l'approche du flot.

Si l'on frappe le sable à côté d'une plaque de *Convoluta*, celles-ci s'enfouissent rapidement. En outre, la dessiccation jouerait un rôle dans les déplacements de ces animaux (1).

FAUVEL et BOHN (1907) ont observé à Tatihou, les mouvements analogues des Diatomées littorales. La sortie des Diatomées serait fonction de la hauteur de la marée et donc de la durée du découvert, variable de jour en jour. La périodicité du phénomène ne se manifeste qu'en présence de la lumière et est inapparente à l'obscurité.

On a observé en outre que les *Convoluta*, conservées dans un aquarium, gardent un certain temps la mémoire du rythme de montée et de descente acquis dans les conditions naturelles, montant à basse mer

---

(1) On sait d'ailleurs que les *Convoluta* sont liées aux apparitions d'eau douce. J. BOURCART (communication personnelle) fait remarquer qu'au début du recouvrement, le flux d'eau douce s'arrête, la pénétration capillaire d'eau salée s'opposant à l'écoulement. Les *Convoluta* réagiraient en s'enfouissant à la modification du milieu ainsi créée.

et descendant à haute mer, bien qu'aucune modification ni mouvement de l'eau n'intervienne. Il y aurait donc là une sorte de « mémoire musculaire », phénomène dont on ne pourrait parler à propos des Diatomées. Le même fait est observé par FAURÉ-FRÉMIET (1951) chez la Diatomée *Hantzschia Amphioxys*. Le rythme des marées persisterait quelques jours dans les conditions du laboratoire. Il observe des mouvements analogues chez des Protistes du même biotope (*Euglena*, *Chromulina*, *Strombidium*).

Nous avons essayé, par un certain nombre d'observations, d'élucider la nature des tropismes responsables de ces mouvements. La zone étudiée est un tidal-flat s'étendant sur une longueur d'environ 500 mètres; son point le plus élevé est situé à un niveau inférieur à celui des basses mers de grande morte-eau, et reste donc entièrement submergé à certains jours. La déclivité de cette zone est faible; la mer la recouvre et la découvre, parallèlement au chenal qu'elle borde, en une demi-heure environ. Ces conditions de niveau font que suivant l'amplitude de la marée, le temps pendant lequel ce tidal-flat découvre peut varier de 0 à 3 heures dans un intervalle de 8 jours (d'une grande morte-eau à une grande vive-eau par exemple).

D'un jour sur l'autre, le début du découvrément est naturellement retardé d'environ une heure, mais de plus la durée totale du découvrément pour un point donné peut varier avec le niveau considéré d'une façon notable, plus courte vers le bas de l'estran, plus longue vers le haut.

Lors d'une marée de jour, dès que l'eau se retire, on constate que la surface de la vase se colore progressivement en jaune-vert. La rapidité de cette coloration est fonction de l'intensité du rayonnement solaire. Par soleil vif, elle est sensible moins d'une minute après le retrait de l'eau, et totale en une dizaine de minutes; par temps couvert, l'apparition est plus lente et la coloration peut rester faible pendant tout le découvrément. Le rôle de la lumière est donc prépondérant. Par un soleil très vif et alors que l'eau était exceptionnellement transparente, on a pu observer le début du verdissement précédant l'émersion sous une couche de 10 centimètres d'eau. La submersion ne paraît donc pas être un facteur inhibant pour la montée des Diatomées à la surface du sédiment.

Pour mettre en évidence le rôle de la lumière, nous avons immédiatement après le retrait de l'eau, recouvert une surface de vase avec une cache. Le sédiment alentour ayant verdi en une quinzaine de minutes, nous avons constaté que, sous le cache, la vase avait gardé sa teinte primitive. Le cache enlevé, elle n'a pas tardé à verdir elle aussi.

#### *Enfouissement des Diatomées*

Lorsque le flot remonte, on constate la décoloration progressive de la vase précédant de loin l'arrivée effective du flot. Dans un grand nombre d'observations on a noté que le début de la décoloration a lieu dix minutes environ avant l'arrivée de l'eau. Elle est totale lorsque l'eau

arrive. Sur la vasière, la décoloration marche à la même vitesse que le flot qu'elle précède. Exprimé en distances, on voit que le début de la décoloration commence lorsque le flot est encore éloigné de plus de 100 mètres et qu'elle est totale lorsqu'il est encore éloigné de 10 mètres.

Décoloration et arrivée du flot sont donc très étroitement liées dans le temps; il s'agit d'une concordance de quelques minutes, ce qui est remarquable si l'on considère pour un point donné, la variation quotidienne de l'heure du découvrément et d'autre part la variation dans le même temps de la durée totale de ce découvrément. On observe en outre, que la décoloration ne paraît pas être affectée dans sa durée d'évolution par les variations de durée ou d'intensité d'insolation. Dans ce cas, les Diatomées ne s'enfouissent pas à la suite d'un temps donné d'exposition à la lumière ou pour un seuil donné d'intensité d'illumination. Il nous paraît donc difficile d'admettre « une mémoire » si parfaitement réglée, et dont il faudrait penser qu'elle porte sur de longues périodes; pour que les mêmes conditions d'heure et de durée de découvrément se reproduisent approximativement il faut attendre plusieurs semaines.

#### *Essais sur des échantillons transportés au laboratoire*

Afin de vérifier si le phénomène est reproductible en dehors des conditions naturelles, des échantillons de vase prélevés après découvrément lorsque le voile de Diatomées est bien développé, ont été transportés au laboratoire situé à proximité.

Un échantillon est maintenu au soleil. La proximité permet de contrôler simultanément l'évolution des teintes *in situ* et *in vitro*. Le prélèvement ayant été effectué alors que la teinte verte est encore à son maximum, 30 minutes avant l'heure prévue du recouvrement, la décoloration commence simultanément dans l'échantillon et *in situ*, 10 minutes avant l'arrivée du flot au niveau du prélèvement. Elle est achevée de part et d'autre avant que ce niveau soit recouvert.

Dans une autre expérience, le découvrément durant trois heures, et l'échantillon ayant été prélevé aussitôt après que l'eau se soit retirée et que la teinte verte se soit bien développée, celui-ci se décolore 20 minutes avant l'arrivée du flot au point de prélèvement, avec une légère avance sur la décoloration *in situ* (5 minutes). La décoloration des échantillons transportés au laboratoire est toujours totale au moment où l'eau recouvre le niveau du prélèvement.

Dans ces conditions, il faut donc exclure que des tropismes liés aux variations de conditions physiques supposées dues à l'approche du flot puissent agir en provoquant l'enfouissement des Diatomées.

#### *Conservation du rythme*

Pour reproduire aussi exactement que possible les conditions naturelles, des échantillons comme ci-dessus sont couverts d'eau et conservés à l'obscurité. On prend soin de les découvrir aux heures de

la marée de nuit qui suit. Le lendemain, à l'heure où ils auraient dû *in situ* se trouver découverts, on les découvre et on les expose au soleil. L'apparition des Diatomées en surface est alors rapide. Au moment du recouvrement, la décoloration intervient; elle est cependant en retard et en outre elle n'est pas totale. Le surlendemain, le phénomène a perdu toute netteté. Ces expériences ne nous permettent pas de conclure à une mémoire d'un rythme dû aux marées dans les conditions de laboratoire.

#### *Essais sur le phototropisme in vitro*

Le phénomène de l'enfouissement des Diatomées et de leur sortie peut être aisément suivi au microscope. Nous comptons, dans un champ déterminé, un certain nombre de Diatomées, soit 30. L'échantillon est alors placé dans l'obscurité totale pendant 5 minutes : les 30 Diatomées se sont enfouies dans la vase. De plus un éclairage trop intense a le même effet que l'obscurité : il entraîne l'enfouissement des Diatomées. Nous voyons donc qu'il existe chez les Diatomées un phototropisme qui s'inverse pour des seuils déterminés.

Dans le but de déterminer l'importance de ces mouvements verticaux des Diatomées, nous avons, en admettant que le dosage de la chlorophylle dans la vase donne une mesure de l'abondance des Diatomées, utilisé ce dosage pour déterminer quantitativement les Diatomées dans deux niveaux de la pellicule superficielle de la vase, de 0 à 5 mm et de 5 à 10 mm de profondeur, au moment où les Diatomées sont enfouies et au moment où elles sont en surface. La teneur en chlorophylle restant constante dans les deux cas dans les 5 premiers millimètres, la migration des Diatomées ne paraît donc pas dépasser cette profondeur.

### CONCLUSIONS

Si l'apparition des Diatomées est explicable par un phototropisme, leur disparition à marée montante est plus difficile à interpréter. Nous avons mis en évidence que le phototropisme s'inversait au-delà de certains seuils. Néanmoins, ce phototropisme invoqué déjà pour rendre compte du phénomène, ne suffit pas pour l'expliquer si l'on tient compte de son étroite dépendance à la marée; un chimiotropisme, dû à une modification de la constitution de la vase devant les eaux montantes est aussi insuffisant à lui seul pour expliquer ce phénomène, comme d'ailleurs des actions physiques liées à l'approche du flot (choc des vagues), étant donné qu'il est possible de le reproduire au laboratoire, où les conditions physico-chimiques ne varient plus avec la marée.

Deux hypothèses peuvent être faites : ou bien il s'agit de phénomènes comparables à ceux déjà signalés pour les *Convolvata*, et nous avons vu qu'il était difficile de l'admettre, ou bien, ce qui est vraisemblable, nous

avons affaire à un mélange complexe de tropismes de diverses natures dont l'intrication et la composition permettent cette adaptation des Diatomées au milieu. Notons en effet que seules les Diatomées de la pellicule superficielle qui possèdent un tel mécanisme peuvent subsister à la surface du tidal-flat parce qu'on observe que, si de l'eau est projetée sur le voile de Diatomées, celui-ci est entraîné par le ruissellement. A marée montante, seules les Diatomées enfouies ne sont pas entraînées par les vagues.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BOHN (G.), 1903. — Sur les mouvements oscillatoires des *Convoluta Roscoffensis*. *Comptes rendus séances. Ac. Sc. Paris*, p. 576, 12 octobre 1903.
- BOHN (G.), 1907. — Le ralentissement et l'accélération du mouvement des *Convoluta*. *Comptes rendus des Séances Soc. de Biologie*, Paris, 13 avril 1907.
- DEBYSER (J.), 1952. — Le pH de la pellicule superficielle d'une vase fluvio-marine. *Comptes rendus Séances. Ac. Sc. Paris*, p. 864, 18 février 1953.
- FAUVEL (P.) et BOHN (G.), 1907. — Le rythme des marées chez les Diatomées littorales. *Comptes rendus Séances de Soc. de Biologie*, Paris, p. 121, 26 janvier 1907.
- FAURÉ-FRÉMIET (E.), 1951. — The tidal rythm of the Diatom *Hantzschia Amphioxys*. *Biological Bull.*, 100; (3) p. 173, Woods Hole.
-

CRICONEMATIDAE (Nématodes *Tylenchoidea*)  
NOUVEAUX POUR LA FRANCE

par Joseph TRAVÉ

Nous avons entrepris l'étude de la Microfaune du sol dans la Hêtraie de la Massane (Pyrénées-Orientales). Nous nous proposons de donner prochainement une première contribution à la faunistique de cette intéressante forêt.

Nous avons eu la surprise de trouver un certain nombre de Nématodes appartenant à la sous-famille des *Criconematinae*. Les Nématodes du sol étant pratiquement totalement inconnus sur toute l'étendue de notre territoire métropolitain, il nous a semblé particulièrement intéressant d'en faire l'étude.

Les exemplaires récoltés appartiennent à 3 espèces, toutes nouvelles pour la France. Il convient cependant de noter qu'il est infiniment probable que toutes les espèces actuellement connues en Europe seront trouvées sur notre territoire un jour ou l'autre.

Du point de vue pratique il nous a semblé qu'il était utile de donner une bonne figuration de certaines espèces classiques mais pour lesquelles nous ne possédons pas une iconographie suffisante, ainsi que de dessiner les vues apicales, bien qu'elles soient assez difficiles à interpréter pour le moment.

Qu'il nous soit permis de remercier le D<sup>r</sup> J.-H. SCHUURMANS-STEKHOVEN, de Deventer, qui a bien voulu revoir notre manuscrit et en faire la critique, ainsi que M. Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE qui nous a fait effectuer ce travail et nous a aidé.

CRICONEMOIDES TAYLOR 1936

*CRICONEMOIDES ANNULIFER* (de Man 1921)

syn : *Hoplolaimus annulifer* DE MAN 1921

Indice de DE MAN.

1<sup>er</sup> exemplaire : Femelle (cf. fig. 1 a, b, c, d, e.)

L : 0,43 mm; V : 86 %; a : 6,9; b : 3,4; c : 19.

2<sup>e</sup> exemplaire : Femelle.

L : 0,54 mm; V : 88 %; a : 9,1; b : 4,7; c : 21,9.

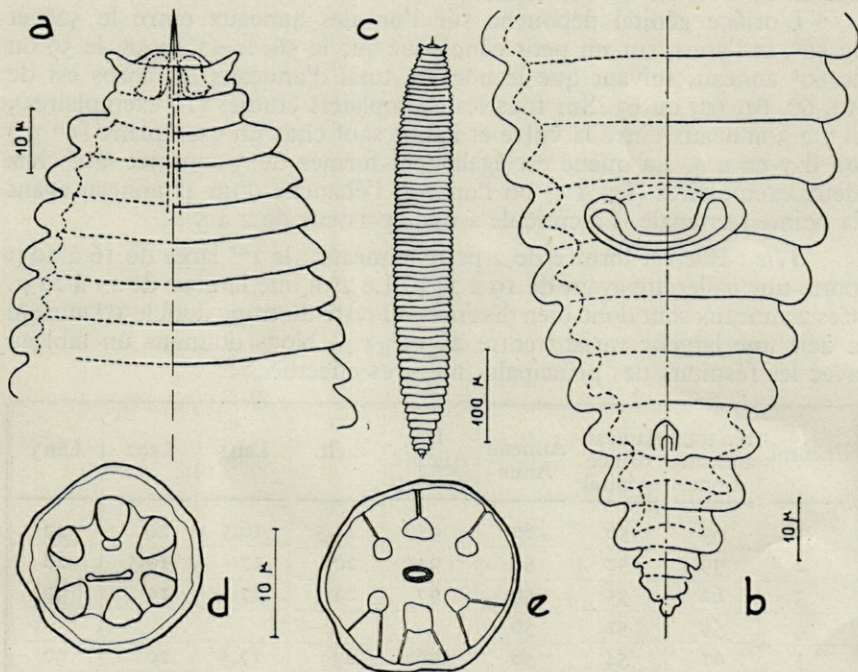


Fig. 1. — *Criconemoides annulifer* (de Man). — a, région antérieure. - b, région postérieure en vue ventrale. - c, habitus. - d, vue apicale. - e, coupe optique sous la vue apicale.

Formule de FILIPJEV.

1<sup>er</sup> exemplaire :

0	115	372	408	430 μ
20	55	42	18	

2<sup>e</sup> exemplaire :

$$\begin{array}{r} 0 \quad 115 \quad 483 \quad 523 \\ \hline 20 \quad 55 \quad 45 \quad 22 \end{array} \quad 548 \mu$$

Ces mesures ont été effectuées sur des exemplaires fixés au formol puis montés en glycérine.

*Habitus* : Corps petit et trapu, queue atténuée, tête nettement distincte du tronc.

*Cuticule* : Régulièrement annelée, le nombre d'anneaux varie de 59 à 63. Ces anneaux sont des replis cuticulaires caractéristiques de la sous-famille des *Criconematinae*.

Le pore excréteur, très visible dans cette espèce, se trouve soit sur le 19<sup>e</sup> soit sur le 20<sup>e</sup> anneau, à la face ventrale.

L'orifice génital débouche sur l'un des anneaux entre le 52<sup>e</sup> et le 56<sup>e</sup>, et l'anus, sur un petit cône situé sur le 56, le 57, le 58, le 59 ou le 60<sup>e</sup> anneau, suivant que le nombre total d'anneaux du corps est de 59, 60, 61, 62, ou 63. Sur tous les exemplaires étudiés (10 exemplaires), il y a 3 anneaux entre la vulve et l'anus sauf chez un exemplaire (n<sup>o</sup> 10) où il y en a 4. La queue est également formée de 3 anneaux sauf chez deux exemplaires (fig. 1 c) où l'on voit l'ébauche d'un 4<sup>e</sup> anneau avant la pointe terminale. La cuticule a une épaisseur de 2 à 5  $\mu$ .

*Tête* : Elle est formée de 2 petits anneaux; le 1<sup>er</sup> large de 16 à 20  $\mu$  porte une collerette ayant de 19 à 24  $\mu$ . Le 2<sup>e</sup> a une largeur de 17 à 22  $\mu$ . Ces 2 anneaux sont donc bien distincts du reste du tronc dont le 1<sup>er</sup> anneau a déjà une largeur variant entre 25 et 33  $\mu$ . Nous donnons un tableau avec les résultats des principales mesures effectuées :

Exempl.	N. total anneaux tronc	Anneau orifice génital	Anneau Anus	L. Aiguillon en $\mu$	l.clt.	l.an1	l.an2	l.an3
1	63	56	60	95	21,5	16,5	20	29
2	59	52	56	94	20	17	19,5	28
3	62	55	59	97	23	17	19	30
4	59	52	56					
5	61	54	58	96	23	17,5	20	30
6	63	56	60	96	22	17	20	28
7	61	53	57	87	19	16	17	25
8	60	53	57	95	22	17	21	32
9	61	53	57	93	23	19	22	32
10	62	54	59	96	24	20	21	33

l.clt. : Largeur de la collerette en  $\mu$ . — l.an1 : Largeur du 1<sup>er</sup> anneau céphalique en  $\mu$ .  
 l.an2 : Largeur du 2<sup>e</sup> anneau céphalique en  $\mu$ . — l.an3 : Largeur du 1<sup>er</sup> anneau du tronc en  $\mu$ .



En vue apicale on remarque la bouche étroite, entourée de 6 tubercules. L'ensemble paraît avoir une symétrie bilatérale (fig. 1 d).

*Anatomie interne* : L'œsophage est étroit avec un bulbe bien prononcé. La longueur de l'aiguillon varie de 87 à 97  $\mu$ .

L'intestin est large et tubuleux.

Les ovaires arrivent à la hauteur du bulbe, le vagin est court et la vulve formée de 2 lèvres superposées très larges.

Il n'a pas été trouvé de mâles.

*Stations*. — Litière humide du sous-bois de la forêt de hêtres de la Massane, avec de nombreux autres Nématodes, Enchytraeides, Rotifères et Tardigrades (E. 3 — 25-VI-1954) 16 exemplaires.

Mousses très humides au bord du ruisseau « La Massane » (F. 4 — 17-VII-1954), 3 exemplaires.

*Justification*. — J.-H. SCHUURMANS-STEKHOVEN nous fait remarquer (*in litteris*) qu'il existe une différence dans le bout postérieur de la queue des *Criconemoides annulifer* (de Man) en ce qui concerne nos figures et celles de DE MAN. Ces différences n'ont probablement aucune importance, de l'avis du savant spécialiste.

*Répartition*. — Espèce signalée par DE MAN lors de sa diagnose, dans du gazon desséché, en Hollande.

*CRICONEMA* Hofmänner & Menzel, 1914

syn : *Iota* Cobb, 1913

*Ogma* Southern, 1914

*CRICONEMA ACULEATUM* W. Schneider 1923

syn : *Hoplolaimus Guernei* nec *Eubostrichus Guernei* Certes

*Indice de DE MAN.*

1<sup>er</sup> exemplaire : Femelle (cf. fig. 2 a, b, c, d, e, f).

L : 0,46 mm; V : 81 %; a : 7,7; b : 3,4; c : 9,25.

2<sup>e</sup> exemplaire : Femelle.

L : 0,417 mm; V : 79 %; a : 7,2; b : 4,1; c : 8,7.

*Formule de FILIPJEV.*

1<sup>er</sup> exemplaire :

0	130	378	413	463 $\mu$
12	61	52	30	

2<sup>e</sup> exemplaire :

0	110	332	369	417 $\mu$
12	57	49	28	

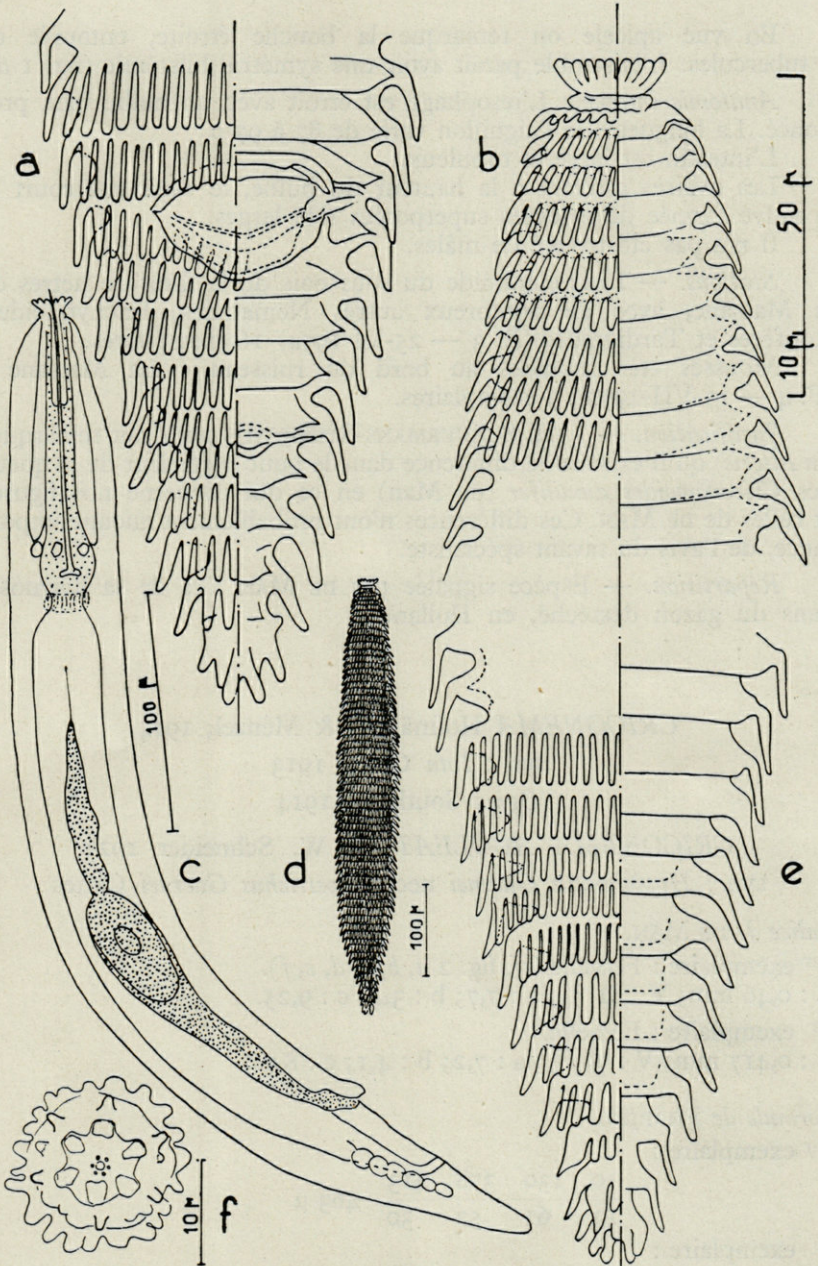


Fig. 2. — *Criconema aculeatum* W. Schneider. — a, région postérieure en vue ventrale. - b, région antérieure. - c, anatomie. - d, habitus. - e, région postérieure en vue dorsale. - f, vue apicale.

Ces différentes mesures ont été effectuées sur des exemplaires préalablement fixés au formol, puis montés en glycérine.

*Habitus* : Très ressemblant au *Criconemoides*, même allure générale. Tête distincte du tronc.

*Cuticule* : Régulièrement annelée, le nombre d'anneaux dans les exemplaires étudiés varie de 61 à 63, donc est en nombre relativement restreint pour le genre *Criconema*. Certaines espèces comme *C. squamosum* Cobb, possèdent environ 150 anneaux.

Ces replis cuticulaires forment de véritables carènes d'où partent des excroissances en forme de languettes allongées et dirigées vers l'arrière, ressemblant à des écailles. Ces écailles se retrouvent en plus ou moins grand nombre dans toutes les espèces de *Criconema*. Leur nombre est variable suivant les anneaux.

Sur les premiers anneaux on en trouve de 22 à 24, leur nombre maximum étant de 48 à 50, vers le milieu du corps où l'animal est le plus large. Les derniers anneaux ne portent que 8, puis 4 écailles.

L'orifice génital est situé soit sur le 50<sup>e</sup>, soit sur le 51<sup>e</sup> anneau, l'anus sur le 55<sup>e</sup> ou le 56<sup>e</sup> suivant les cas. Il y a donc une variabilité comme chez d'autres espèces. Malheureusement nous ne pouvons l'étudier à cause du petit nombre d'individus trouvés (7 exemplaires dont 3 étudiables).

Il ne nous a pas été possible de voir le pore excréteur en raison du revêtement d'écailles. L'anatomie interne est très difficile à analyser même sur le vivant, d'autant plus que la cuticule est assez épaisse (de 2 à 5  $\mu$ ).

*Tête* : Elle est formée de 2 anneaux de diamètre plus petit que celui des autres anneaux du corps. Le 1<sup>er</sup> porte une collerette de 22 languettes, le 2<sup>e</sup> est un simple anneau avec 6, 8 languettes (*cf. fig. 2f*). En vue apicale la bouche apparaît comme une petite ouverture circulaire entourée de 6 proéminences.

*Anatomie interne* : L'œsophage est assez long et étroit avec un bulbe distinct. L'aiguillon est long : 105  $\mu$ . Sa base est élargie en pavillon. L'intestin large est peu distinct.

Les ovaires arrivent à la hauteur du bulbe œsophagien. La vulve s'ouvre sur la face ventrale sur le 50<sup>e</sup> ou le 51<sup>e</sup> anneau qui, modifié, ne possède pas d'écailles. Elle est formée par 2 grosses lèvres superposées en forme de croissants, larges, la lèvre inférieure recouvrant en partie les écailles sous-jacentes.

*Stations*. — 4 exemplaires ont été trouvés dans la litière du sous-bois de la forêt de hêtres de la Massane (E. 4 — 25-VI-1954), 3 exemplaires dans un prélèvement de terre sous une grosse pierre (F. 1 — 17-VII-1954). Par rapport au nombre déjà assez important de prélèvements faits dans des biotopes identiques, cette espèce est donc assez rare.

*Justification.* — Ces exemplaires cadrent parfaitement avec les données de SCHNEIDER (1923, 1929). L'espèce est connue de Rhénanie dans les jardins et l'humus de forêt, parmi les racines de *Convallaria*; Tatra polonaises, dans les *Sphagnum*. L'espèce n'est pas prise en considération dans l'ouvrage fondamental de GOODEY (1951).

*CRICONEMA SCHUURMANS-STEKHOVENI* De Coninck 1943

*Stations.* — Dans un échantillon de litière humide du sous-bois de hêtres de la forêt de la Massane (G. 1 — 10-VIII-1954), un exemplaire juvénile.

*Indice de DE MAN.*

L : 0,264 mm; V : ?; a : 6; b : 3,66; c : ?

*Formule de FILIPJEV.*

$$\frac{0 \quad 72 \quad \gg \quad \gg}{10 \quad 39 \quad \gg \quad \gg} \quad 264 \mu$$

*Justification.* — DE CONINCK (1943) a donné une excellente diagnose de cette forme, bien différente au premier abord de *C. aculeatum*. Les observations effectuées sur notre échantillon nous ont permis de constater que celui-ci entre parfaitement dans le cadre de variabilité de l'espèce telle qu'elle a été définie par l'auteur belge.

*Répartition.* — L'espèce n'a été officiellement signalée que lors de sa diagnose originale : fond d'une mare des dunes peu profonde à la limite de Coxyde et d'Oostduinkerke (Belgique); 30-XII-1936; 18 individus dans plusieurs cm<sup>3</sup> de matériel, avec de nombreux individus de *Criconema cobbi* et d'autres espèces de Nématodes.

BIBLIOGRAPHIE

- CONINCK (Lucien A.-P. De), 1943. — *Criconema Schuurmans-stekhoveni* n. sp. (*Criconematinae-Nematoda*). *Bull. Mus. Hist. Nat. Belg.*, XIX, 53, p. 1-8, fig. 1-9.
- CONINCK (Lucien A.-P. De), 1945. — Sur la variabilité de *Criconema cobbi* (Micoletzky, 1925) et la systématique du genre *Criconema* Hofmann et Menzel, 1914 (*Criconematinae-Nematoda*) avec des données nouvelles sur quelques espèces du genre. *Bull. Mus. Hist. Belg.*, XXI, 24, p. 1-31, fig. 1-32.
- FILIPJEV (I.-N.), SCHUURMANS-STEKHOVEN (J.-H. Jr), 1941. — A manual of Agricultural Helminthology, p. 1-878, fig. 1-460.

- GADEA (Enrique), 1952. — Contribucion al estudio de los Nematodos libres terrestres y dulceacuicolas de la fauna espanola, p. 1-213, fig. 1-87.
- GOODEY (T.), 1951. — Soil and freshwater Nematodes. Methuen, London, p. 1-389, fig. 1-190.
- MENZEL (Richard), 1914. — Uber die mikroskopische Landfauna der schweizerischen Hochalpen. *Arch. f. Naturg*, 1914, A, 3, p. 76-77.
- SCHNEIDER (W.), 1923. — Niederrheinische freilebende Nematoden. *Zool. Anz.*, LVI, p. 264.
- SCHNEIDER (W.), 1939. — Freilebende und pflanzenparasitische Nematoden. *Die Tierwelt Deutschlands*, 36, II/I, p. 1-260, fig. 1-455.
- SCHUURMANS-STEKHOVEN (J.-H. Jr.) et TEUNISSEN (R.-J.-H.), 1938. — Nématodes libres terrestres. Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge, Exploration du Parc National Albert, Mission G. F. De Witte, 22, p. 5-16, fig. 1-5.
-

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE  
DE LA FAUNE D'EAU DOUCE DE CORSE

ÉCOLOGIE ET BIOGÉOGRAPHIE  
DES HYDRACARIENS (*HYDRACHNELLAE*  
ET *POROHALACARIDAE*)  
DES EAUX SUPERFICIELLES DE CORSE

par Eugène ANGELIER (1)

Le nombre des espèces déterminées (*Hydrachnellae* et *Porohalacaridae*) recueillies en Corse en août 1950 s'élève à 67 :

- 1 *Eylais extendens* (Müller 1776)
- 2 *Calonyx rotundus* (Walter 1908)
- 3 *Calonyx brevipalpis* (Maglio 1909)
- 4 *Lundbladia petrophila* (Michael 1895)
- 5 *Hydryphantes* (s. str.) *placationis* Thor 1899
- 6 *Georgella koenikei* (Maglio 1906)
- 7 *Hydrodroma despiciens* (Müller 1776)
- 8 *Hydrodroma torrenticola* (Walter 1908)
- 9 *Teutonia cometes* (Koch 1837)
- 10 *Sperchonopsis verrucosa* (Protz 1896)
- 11 *Sperchon glandulosus* Koenike 1885
- 12 *Sperchon* (*Hispidosp.*) *denticulatus hibernicus* Halbert 1944
- 13 *Sperchon* (*Hispidosp.*) *plumifer* Thor 1902
- 14 *Sperchon* (*Hispidosp.*) *clupeifer* Piersig 1896
- 15 *Sperchon* (*Mixosp.*) *setiger* Thor 1898
- 16 *Sperchon* (*Mixosp.*) *meridianus* n. sp.
- 17 *Dartia* (*Dartiella*) *parva* Walter 1931
- 18 *Lebertia* (*Piloleb.*) *porosa* Thor 1900
- 19 *Lebertia* (*Piloleb.*) *violacea* Viets 1921

(1) Cette Note fait suite à notre Note générale sur les Acariens des eaux superficielles de Corse parue dans le précédent fascicule de *Vie et Milieu* (V, 1).

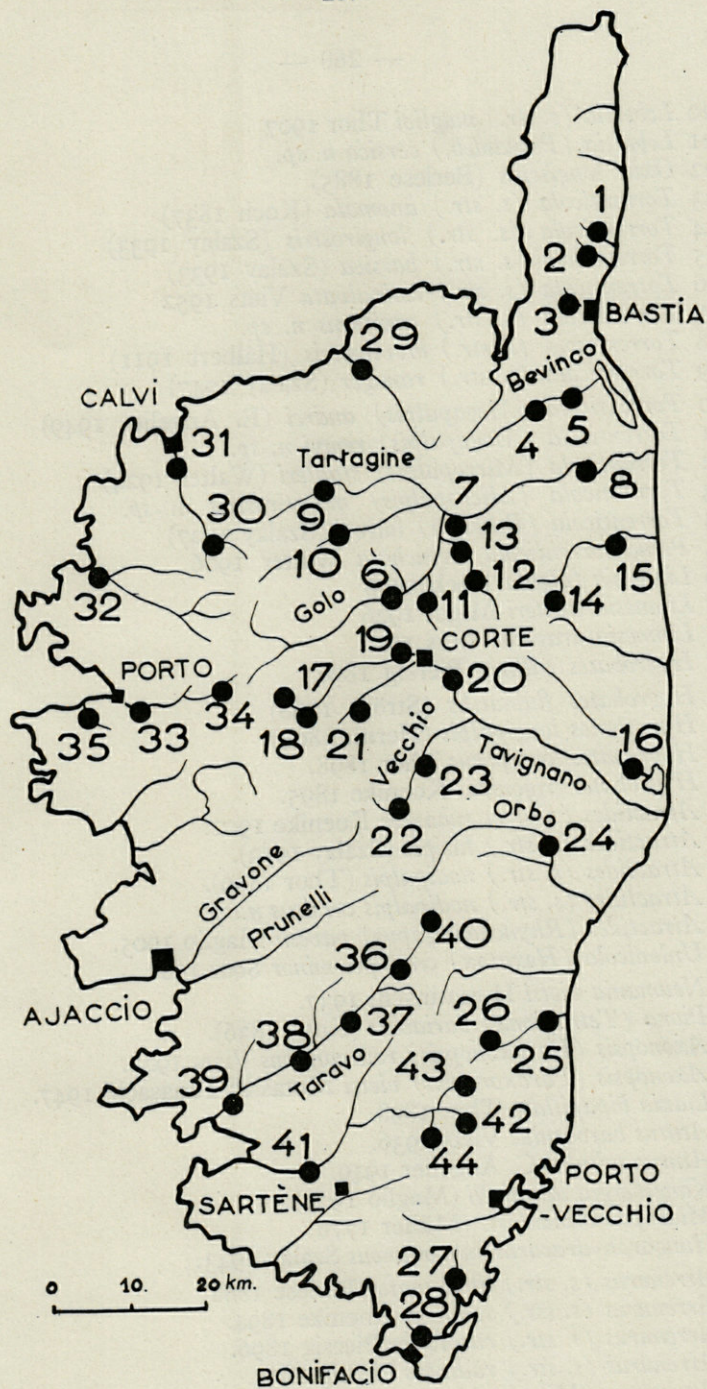


Fig. 113. — Réseau hydrographique de la Corse et stations étudiées en août 1950.

- 20 *Lebertia* (*s. str.*) *maglioi* Thor 1907
- 21 *Lebertia* (*Pseudoleb.*) *corsica* n. sp.
- 22 *Oxus longisetus* (Berlese 1885)
- 23 *Torrenticola* (*s. str.*) *anomala* (Koch 1837)
- 24 *Torrenticola* (*s. str.*) *longirostris* (Szalay 1933)
- 25 *Torrenticola* (*s. str.*) *barsica* (Szalay 1933)
- 26 *Torrenticola* (*s. str.*) *laticalvata* Viets 1952
- 27 *Torrenticola* (*s. str.*) *cavifrons* n. sp.
- 28 *Torrenticola* (*s. str.*) *brevirostris* (Halbert 1911)
- 29 *Torrenticola* (*s. str.*) *ramiger* (Szalay 1947)
- 30 *Torrenticola* (*Megapalpis*) *andrei* (E. Angelier 1949)
- 31 *Torrenticola* (*Megapalpis*) *remyi* n. sp.
- 32 *Torrenticola* (*Micropalpis*) *stadleri* (Walter 1924)
- 33 *Torrenticola* (*Micropalpis*) *minutirostris* n. sp.
- 34 *Torrenticola* (*Rusetria*) *ungeri* (Szalay 1927)
- 35 *Pseudotorrenticola rhynchota* Walter 1906
- 36 *Limnesia fulgida* Koch 1836
- 37 *Limnesia walteri* Migot 1926
- 38 *Limnesia araveloi* Viets 1918
- 39 *Hygrobates calliger* Piersig 1896
- 40 *Hygrobates fluviatilis* (Ström 1768)
- 41 *Hygrobates longipalpis* (Herm. 1804).
- 42 *Hygrobates longiporus* Thor 1898.
- 43 *Hygrobates trigonicus* Koenike 1895.
- 44 *Atractides* (*s. str.*) *subasper* Koenike 1902.
- 45 *Atractides* (*s. str.*) *latipes* (Szalay 1933).
- 46 *Atractides* (*s. str.*) *nodipalpis* (Thor 1899).
- 47 *Atractides* (*s. str.*) *nodipalpis corsicus* n.ssp.
- 48 *Atractides* (*Rhynchomegapus*) *pavesii* Maglio 1905.
- 49 *Unionicola* (*Hexatax*) *crassipes minor* Soar 1900.
- 50 *Neumania vietsi* Husiatinschi 1937.
- 51 *Piona* (*Tetrapiona*) *variabilis* (Koch 1836).
- 52 *Axonopsis* (*Hexaxonopsis*) *rotundifrons* Viets 1922.
- 53 *Axonopsis* (*Paraxonopsis*) *vietsi* Motas et Tanasachi 1947.
- 54 *Ljania bipapillata* Thor 1898.
- 55 *Aturus barbatulus* Viets 1936.
- 56 *Aturus scitulus* C. Angelier 1949.
- 57 *Kongsbergia largaiolli* (Maglio 1909).
- 58 *Mideopsis orbicularis* (Müller 1776).
- 59 *Hungarohydracarus subterraneus* Szalay 1943.
- 60 *Arrenurus* (*s. str.*) *abbreviator* Berlese 1888.
- 61 *Arrenurus* (*s. str.*) *robustus* Koenike 1894.
- 62 *Arrenurus* (*s. str.*) *cuspidifer* Piersig 1896.
- 63 *Arrenurus* (*s. str.*) *radiatus* Piersig 1894.
- 64 *Arrenurus* (*Micruracarus*) *detruncatus* C. et E. Angelier 1953.



TABLEAU III  
RÉPARTITION DES HYDRACARIENS  
DANS LES EAUX STAGNANTES DE BASSE ALTITUDE, EN CORSE

	Numéros des stations												
	4a	5a	8	11a	13a	16	27	28	29	31	32	35	41a
1 <i>Eylais extendens</i> .....		+											
2 <i>Hydryphantes placationis</i> .....	+					+							
3 <i>Georgella koenikei</i> .....						+							
4 <i>Hydrodroma despiciens</i> .....						+			+	+	+		
5 <i>Sperchon clupeiifer</i> .....						+							
6 <i>Dartia parva</i> .....							+						
7 <i>Lebertia violacea</i> .....										+			
8 <i>Oxus longisetus</i> .....										+			
9 <i>Torrenticola cavifrons</i> .....							+						
10 <i>Torrenticola stadleri</i> .....			+										
11 <i>Limnesia walteri</i> .....	+				+								
12 <i>Limnesia fulgida</i> .....									+				
13 <i>Limnesia araveloi</i> .....												+	
14 <i>Hygrobates fluviatilis</i> .....										+			
15 <i>Hygrobates longipalpis</i> .....										+	+		
16 <i>Hygrobates longiporus</i> .....										+			+
17 <i>Unionicola crassipes minor</i> .....			+										
18 <i>Neumania vietsi</i> .....								+					
19 <i>Arrenurus abbreviator</i> .....						+							
20 <i>Arrenurus robustus</i> .....						+							+
21 <i>Arrenurus cuspidifer</i> .....						+			+				
22 <i>Arrenurus radiatus</i> .....						+							
23 <i>Arrenurus detruncatus</i> .....				+									
24 <i>Arrenurus pygmaeus</i> .....								+					

65 *Arrenurus (Micruracarus) pygmaeus* n.sp.

66 *Porolohmannella violacea* (Kramer 1879) (*Porohalacaridae*).

67 *Lobohalacarus weberi* Romijn 1920 (*Porohalacaridae*).

Il convient d'ajouter à ce nombre une espèce du genre *Atractides* et 2 du genre *Arrenurus* non déterminables (♀ ou nymphes). Toutes ces espèces proviennent soit d'eaux stagnantes, soit d'eaux courantes de toutes altitudes. J'étudierai d'abord les associations rencontrées dans ces différents biotopes.

A. — Les biotopes et leurs associations.

1. Eaux stagnantes de basse altitude.

Il n'y a pratiquement pas en Corse, comme dans les Pyrénées orientales, d'eaux stagnantes permanentes, — lacs, étangs ou mares, — à basse altitude, en dehors des étangs littoraux saumâtres de la côte Est. Les eaux stagnantes temporaires sont les mares qui subsistent en été dans le lit à sec des cours d'eau. Les traitements insecticides (D.D.T.) dont elles sont l'objet ont une profonde répercussion sur la faune venant respirer en surface (Batraciens, larves de Coléoptères...). Tel est le cas des stations 16, 27, 28, 31, 32 et 35, mares résiduelles dans le lit de rivières à sec. Les stations 4a, 5a, 11a, 13a et 41a sont de simples bras morts de rivières n'occupant plus qu'une partie de leur lit assimilables à des mares du point de vue faunistique. Dans les stations 8 et 29 cours inférieurs de rivières, le courant est très faible ou même nul sur les bords et permet l'établissement d'espèces limnophiles. Les températures de ces biotopes, en été, dépassent toujours 20°C et atteignent parfois 27-28° C ou plus.

Dans ces 13 stations ont été recueillies 24 espèces (cf. tableau III) qui ne constituent pas un peuplement homogène. 7 sont en réalité des espèces d'eau courante, rhéophiles, mais capables de subsister plus ou moins longtemps dans les mares :

*Sperchon clupeiifer*

*Sperchon setiger*

*Lebertia violacea*

*Torrenticola cavifrons*

*Torrenticola stadleri*

*Hygrobates fluviatilis*

*Hygrobates longiporus*

*Torrenticola stadleri* paraît fort peu rhéophile; il a été capturé dans certains lacs des Pyrénées (lac de Lourdes...) et se trouve fréquemment dans les mares des Pyrénées orientales.

Les espèces limnophiles appartiennent essentiellement aux genres *Arrenurus* (6 espèces) et *Limnesia* (3 espèces). Les *Arrenurus* sont dominants dans les mares qui paraissent les plus anciennes (station 16, par exemple, dans le lit du Fium Arena, à sec la plus grande partie de l'année).

Il n'est pas possible de mettre en évidence des associations constantes. Les mares résiduelles ne constituent pas des biotopes stables dans le temps; elles se forment à des époques de l'année variables pour chacune d'elles, et un orage, — même peu violent, — suffit à les détruire et à balayer leur faune.

Le peuplement primitif des mares résiduelles est dû aux Hydracariens rhéophiles qui subsistent lorsque le cours d'eau s'assèche, au printemps ou en été. Ces espèces tendent à disparaître tandis que les espèces d'eau stagnante colonisent progressivement le milieu.

On sait que la dissémination des Hydracariens d'eau stagnante est surtout assurée par transport passif. Les larves, parasites, peuvent mener une vie temporairement aérienne, fixées sur des Insectes voiliers (Anophèles, ...). Pour qu'une espèce s'établisse dans une mare résiduelle de rivière, il faut donc que la période de son stade larvaire coïncide ou soit postérieure à la formation de cette mare.

Nous assistons dans les mares temporaires de Corse, et plus généralement du littoral méditerranéen, à la substitution d'une faune limnophile à une faune rhéophile. Mais la colonisation par cette nouvelle faune est due au seul hasard, et l'instabilité dans le temps du biotope est un obstacle à la formation d'une biocoenose en état d'équilibre. Il n'y a par conséquent pas d'associations constantes dans les mares temporaires du littoral méditerranéen, au moins en ce qui concerne les Hydracariens.

## 2. Eaux stagnantes de haute altitude.

Sur les quelques lacs de haute altitude de Corse, un seul a été étudié : le lac de Nino, dans le Massif du Mont Tozzo, à l'altitude de 1.600 mètres, qui a pour émissaire le Tavignano. Il rappelle, tant par son aspect que par sa faune, les tourbières du Massif-Central, et n'héberge que trois espèces d'Hydracariens :

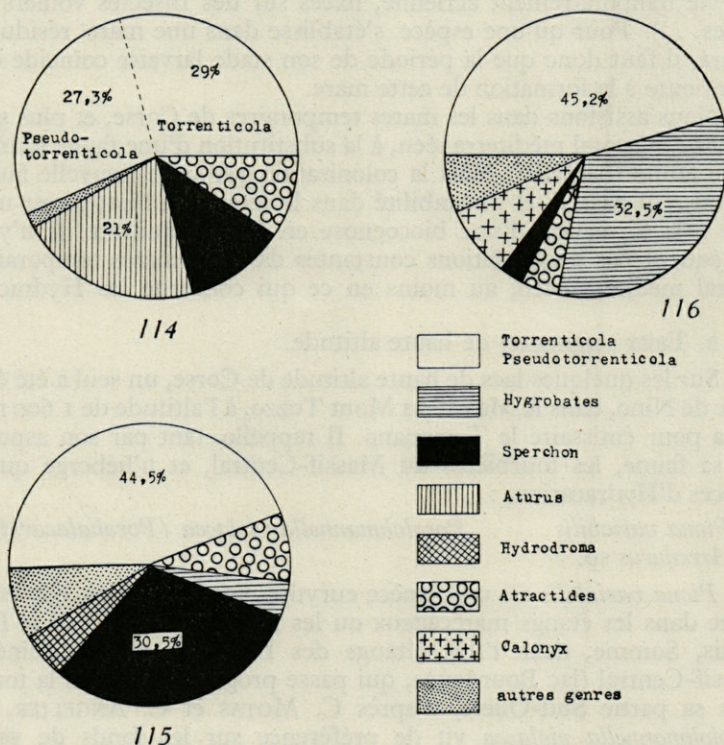
*Piona variabilis*                      *Porolohmannella violacea* (*Porohalacaridae*)  
*Arrenurus* sp.

*Piona variabilis* est une espèce eurytherme. En France, elle est commune dans les étangs marécageux ou les tourbières du Nord et Pas-de-Calais, Somme, dans l'Ain (étangs des Dombes), le Dauphiné et le Massif-Central (lac Bourdouze, qui passe progressivement à la tourbière dans sa partie Sud-Ouest, d'après C. MOTAS et C. ANGELIER, 1927). *Porolohmannella violacea* vit de préférence sur les fonds de vase des marais, étangs et lacs. La présence de ces deux espèces eurythermes est normale dans le lac de Nino, qui ne possède pas les caractères d'un lac de haute altitude (température atteignant 19°C en août 1950, par une journée pluvieuse).

## 3. Eaux courantes de basse altitude (0 à 600 m).

Si les eaux stagnantes de basse altitude sont surtout temporaires et n'occupent qu'une étendue restreinte, les rivières sont par contre nom-

breuses. La Corse, par ses sommets élevés (Mont Cinto : 2.707 mètres; Mont Rotondo : 2.625 mètres...), forme un écran arrêtant les vents chargés d'humidité. La pluviosité, sur les montagnes, est anormale pour la latitude (1.100 mm à Calacuccia; 1.600 mm à Vizzavona, par exemple). Les cours supérieurs et moyens des rivières sont relativement bien alimentés, même lorsque les cours inférieurs sont à sec en été (notamment le Golo, Tavignano, Restonica, Vecchio, Fium Alto, Fium Orbo, Prunelli, Taravo, Rizzanèse). Au point de vue écologique, la Corse est surtout favorable aux formes rhéophiles de basse et moyenne altitude.



Composition du peuplement en Hydracariens sur quelques rivières de basse altitude. — Fig. 114 : Rivières Casaluna, affluent rive droite du Golo (station 12); mousses d'une cascade. — Fig. 115 : Taravo, sous le pont d'Abra (station 38); sous les pierres du fond. — Fig. 116 : Fium Orbo, sur le bord de la route forestière n° 10 (station 24); sous les pierres du fond.

J'ai donné, dans le tableau IV, la répartition des 44 espèces recueillies en 23 stations, entre 0 et 600 mètres environ. La température de l'eau n'était jamais inférieure à 19-20°C, en août 1950, et dépassait 25°C dans quelques stations.

Le peuplement en Hydracariens des rivières à courant vif ou rapide de basse altitude est dominé par le genre *Torrenticola* et l'unique espèce du genre *Pseudotorrenticola*, qui représentent 50,5 p. 100 des individus avec 13 espèces. *Torrenticola stadleri* a été capturé dans 87 p. 100 des stations prospectées; *T. barsica* et *T. cavifrons* dans 61 p. 100; *T. ungeri* dans 56,5 p. 100.

Le genre *Hygrobates* (4 espèces dans les eaux courantes), — 17,8 p. 100 des individus, — est le plus important après le genre *Torrenticola*. *Hygrobates calliger* vit dans 39 p. 100 des stations prospectées tandis qu'*H. longiporus* et *H. fluviatilis* n'ont été recueillis respectivement que dans 34,6 et 21,6 p. 100 des stations.

3 genres (*Torrenticola*, *Pseudotorrenticola* et *Hygrobates*) et 17 espèces constituent par conséquent 70 p. 100 du peuplement en Hydracariens des ruisseaux et rivières permanents de Corse, jusqu'à l'altitude de 600 m environ. Ce type d'association à dominante *Torrenticola* a déjà été mis en évidence dans les Pyrénées orientales (C. ANGELIER, 1951; E. ANGELIER, 1953 a), et paraît caractéristique du climat méditerranéen. Il est d'ailleurs possible de distinguer au moins deux associations, qui semblent correspondre à deux milieux différents.

a) Association des mousses de cascades (fig. 114).

Une petite cascade de la rivière Casaluna, affluent rive droite du Golo près de San Lorenzo (station 12), à l'altitude de 500 mètres environ, nous donne un bon exemple de ce type d'association. Les genres *Pseudotorrenticola* et *Torrenticola* représentent 56,3 p. 100 des individus. *Pseudotorrenticola rhynchota* (27,3 p. 100 des Hydracariens) est l'espèce la plus commune. *Torrenticola barsica* (21,2 p. 100) vient ensuite, tandis que *T. lativalvata* (6,5 p. 100), *T. anomala*, *T. stadleri* et *T. ungeri* sont rares. *Aturus barbatulus* et *Aturus scitulus* sont également communs (21 p. 100 des Hydracariens). Les genres *Atractides* (9,2 p. 100), *Sperchon* (11,4 p. 100), *Lundbladia*, *Axonopsis* et *Kongsbergia* (2,1 p. 100) sont peu représentés.

La biocoenose est donc caractérisée par l'association *Torrenticola-Pseudotorrenticola-Aturus* (77,3 p. 100 des Hydracariens), tandis que le genre *Hygrobates* est absent (ou rare dans d'autres stations).

b) Association des fonds de graviers ou de galets (fig. 115-118).

Sur les fonds de graviers ou de galets, le genre *Torrenticola* est toujours dominant (30 à 50 p. 100 des individus, en moyenne), mais il est associé au genre *Hygrobates*. Celui-ci est rare dans les stations à courant impétueux (station 38 : Taravo, sous le pont d'Abra; fig. 115), mais très commun dans les stations à courant vif, ou même rapide (stations 24,

TABLEAU IV  
RÉPARTITION DES HYDRACARIENS  
DANS LES EAUX COURANTES DE CORSE  
(entre 0 et 600 mètres d'altitude)

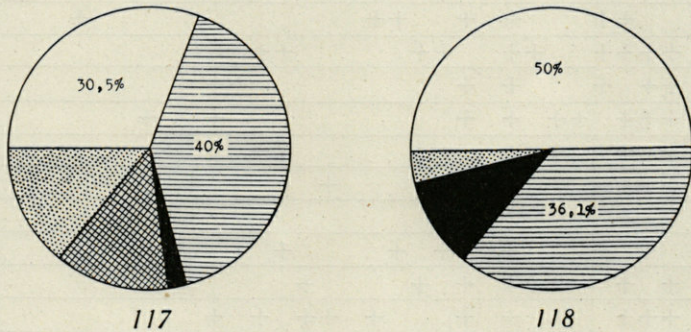
	Numéros des stations																								
	1	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	20	23	24	25	26	30	33	36	37	38	39	41	
1 <i>Calonyx rotundus</i> .....										+															
2 <i>Calonyx brevipalpis</i> .....					+	+	+	+	+	+											+	+	+		
3 <i>Lundbladia petrophila</i> .....										+															
4 <i>Hydrodroma torrenticola</i> .....				+	+		+				+		+			+	+	+					+		+
5 <i>Teutonia cometes</i> .....																				+	+				
6 <i>Sperchon denticulatus hibernicus</i>										+															
7 <i>Sperchon plumifer</i> .....						+	+							+		+						+		+	
8 <i>Sperchon clupei</i> .....										+															
9 <i>Sperchon setiger</i> .....		+	+	+					+	+		+		+		+				+		+	+	+	
10 <i>Sperchon meridianus</i> .....						+																			
11 <i>Dartia parva</i> .....																	+								
12 <i>Lebertia porosa</i> .....														+											
11 <i>Lebertia violacea</i> .....				+	+							+		+	+				+	+	+		+	+	+
14 <i>Lebertia maglioi</i> .....		+				+						+	+			+					+	+	+	+	+
15 <i>Torrenticola anomala</i> .....		+										+	+								+	+	+	+	+
16 <i>Torrenticola longirostris</i> .....										+							+								+



33, 41, par exemple; cf. fig. 116 à 118), où il atteint de 30 à 40 p. 100 de la faune. L'association *Torrenticola-Hygrobates* représente de 50 à 85 p. 100 des Hydracariens vivant sur les fonds de graviers ou de galets des rivières, à basse altitude.

3 espèces, *Torrenticola barsica* (7,6 p. 100), *cavifrons* (13,2 p. 100) et *stadleri* (8,7 p. 100) constituent 29,5 p. 100 des Hydracariens de ces stations.

Dans une seule station (st. 38, fig. 115), le genre *Sperchon* est abondant (30,5 p. 100 des Hydracariens), avec 2 espèces : *Sperchon plumifer* et *Sp. setiger*. *Pseudotorrenticola rhynchota* et le genre *Aturus* sont ici particulièrement rares.



Composition du peuplement en Hydracariens sur quelques rivières de basse altitude. — Fig. 117 : Porto, près de son embouchure (station 33); sous les pierres du fond. — Fig. 118 : Rizzanèse, sous le pont d'Acoravo (station 41); sous les pierres du fond.

Les différences observées entre le peuplement des mousses d'une cascade (station 12) et des fonds de graviers ou de galets s'expliquent par l'action de plusieurs facteurs.

Quelques espèces sont étroitement inféodées aux mousses, mais largement tolérantes envers la vitesse du courant, comme *Pseudotorrenticola rhynchota*, *Aturus barbatulus* et *Aturus scitulus*. Dans les Pyrénées, je les ai rencontrées à plusieurs reprises dans les mousses recouvrant les pierres du fond de ruisseaux à courant lent.

*Hygrobates calliger* vit dans les mousses ou sur le fond des ruisseaux ou rivières à courant, vif ou même rapide, mais il est rare dans les stations à courant impétueux, et presque toujours absent dans les cascades (station 12). Les autres espèces du genre (*Hygrobates fluviatilis*, *H. longiporus* et *H. trigonicus*) paraissent avoir le même comportement.



Les espèces du genre *Torrenticola* sont presque toutes largement tolérantes envers la vitesse du courant. *T. stadleri* est cependant rare dans les cascades, mais subsiste très longtemps dans les mares résiduelles, en été; il est moins rhéophile que *T. cavifrons*, *T. ungeri* et surtout *T. barsica*.

*Calonyx brevipalpis* tolère également des vitesses de courant variables, mais *Sperchon plumifer*, *Sp. setiger*, *Lebertia violacea* et *L. maglioi* vivent de préférence dans des eaux à courant vif ou rapide. Par contre, *Hydrodroma torrenticola* se rencontre surtout dans les rivières de basse altitude, à courant lent (station 33, — embouchure du Porto, — par exemple; cf. fig. 117).

La large tolérance écologique des *Torrenticola* explique leur abondance dans toutes les eaux courantes de basse altitude, en Corse. L'association *Torrenticola-Pseudotorrenticola-Aturus* caractérise un biotope particulier : les mousses des cascades. L'association *Torrenticola-Hygrobates* apparaît dans des eaux à courant moins violent. Si ce courant reste assez vif, on relève également la présence de *Lebertia violacea* ou *L. maglioi*, qui se raréfient lorsque la vitesse du courant décroît. *Hygrobates calliger* et *H. longiporus* deviennent alors plus abondants, ainsi qu'*Hydrodroma torrenticola*.

#### 4. Eaux courantes de moyenne altitude (600-1.200 m).

7 stations ont été étudiées entre 600 et 1.200 m (cf. tableau V), dont la température variait entre 15 et 17° C, en août 1950. Au point de vue écologique, il faut adjoindre à ces stations 2 sources de basse altitude (station 2 : source à Brando, dans le Cap corse; station 9 : source sous la citadelle de Corte), dont la température était de 13° C (constante en toute saison).

Le genre *Torrenticola* est toujours dominant, avec 7 espèces et 31 p. 100 des individus. *T. lativalvata* est plus abondant qu'à basse altitude (11,2 p. 100 au lieu de 3 p. 100), tandis que les autres espèces sont rares (sauf *Torrenticola stadleri* : 7,9 p. 100 des individus).

Une seule espèce du genre *Hygrobates* : *H. fluviatilis* (17,1 p. 100 des individus), qui vit dans des eaux plus fraîches qu'*H. calliger* et *H. longiporus*.

Les genres *Torrenticola*, *Pseudotorrenticola* et *Hygrobates*, avec 9 espèces, représentent 49,4 p. 100 des Hydracariens recueillis dans les eaux courantes entre 600 et 1.200 m environ.

L'originalité de ces stations réside dans la présence de quelques espèces sténothermes, non rencontrées ou rencontrées accidentellement à basse altitude, en été. Ce sont :

*Calonyx rotundus*  
*Teutonia cometes*  
*Sperchonopsis verrucosa*

*Sperchon glandulosus*  
*Sperchon denticulatus hibernicus*

TABLEAU V

RÉPARTITION DES HYDRACARIENS  
DANS LES EAUX COURANTES DE CORSE  
(entre 600 et 1.200 mètres d'altitude)

	Numéros des stations							
	9	19	21	22	40	42	43	44
1 <i>Calonyx rotundus</i> .....	+				+			
2 <i>Calonyx brevipalpis</i> .....		+						
3 <i>Hydrodroma torrenticola</i> .....	+							
4 <i>Teutonia cometes</i> .....	+		+	+		+	+	
5 <i>Sperchonopsis verrucosa</i> .....				+				+
6 <i>Sperchon glandulosus</i> .....		+						+
7 <i>Sperchon denticulatus hibernicus</i>					+			
8 <i>Sperchon setiger</i> .....					+		+	
9 <i>Lebertia violacea</i> .....			+			+		
10 <i>Lebertia maglioi</i> .....							+	
11 <i>Torrenticola anomala</i> .....						+		
12 <i>Torrenticola barsica</i> .....				+				
13 <i>Torrenticola lativalvata</i> .....	+		+				+	+
14 <i>Torrenticola cavifrons</i> .....		+			+			
15 <i>Torrenticola brevirostris</i> .....						+		
16 <i>Torrenticola stadleri</i> .....	+		+			+	+	+
17 <i>Torrenticola ungeri</i> .....							+	+
18 <i>Pseudotorrenticola rhynchota</i> .....								+
19 <i>Hygrobates fluviatilis</i> .....	+		+	+		+	+	
20 <i>Atractides latipes</i> .....				+				
21 <i>Atractides nodipalpis</i> s. str. ....			+					+
22 <i>Atractides nodipalpis corsicus</i> ...				+				+
23 <i>Axonopsis rotundifrons</i> .....						+	+	
24 <i>Ljania bipapillata</i> .....								+

Dans le Massif des Albères (Pyrénées-Orientales), *Teutonia cometes* et *Sperchon denticulatus* vivent à basse altitude, au printemps. En été, *Teutonia cometes* ne se trouve plus qu'à 1.700 m, dans le Massif du Carlitte (où je ne l'ai jamais recueilli au printemps). Des recherches effectuées au printemps en Corse montreraient sans doute aussi la présence de cette espèce à basse altitude. *Sperchon denticulatus hibernicus* subsiste d'ailleurs dans le ruisseau de Vigneta (station 11), à courant presque nul et température élevée en été (26° C en août 1950).

En résumé, le peuplement en Hydracariens des eaux courantes de moyenne altitude (600-1.200 m environ) est caractérisé par l'association *Torrenticola-Hygrobates*; mais les espèces dominantes sont ici *Torrenticola lativalvata* (11,2 p. 100 des Hydracariens) et *H. fluviatilis* (17,1 p. 100), qui ne jouent à basse altitude qu'un rôle négligeable. A cette association

se joignent quelques espèces relativement sténothermes dont la plus commune, — au moins en été, — est *Teutonia cometes* (9,2 p. 100 des Hydracariens).

5. Eaux courantes de haute altitude (plus de 1.200 m).

Deux stations seulement ont été prospectées au-dessus de 1.200 m : le Tavignano, près du lac de Nino dont il est l'émissaire, à l'altitude de 1.600 m (station 18), et la rivière Aitone, affluent du Porto, près du col de Vergio, à l'altitude de 1.400 m (station 34). La température de l'eau, en août 1950, ne dépassait pas 13 et 14,5° C.

La faune est pauvre, tant en espèces qu'en individus. L'association *Torrenticola-Hygrobates* a fait place à l'association *Teutonia cometes-Lebertia corsica* (qui représentent respectivement 16,7 et 41 p. 100 des individus). Dans une station (st. 18), *Torrenticola lativalvata* et *Hygrobates fluviatilis* sont abondants, sans être dominants.

Nous avons vu que *Teutonia cometes* vit dans des eaux relativement froides. Quant à *Lebertia (Pseudolebertia) corsica*, il appartient au groupe *Lebertia maculosa-L. zschokkei*, et n'est probablement qu'une forme locale de cette dernière espèce (l'état actuel de la systématique du genre *Lebertia* ne permet aucune certitude sur la valeur des espèces et leurs rapports entre elles). C'est un groupe très sténotherme, et C. WALTER (1922) signale *L. zschokkei* dans 90 stations des Alpes suisses.

B. — La biogéographie des Hydracariens de Corse.

La biogéographie des Hydracariens de Corse doit être envisagée sous un double aspect. Par sa latitude, l'île jouit d'un climat méditerranéen, et ce fait n'est pas sans répercussions sur la faune. De plus, il faut examiner dans quelle mesure celle-ci présente un caractère insulaire.

1. Répartition géographique et origine des Hydracariens de Corse.

a) Les éléments cosmopolites :

13 espèces (6 rhéophiles et 7 limnophiles), connues sur 2 continents au moins, doivent être considérées comme cosmopolites. Ce sont :

1 <i>Eylais extendens</i>	8 <i>Torrenticola stadleri</i>
2 <i>Hydrodroma despiciens</i>	9 <i>Limnesia fulgida</i>
3 <i>Sperchonopsis verrucosa</i>	10 <i>Hygrobates longipalpis</i>
4 <i>Sperchon glandulosus</i>	11 <i>Piona variabilis</i>
5 <i>Sperchon plumifer</i>	12 <i>Mideopsis orbicularis</i>
6 <i>Sperchon setiger</i>	13 <i>Arrenurus cuspidifer</i>
7 <i>Lebertia porosa</i>	

La plupart de ces espèces sont eurythermes ; cependant *Sperchon glandulosus* est franchement sténotherme.

b) Les éléments paléarctiques à large expansion.

26 espèces (19 rhéophiles et 7 limnophiles) ont une large expansion en Europe; certaines s'étendent jusqu'à l'Afrique du Nord. Ce sont :

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 <i>Calonyx rotundus</i>              | 14 <i>Hygrobates fluviatilis</i>     |
| 2 <i>Lundbladia petrophila</i>         | 15 <i>Hygrobates trigonicus</i>      |
| 3 <i>Hydryphantes placationis</i>      | 16 <i>Atractides subasper</i>        |
| 4 <i>Sperchon denticulatus</i>         | 17 <i>Atractides nodipalpis</i>      |
| 5 <i>Sperchon clupeiifer</i>           | 18 <i>Atractides pavesii</i>         |
| 6 <i>Lebertia violacea</i>             | 19 <i>Unionicola crassipes minor</i> |
| 7 <i>Lebertia maglioi</i>              | 20 <i>Axonopsis rotundifrons</i>     |
| 8 <i>Oxus longisetus</i>               | 21 <i>Ljania bipapillata</i>         |
| 9 <i>Torrenticola anomala</i>          | 22 <i>Arrenurus abbreviator</i>      |
| 10 <i>Torrenticola breviostris</i>     | 23 <i>Arrenurus robustus</i>         |
| 11 <i>Pseudotorrenticola rhynchota</i> | 24 <i>Arrenurus radiatus</i>         |
| 12 <i>Hygrobates calliger</i>          | 25 <i>Porolohmannella violacea</i>   |
| 13 <i>Hygrobates longiporus</i>        | 26 <i>Lobohalacarus weberi</i>       |

Sur 67 espèces déterminées, 39 sont par conséquent des formes à vaste répartition, connues au moins dans toute l'Europe. Ces 39 espèces comprennent les 2/3 des limnophiles (14 espèces sur 21) et plus de la moitié des rhéophiles (25 espèces sur 46).

c) Les éléments de l'Europe centrale et orientale.

Cinq espèces, toutes nouvelles pour la faune française, n'avaient jusqu'ici été signalées qu'en Hongrie ou en Roumanie. Ce sont :

- 1 *Torrenticola longirostris* (Hongrie)
- 2 *Torrenticola barsica* (Hongrie)
- 3 *Torrenticola ungeri* (Hongrie et Yougoslavie; Pyrénées-Orientales)
- 4 *Atractides latipes* (Hongrie)
- 5 *Neumania vietsi* (Roumanie)

Il est difficile de tirer une conclusion quelconque sur la répartition de ces espèces. Le fait qu'elles soient relativement rares en Europe centrale, qu'elles n'aient pas été signalées plus au Nord (alors que la faune allemande, par exemple, est bien connue), incite à les considérer comme des éléments méridionaux dont les stations hongroises et roumaines constituent la limite nord de l'aire de répartition. Mais ce n'est là qu'une hypothèse.

d) Les éléments méridionaux.

Ce sont les espèces les plus intéressantes. Leur aire de répartition s'étend tout le long du littoral méditerranéen (Afrique du Nord comprise), dans les péninsules ibérique, italienne et balkanique, et dans le midi de la France (cf. tableau VI). 2 de ces espèces (*Calonyx brevipalpis* et *Kongs-*

*bergia largaiolli*) remontent en France jusque dans le Dauphiné (C. MOTAS, 1928). Dans les eaux stagnantes, les 3 seuls éléments méridionaux de Corse sont *Georgella koenikei*, *Limnesia araveloi* et *Arrenurus detruncatus*. *Limnesia araveloi* est le type même de l'espèce à répartition circum-méditerranéenne, puisqu'elle est connue de Tunisie, Algérie, Espagne, Pyrénées-Orientales, Provence et Corse.

Dans les eaux courantes, *Hydrodroma torrenticola* est l'espèce méridionale la plus commune à basse altitude. Du point de vue phylétique, elle paraît être le résultat de l'adaptation d'*Hydrodroma despiciens* à la vie dans les eaux courantes (réduction de la taille et des soies natatoires; griffes des pattes plus développées).

e) Les éléments africains.

2 espèces seulement ont une origine africaine probable. *Limnesia walteri* a été décrit par A. MIGOT (1926) des Pyrénées-Orientales, puis retrouvé en Espagne (K. VIETS, 1930), Grèce (K. VIETS, 1950), Afrique

TABLEAU VI  
DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE  
DES ÉLÉMENTS MÉRIDIONAUX DE LA FAUNE CORSE  
(Hydrachmellae)

	Espagne	Pyrénées-Orientales	Alpes méridionales	Corse	Italie	Balkans	Afrique du Nord	
1 <i>Calonyx brevipalpis</i> . . . .				+	+			Préalpes
2 <i>Georgella koenikei</i> . . . .	+			+	+			
3 <i>Hydrodroma torrenticola</i>		+		+	+			
4 <i>Torrenticola lativalvata</i>				+			+	Toutes les Pyrénées
5 <i>Limnesia araveloi</i> . . . . .	+	+	+	+			+	
6 <i>Aturus barbatulus</i> . . . . .		+		+		+		Préalpes
7 <i>Aturus scitulus</i> . . . . .		+		+				
8 <i>Konsbergia largaiolli</i> . . . .				+	+			
9 <i>Arrenurus detruncatus</i> . . . .		+		+				

du Nord et Sahara (C. WALTER, 1931, 1935; O. LUNDBLAD, 1942,) Mauritanie (C. WALTER, 1940) et Afrique orientale (Mt Elgon : O. LUNDBLAD, 1952). Le littoral méditerranéen français semble constituer la limite nord de l'aire de répartition de cette espèce.

*Dartia (Dartiella) parva* n'était connu que du Sahara central (C. WALTER, 1931). La Corse est la seconde région où il est signalé. C'est une espèce trop rare pour que l'on puisse tirer des conclusions sur son aire de répartition.

## 2. Caractères insulaires du peuplement en Hydracariens de la Corse.

La Corse est une île séparée de l'Italie par une distance minima de plus de 80 km et de la Provence par 160 km. Seule la Sardaigne n'est séparée que par un détroit d'une quinzaine de kilomètres.

Il ne semble pas que cet isolement géographique, — relatif — ait eu pour conséquence un appauvrissement de la faune, au moins en ce qui concerne les Hydracariens. La formule de C.-B. WILLIAMS permet de le démontrer.

Il existe entre le nombre d'espèces et le nombre d'individus capturés dans un biotope ou une région une relation mathématique :

$$S = a \log_e \left( 1 + \frac{N}{a} \right)$$

où  $S$  représente le nombre d'espèces,  $N$  le nombre d'individus, et  $a$  une constante que l'on nomme *indice de diversité* (C.-B. WILLIAMS, 1944). Cette constante  $a$  caractérise le biotope ou la région; elle est d'autant plus élevée que la faune est plus riche en espèces.

Pour 1.414 Hydracariens recueillis en Corse, nous avons 70 espèces (67 déterminées spécifiquement et 3 génériquement).

$$a \log_e \left( 1 + \frac{1.414}{a} \right) = 70$$

Pour  $a = 16$  :

$$16 \log_e (1 + 88,3) = 71,8$$

L'*indice de diversité*  $a$  est donc de très peu inférieur à 16 (à 6-7 p. 100 près). Or il est égal à 17 environ dans les Pyrénées-Orientales, région assimilable à la Corse comme latitude et climat, mais non isolée géographiquement. Le peuplement en Hydracariens de la Corse est aussi riche et aussi varié que celui des Pyrénées-Orientales.

Cependant, l'absence en Corse de quelques genres ou espèces, si elle se trouve confirmée, mérite d'être signalée. Je sais que la prudence doit être la règle, lorsqu'on parle de l'absence d'une espèce, car elle est le plus souvent liée à l'absence du biotope (la pauvreté de la Corse et des Pyrénées-Orientales en lacs et étangs de basse altitude entraîne l'absence presque totale du genre *Piona*, par exemple...).

Mais les 2 espèces les plus communes du genre *Aturus* — *Aturus scaber* et *Aturus crinitus* — *Kongsbergia materna*, manquent, bien que leur aire de répartition s'étende jusqu'en Italie et Yougoslavie.

Ces faits ne sont pas isolés. P. DE BEAUCHAMP (1926) note l'absence en Corse de la Planaire *Polycelis felina* Dalyell, espèce que je n'ai pu recueillir non plus en 1950.

### *L'endémisme en Corse.*

L'endémisme, chez les Hydracariens de Corse, nous apparaît de façon bien différente suivant l'aspect sous lequel on l'envisage : à l'échelle de la race ou à l'échelle de l'espèce.

J'ai mis à plusieurs reprises en évidence des variations de détail entre des individus appartenant à une même espèce recueillis en Corse ou dans les Pyrénées-Orientales et en Allemagne (taille plus grande de *Torrenticola brevirostris*, plaque dorsale scindée en 2 d'*Atractides subasper*....). Mais une étude systématique ayant pour base la population, et non plus un type, nous conduirait très certainement à la multiplication des races locales. Lorsqu'un couple colonise une nouvelle station — par transport passif ou actif — sa descendance conserve les caractères individuels des parents. Une race locale se formera d'autant plus facilement que l'espèce est plus variable (les individus colonisant la nouvelle station ont plus de chance d'être différents des autres) et la station plus isolée (les possibilités de brassages des populations sont plus restreintes). Si on considère l'endémisme à l'échelle de la race, une grande partie des Hydracariens de Corse constitue effectivement des races locales; mais une systématique poussée à l'extrême nous amènerait peut-être à trouver une race par station.

A l'échelle de l'espèce ou de la sous-espèce, 7 formes seulement, en Corse, peuvent être qualifiées d'endémiques :

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1 <i>Sperchon meridianus</i>    | 5 <i>Torrenticola minutirostris</i>     |
| 2 <i>Lebertia corsica</i>       | 6 <i>Atractides nodipalpis corsicus</i> |
| 3 <i>Torrenticola cavifrons</i> | 7 <i>Arrenurus pygmæus</i>              |
| 4 <i>Torrenticola remyi</i>     |   |

Sur 1.414 individus, *Sperchon meridianus* est représenté par un seul ♂, *Torrenticola remyi* par 2 ♀, *Torrenticola minutirostris* par 1 ♂ et *Arrenurus pygmæus* par 3 ♂ et 1 ♀. Si nous devons, *actuellement*, considérer ces espèces comme endémiques, elles sont trop rares pour être caractéristiques. Il n'en est par contre pas de même de *Lebertia corsica*, *Torrenticola cavifrons* et *Atractides nodipalpis corsicus*, espèces communes en Corse.

*Lebertia corsica*, dans les 2 stations de haute altitude prospectées, représente 41 p. 100 des Hydracariens. *Torrenticola cavifrons*, dans 61 p. 100 des stations de basse altitude, constitue 13,2 p. 100 des individus des fonds de graviers et des mousses. *Atractides nodipalpis corsicus* est un peu moins abondant (9 stations de basse et moyenne altitude).

On aurait donc 3 espèces ou sous-espèces véritablement endémiques, caractéristiques de la Corse, si l'on ne devait faire des réserves sur la valeur de 2 d'entre elles — *Lebertia corsica* et *Atractides nodipalpis*

*corsicus* — dont la valeur systématique n'est pas certaine (ce ne sont peut-être que des races locales). On ne peut dire, dans ces conditions, que l'endémisme soit plus élevé en Corse que sur le littoral continental de la Méditerranée, au moins en ce qui concerne les Hydracariens.

## RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

67 espèces déterminées ont été recueillies en Corse, dans les eaux superficielles, en août 1950, alors qu'aucun Hydracarien n'avait jamais été signalé dans l'île auparavant. 7 espèces ou sous-espèces sont nouvelles pour la Science, tandis qu'une dizaine sont nouvelles pour la faune française.

Il a été possible de mettre en évidence, dans les eaux courantes, plusieurs types d'associations. A basse altitude, le peuplement est caractérisé par le genre *Torrenticola* (12 espèces), comme dans les Pyrénées-Orientales, auquel se joignent les genres *Pseudotorrenticola* et *Aturus* dans les mousses des cascades et *Hygrobates* sur les fonds de graviers et de galets. La vitesse du courant semble jouer un rôle dans la répartition des espèces.

Entre 600 et 1.200 m d'altitude environ, on rencontre encore l'association *Torrenticola-Hygrobates*, mais les espèces dominantes ne sont plus les mêmes. De plus apparaissent — au moins en été — des espèces relativement sténothermes comme *Teutonia cometes*. Deux stations de haute altitude sont caractérisées par l'association *Teutonia cometes-Lebertia corsica*.

Du point de vue biogéographique, les 2/3 des espèces limnophiles et plus de la moitié des espèces rhéophiles sont des formes à grande répartition, connues au moins de toute l'Europe. Le reste de la faune est constitué par des éléments méridionaux, tandis que les espèces d'origine africaine sont rares (2 seulement).

Les caractères insulaires du peuplement en Hydracariens sont peu nets. Ce peuplement est aussi varié que dans des régions à climat identique, comme les Pyrénées-Orientales (*indice de diversité* presque égal à 16 en Corse, — égal à 17 dans les Pyrénées-Orientales). L'absence de quelques formes, si elle se trouve confirmée, n'est cependant pas due à l'absence de leur biotope (*Aturus scaber*, *Aturus crinitus*...). Quant à la proportion des espèces endémiques, elle n'est pas supérieure à celle rencontrée partout ailleurs en Europe continentale.

Dans ces conditions, on peut dire que les Hydracariens de Corse constituent une faune paléarctique à caractère méridional très accentué, sur laquelle l'isolement géographique de l'île n'a eu que peu de repercussions. Cette faune n'est pratiquement pas différente de celle observée dans les Pyrénées-Orientales.



TRAVAUX CITÉS

- ANGELIER (C.), 1949. — Hydracariens nouveaux des Pyrénées (1<sup>re</sup> note). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, **21**, 1 : 83-87.
1951. — Quelques aspects du peuplement hydracarien des Pyrénées et particulièrement du Massif des Albères. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, **86** : 73-79.
- ANGELIER (C. et E.), 1953. — Contribution à la connaissance des Hydracariens des Pyrénées : le genre *Arrenurus* Dugès 1833. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, **25**, 1 : 69-79.
- ANGELIER (E.), 1949. — Hydracariens phréaticoles des Pyrénées-Orientales. *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, **29**, 2 : 227-258.
1951. — Diagnoses sommaires d'Hydracariens psammiques nouveaux de Corse. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, **23**, 5 : 508-510.
- 1953 a. — Recherches écologiques et biogéographiques sur la faune des sables submergés. *Arch. Zool. exp. gén.*, **90**, 2 : 37-162.
- 1953 b. — Contribution à l'étude de la faune d'eau douce de Corse. Acariens psammiques. *Vie et Milieu*, **4**, 3, 1953 : 505-519.
- BEAUCHAMP (P. DE), 1926. — Les Turbellariés, in « Histoire du peuplement de la Corse ». *Mém. Soc. Biogéogr.*, **1** : 149-151.
- ENAMI (M.), 1940. — Water Mites from Izu. I. — Rheophilous Water-Mites from River Inôzawa. *Sci. Rep. Thoku Imp. Univ.*, **15**, 2 : 203-259.
- HALBERT (J.-N.), 1911. — Clare Island Survey. 39- *Acarinida*. *Proc. roy. Irish Acad.*, **31** : 1-44.
1944. — List of irish fresh-water Mites (*Hydracarina*). *Proc. roy. Irish Acad.*, **50**, sect. B, 4 : 39-104.
- HALIK (L.), 1925. — Zwei neue *Atractides*-Arten aus Böhmen. *Zool. Anz.*, **62**, 3/4 : 89-95.
- HUSIATINSCHI (A.), 1937 a. — Drei neue Hydracarinarten aus dem Hochmoorgebiet Mihodra in der Bukovina (Rumänien). *Arch. Hydrobiol.*, **31** : 547-552.
- 1937 b. — Fauna Hydracarinelor din bahna « Mihodrei » (Bucovina). *Bul. Fac. Sci. Cernauti*, **11** : 49-131.
- IMAMURA (T.), 1953. — Some Water-Mites from Hiroshima Prefecture. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, sér. VI, Zool., **11**, 2 : 193-260.
- LASKA (F.), 1953. — Einige neue Wassermilben aus dem Flussgebiete Orava in der Slowakei. *Acta Acad. Sci. nat. Moravo-Silesiacæ*, **25**, 9 : 281-296.
- LUNDBLAD (O.), 1927. — Zur Kenntnis der Hydracarinfauna des Mount Elgon Gebiets im britischen Ostafrika. *Arch. Hydrobiol.*, **13**, 3.
- 1942 a. — Afrikanische Hydracarin. *Entom. Tidskrift*, **63**, 3/4 : 155-209.
- 1942 b. — Die Arthropodenfauna von Madeira. XXXI. — *Hydrachnellæ*. *Ark. Zool.*, **34**, 5 : 1-122.
1952. — Hydracarin. von den ostafrikanischen Gebirgen. *Ark. Zool.*, sér. 2, **3**, 31 : 391-525.
- MAGLIO (C.), 1906. — Idracnidi nuovi o poco noti dell' Italia superiore. *Zool. Anz.*, **30**, 13/14 : 406-413.
1909. — Idracarina del Trentino. *At. Soc. Ital. Sc. nat.*, **48** : 2-52.

- MIGOT (A.), 1926. — Sur la faune française des Hydracarides. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **51** : 91-134.
- MOTAS (C.), 1928. — Contribution à la connaissance des Hydracariens français, particulièrement du Sud-Est de la France. *Trav. Lab. Pisc. Univ. Grenoble*, **20** : 1-373.
- MOTAS (C.) et ANGELIER (C.), 1927. — Hydracariens recueillis dans le Massif-Central. *Trav. Lab. Pisc. Univ. Grenoble*, **19** : 1-17.
- SOAREC (J.), 1943. — Contribution à l'étude des Hydracariens de Roumanie. *Ann. Sci. Univ. Jassy*, 2<sup>e</sup> sect., **29**, 1 : 1-191.
- STEINMANN (P.) et SURBECK (G.), 1918. — Die Wirkung organischer Verunreinigungen auf die Fauna schweizerischer fließender Gewässer. *Bern*, 1918 (diagnose d'*Atractides angustirostris* : p. 436-437).
- SZALAY (L.), 1927. — Wassermilben aus der Donau. *Allat. Kâzlmények*, **24**, 1/2 : 70-76 et 112-116.
- 1933 a. — Zwei neue Wassermilben aus der Gattung *Atractides*. *Zool. Anz.*, **103**, 7/8 : 171-176.
- 1933 b. — Eine neue Hydracarine aus der Gattung *Atractides* Koch, und das Weibchen von *Atractides (R.) ungeri* Szalay. *Zool. Anz.*, **104**, 7/8 : 201-205.
1935. — Eine neue Hydracarine aus der Gattung *Megapus* Neuman und das Weibchen von *Megapus nodipalpis* var. *fluviatilis* Szalay und *Megapus acutirostris* Motas. *Zool. Anz.*, **111**, 11/12 : 309-314.
1947. — Einige *Atractides*-Formen (*Hydrachnellæ*) aus unterirdischen Gewässern des Karpatenbeckens. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.*, **40**, 7 : 289-303.
- THOR (S.), 1907. — Eine neue *Neolebertia*-Art aus Italien. *Zool. Anz.* **3**, 1, 26 : 902-904.
- VIETS (K.), 1926. — Hydracarinen aus Bulgarien. *Zool. Anz.*, **67**, 1/2 : 7-27.
1930. — Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Spanien. *Arch. Hydrobiol.*, **21** : 175-240 et 359-446.
1935. — Die Wassermilben von Sumatra, Java und Bali nach den Ergebnissen der deutschen limnologischen Sunda Expedition. *Arch. Hydrobiol.*, Suppl. 13 : 484-738; suppl. 14 : 1-113.
- 1936 a. — Die Tierwelt Deutschlands. 31-32, Wassermilben, oder Hydracarina. *Jéna*. 574 p.
- 1936 b. — Hydracarinen aus Jugoslawien. *Arch. Hydrobiol.*, **29** : 351-409.
1949. — Nomenklatorische und taxonomische Bemerkungen zur Kenntnis der Wassermilben. *Abh. naturw. Ver. Bremen*, **32**, 2 : 292-327.
1950. — Water-mites (*Hydrachnellæ*) from Greece. *J. Quek. Microscop. Club*, sér. 4, **3**, 3 : 150-161.
1951. — *Hydrachnellæ (Acari)* aus den französischen Alpen und aus Afrika. *Zool. Anz.*, **147**, 11/12 : 285-303.
1952. — Weitere *Hydrachnellæ (Acari)* aus den französischen Alpen und aus Afrika. *Zool. Anz.*, **149**, 11/12 : 245-253.
- WALTER (C.), 1908. — Neue Hydracarinen. *Arch. Hydrobiol.*, **4** : 1-16.
1922. — Hydracarinen aus den Alpen. *Rev. suisse Zool.*, **29**, 7 : 227-411.
1924. — Neue Hydracarinen aus Unterfranken. *Zool. Anz.*, **59** : 105-108.
1925. — Hydracariens de l'Algérie et de la Tunisie. 1<sup>re</sup> liste. *Bull. Soc. Hist. nat. A. F. N.*, **16** : 189-238.
1926. — Hydracarinen aus dem nördlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr. F. HAAS in den Jahren 1914-1919. *Senckenbergiana*, **8**.

1931. — Hydracariens du Sahara central. *Bull. Soc. Hist. nat. A. F. N.*,  
22 : 331-349.
1935. — Voyage Ch. ALLUAUD et P.-A. CHAPPUIS en A. O. F.  
IX. — *Hydracarina. Arch. Hydrobiol.*, 28 : 69-136.
1940. — Hydracariens de Mauritanie. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, 2,  
3/4 : 416-422.
1943. — Die Hydracarinen der Ybbs. *Intern. Rev. Hydrobiol.*,  
43 : 281-367.
- WALTER (C.) et MOTAS (C.), 1926. — Hydracariens nouveaux ou peu connus  
du sud-est de la France. *Trav. Lab. Pisc. Univ. Grenoble*, 18 : 65-163.
- WILLIAMS (C.-B.), 1944. — Some applications of the logarithmic series and  
the index of diversity to ecological problems. *J. Ecology*, 32, 1 : 1-44.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE  
DE LA FAUNE D'EAU DOUCE DE CORSE

EPHÉMÉROPTÈRES

par M.-L. VERRIER

Monsieur E. ANGELIER a bien voulu me confier l'étude des larves d'Ephémères qu'il a capturées en Corse. Je lui en exprime mes plus vifs remerciements. Les matériaux et documents de M. ANGELIER présentent un double intérêt. Ils apportent une contribution importante à la faune des Ephémères de Corse. Ils apportent aussi, par les indications relatives à l'altitude, la température, le pH, la teneur en oxygène dissous et la vitesse du courant que M. ANGELIER a notées avec soin, des documents pour une étude d'ensemble de la Biologie des larves d'Ephémères. C'est pourquoi je fais précéder le relevé faunistique de chaque station de ces données d'ordre physico-chimique.

Nos connaissances sur la faune des Ephémères de Corse, dûes principalement à HAGEN (1) et ESBEN-PETERSEN (2), sont précisées dans le catalogue de LESTAGE (3). Cinq genres et onze espèces sont signalés :

*Habrophlebia* (*H. Budtzi* Esb. Pet.)

*Baetis* (*B. bioculatus* L., *B. niger* L., *B. rhodani* Pict.)

*Ephemerella* (*E. ignita* Poda)

---

(1) HAGEN (H.-A.). — Névroptères de la Corse. *Ann. Soc. ent. de France*, 1864, série 4, vol. IV, p. 38.

(2) PETERSEN (E.). — Addition to the knowledge of the Neuropt. insect fauna of Corsica. I. *Entom. Meddl.* 1912, p. 349. — II. *Entom. Midd.* 1913, p. 20-21.

(3) LESTAGE (J.-A.). — Catalogue des Ephémères de France. *Ann. Soc. entom. de France*, 1922, p. 273.

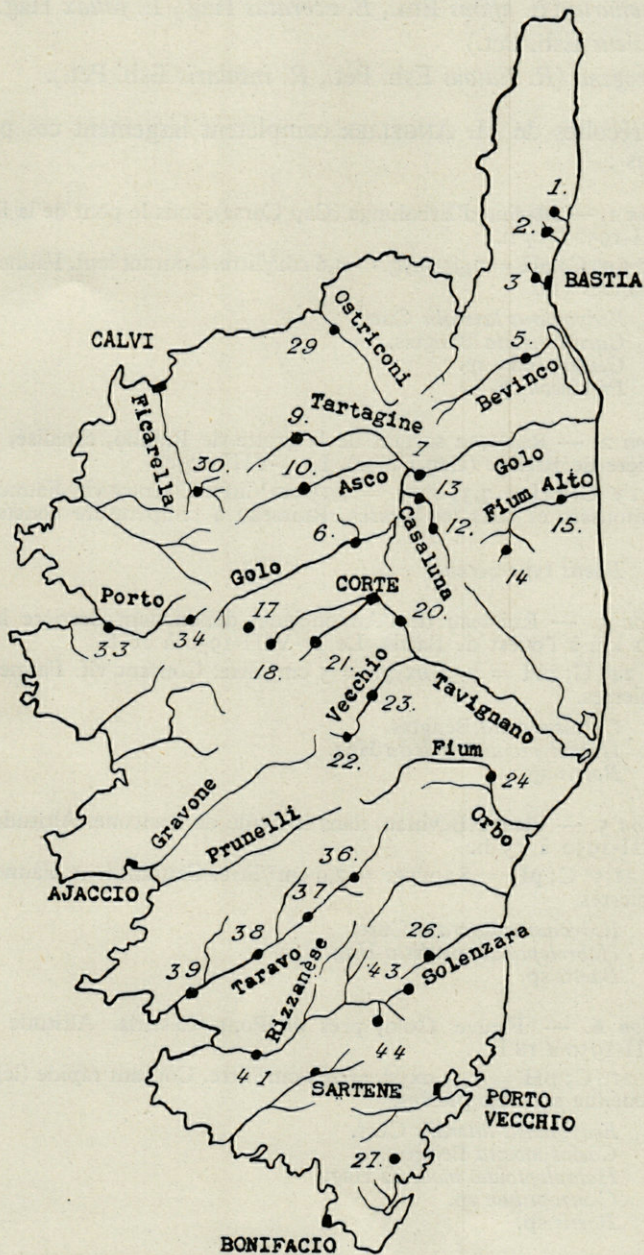


Fig. 1. — Carte des Stations (1 cm = 15 km)

*Ecdyonurus* (*E. affinis* Etn., *E. zebratus* Hag., *E. fallax* Hag., *E. corsicus* Esb. Pet.)

*Rhitrogena* (*R. Eatoni* Esb. Pet., *R. insularis* Esb. Pet.).

Les récoltes de M. ANGELIER complètent largement ces premières indications :

Station 1. — Marine d'Erbalunga (Cap Corse), sous le pont de la R. N. 198. Le 11-VIII-1950 à 17 h.

T = 24,5° C; pH = 7,3; oxyg. = 4,6 cm<sup>3</sup>/litre. Courant lent. Faune recueillie sous les pierres (1).

*Ecdyonurus lateralis* Curt.  
*Caenis moesta* Bengtss.  
*Centroptilum* sp.  
*Proclleon* sp.

Station 2. — Ruisseau sortant de la grotte de Brando, canalisé, au-dessus de la glacière de Brando (Cap Corse). Le 2-VIII-1950.

T = 13° C; pH = 7,3; oxyg. = 7,15 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune recueillie dans les mousses et sous les pierres. Ruisseau à température constante toute l'année.

*Baetis* type *vernus*.

Station 3. — Ruisseau de l'Annonciade, débouchant derrière la gare de Bastia, à 1 km à l'ouest de Bastia. Le 10-VIII-1950 à 16 h.

T = 24° C; pH = 7,5; oxyg. = 5 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune recueillie sous les pierres.

*Caenis moesta* Bengtss.  
*Habroleptoides modesta* Hag.  
*Baetis* sp.

Station 5. — Fleuve Bevinco, dans le défilé de Lancone. Altitude : 280 m. Le 16-VIII-1950 à 15 h.

T = 21,5° C; pH = 8; oxyg. = 2,9 cm<sup>3</sup>/litre. Courant lent. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.  
*Habroleptoides modesta* Hag.  
*Baetis* sp.

Station 6. — Fleuve Golo, près de Ponte-Castirla. Altitude : 280 m. Le 15-VIII-1950 à 18 h.

T = 21° C; pH = 7,1; oxyg. = 4,8 cm<sup>3</sup>/litre. Courant rapide (légère crue). Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.  
*Caenis moesta* Bengtss.  
*Habroleptoides modesta* Hag.  
*Centroptilum* sp.  
*Baetis* sp.

---

(1) L'altitude des stations inférieures à 50 m n'est pas indiquée.

Station 7. — Golo, près de Ponte-Leccia. Altitude : 160 m. Le 30-VIII-1950 à 18 h.

T = 25° C; pH = 7,9; oxyg. = 6,4 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.

*Ecdyonurus* sp.

*Caenis moesta* Bengtss.

*Choroterpes picteti* Etn.

Station 9. — Rivière Tartagine (affluent rive gauche du Golo), dans la forêt de Tartagine. Altitude : 880 m. Le 13-VIII-1950 à 16 h.

T = 15,5° C; pH = 6,9; oxyg. = 6,3 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.

Larvules de *Baetis* sp.

Station 10. — Rivière Asco, à Asco. Altitude : 600 m. Le 1-IX-1950 à 10 h.

T = 19° C; pH = 6,9; oxyg. = 6,8 cm<sup>3</sup>/litre. Courant rapide. Faune recueillie dans les mousses et sous les pierres (fig. 2).

*Ecdyonurus lateralis* Curt.

*Ecdyonurus* sp.

*Caenis moesta* Bengtss.

*Baetis* sp.



Cliché E. ANGELIER

Fig. 2. — Station 10. — Rivière Asco, à Asco.

Station 12. — Rivière Casaluna, affluent rive droite du Golo, près de San-Lorenzo. Altitude : 500 m environ. Le 31-VIII-1950 à 18 h.

T = 21° C; pH = 7,6; oxyg. = 6,9 cm<sup>3</sup>/litre. Faune recueillie dans les mousses d'une petite cascade.

*Baetis* sp.

Station 13. — Rivière Casaluna, sur le bord de la route I. C. 39, à 2 km au nord-ouest de la route allant vers Poggio. Altitude : 300 m environ. Le 31-VIII-1950 à 15 h.

T = 25° C; pH = 8; oxyg. = 6,9 cm<sup>3</sup>/litre. Courant lent. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus* sp.

*Habroleptoides modesta* Hag.

*Baetis* sp.

Station 14. — Fium Alto, près de l'Établissement Thermal d'Orezza. Altitude : 500 m. Le 17-VIII-1950 à 14 h.

T = 19° C; pH = 7,5; oxyg. = 3 cm<sup>3</sup>/litre. Courant lent et petites cascades. Faune recueillie dans les mousses et sous les pierres.

*Ecdyonurus* sp.

*Baetis bioculatus* L.

Station 15. — Fium Alto, au km 8 de la R. N. 847. Altitude : 180 m environ. Le 17-VIII-1950 à 17 h.

T = 21° C; pH = 7,5; oxyg. = 2,5 cm<sup>3</sup>/litre. Courant rapide. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus* sp.

*Baetis* sp.

Station 17. — Lac de Nino, dans le Massif du M<sup>t</sup> Tozzo. Altitude : 1.600 m. Le 14-VIII-1950 à 15 h.

T = 19° C; pH = 6,8; oxyg. = 4,5 cm<sup>3</sup>/litre. Bords du lac tourbeux.

*Procloeon Rabaudi* Verrier.

Station 18. — Fleuve Tavignano (servant d'écoulement au lac de Nino), près du lac de Nino. Altitude : 1.600 m. Le 15-VIII-1950 à 10 h.

T = 13° C; pH = 6,7; oxyg. = 5,6 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune recueillie dans les mousses et sous les pierres.

*Ecdyonurus* sp.

*Baetis* sp.

Station 20. — Fleuve Tavignano, à 6 km au sud-est de Corte, sous le pont de la route I. C. 40. Altitude : 300 m environ. Le 23-VIII-1950 (fig. 3).]

T = 26° C; pH = 2,7 cm<sup>3</sup>/litre. Courant rapide. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.

*Rhitrogena* sp.

*Caenis moesta* Bengtss.

*Habrophlebia fusca* Curt.

*Baetis vernus*





Cliché E. ANGELIER

Fig. 3. — Station 20. — Fleuve Tavignano, à 6 km. au Sud-Est de Corte.

Station 21. — Rivière Restonica, à 10 km à l'ouest de Corte, dans la forêt de la Restonica. Altitude : 1000 m. Le 20-VIII-1950 à 17 h.

T = 16,5° C; pH = 6,8; oxyg. = 5,1 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus* sp.  
*Ephemerella ignita* Poda  
*Baetis* sp.

Station 22. — Rivière Vecchio, sous le col de Vizzavona. Altitude : 980 m. Le 20-VIII-1950 à 15 h.

T = 17° C; pH = 6,7; oxyg. = 3,3 cm<sup>3</sup>/litre. Séries de rapides, sans végétation. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.  
*Ecdyonurus* sp.  
*Habroleptoides modesta* Hag.  
*Baetis* sp.

Station 23. — Rivière Vecchio, sous les ponts du chemin de fer et de la R. N. 193, près du village de Vecchio. Le 21-VIII-1950 à 12 h.

T = 20° C; pH = 7; oxyg. = 5,7 cm<sup>3</sup>/litre. Courant rapide. Faune recueillie sous les pierres. Altitude : environ 550 m.

*Ecdyonurus* type *venosus*.  
*Caenis moesta* Bengtss.  
*Centroptilum* sp.

Station 24. — Fium Orbo, sur le bord de la route forestière n° 10. Altitude : 130 m. Le 26-VIII-1950 à 16 h.

T = 20,5° C; pH = 7,5; oxyg. = 4,9 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune recueillie sous les pierres et dans les *Ranunculus*.

*Ecdyonurus* sp.  
*Caenis moesta* Bengtss.  
*Centroptilum* sp.  
*Baetis* sp.

Station 26. — Ruisseau affluent du San-Pietro, dans la forêt de Bavella, au pied du col de Bavella, sous un pont de bois de la route forestière n° 4. Altitude : 400 m. Le 27-VIII-1950 à 18 h.

T = 20° C; pH = 6,9; oxyg. = 5,3 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus* type *venosus*  
*Ephemerella ignita* Poda.  
*Baetis* sp.

Station 27. — Mare sur le ruisseau (à sec) de Saparelli, à 11 km au nord de Bonifacio, sur le bord de la R. N. 198. Le 18-VIII-1950 à 19 h.

T = 26° C; pH = 8; oxyg. = 1,8 cm<sup>3</sup>/litre.

*Habroleptoides modesta* Hag.  
*Baetis* sp.

Station 29. — Fleuve Ostriconi, près de son embouchure, sous le pont de la R. N. 199 (Calvi-S<sup>t</sup> Florent). Le 12-VIII-1950 à 18 h.

T = 28° C; pH = 7,4; oxyg. = 2,9 cm<sup>3</sup>/litre. Courant lent au milieu, nul sur les bords. Faune recueillie dans la végétation.

*Caenis moesta* Bengtss.  
*Cloeon dipterum* L.

Station 30. — Ficarella, à l'est de Calvi, dans le cirque de Bonifato. Altitude : 450 m. Le 24-VIII-1950 à 18 h.

T = 20° C; pH = 6,7; oxyg. = 6,7 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.  
*Ecdyonurus* sp.

Station 33. — Fleuve Porto, près de son embouchure, à Porto. Le 25-VIII-1950 à 13 h.

T = 29° C; pH = 7,1; oxyg. = 3,9 cm<sup>3</sup>/litre. Courant lent. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.  
*Caenis moesta* Bengtss.  
*Centroptilum* sp.

Station 34. — Rivière Aitone, affluent du Porto, près de sa source, sous le col de Vergio. Altitude : 1.400 m. Le 25-VIII-1950 à 18 h.

T = 14,5° C; pH = 6,6; oxyg. = 4,8 cm<sup>3</sup>/litre. Courant lent. Faune recueillie sous les pierres et dans les mousses de cascates.

*Ecdyonurus* type *venosus*, larvules.  
*Habroleptoides modesta* Hag.

Station 36. — Fleuve Taravo, aux Bains de Guitera. Altitude : 430 m. Le 27-VIII-1950 à 10 h.

T = 20° C; pH = 7,1; oxyg. = 6,3 cm<sup>3</sup>/litre. Courant impétueux. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus* type *venosus*  
*Caenis moesta* Bengtss.  
*Centroptilum* sp.  
*Baetis* sp.

Station 37. — Taravo, sous le pont de la route I. C. 2, entre Forciolo et Olivèse. Altitude : 400 m environ. Le 22-VIII-1950 à 16 h.

T = 21° C; pH = 7; oxyg. = 5,4 cm<sup>3</sup>/litre. Courant rapide. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus* sp.  
*Rhitrogena* sp.  
*Habroleptoides modesta* Hag.  
*Baetis* sp.

Station 38. — Taravo, à 2 km au sud des Bains de Taccana, sous le « Pont d'Abra » de la R. N. 196. Altitude : 170 m. Le 22-VIII-1950 à 12 h.

T = 20,5° C; pH = 7,1; oxyg. = 6 cm<sup>3</sup>/litre. Courant rapide. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.  
*Baetis* sp.

Station 39. — Taravo, près de son embouchure (à 1 km en amont), au nord de Propriano. Le 29-VIII-1950 à 10 h.

T = 23° C; pH = 7,1; oxyg. = 6,4 cm<sup>3</sup>/litre. Courant lent. Faune recueillie sous les pierres et graviers, et dans les touffes de *Ranunculus*.

*Caenis moesta* Bengtss.  
*Baetis* sp.

Station 41. — Fleuve Rizzanèse, au pont d'Acoravo, à 6 km au nord-est de Sartène. Altitude : 350 m environ. Le 27-VIII-1950 à 15 h.

T = 23° C; pH = 7,3; oxyg. = 2,9 cm<sup>3</sup>/litre. Courant lent. Faune recueillie sous les pierres et graviers et dans les touffes de *Ranunculus*.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.  
*Habroleptoides modesta* Hag.  
*Baetis* sp.

Station 43. — Petit ruisseau affluent rive gauche de la rivière Zonza à 2,5 km à l'est de Zonza, sur le bord de la route forestière n° 11. Altitude : 800 m. Le 18-VIII-1950 à 12 h.

T = 15° C; pH = 7; oxyg. = 4,8 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Mousses rares. Faune recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus lateralis* Curt.  
*Habrophlebia fusca* Curt.

Station 44. — Ruisseau de Crioiscia, affluent rive droite de la rivière Zonza, à 3 km au nord-ouest de Zonza, sur le bord de la R. N. 852. Altitude : 700 m. Le 18-VIII-1952 à 15 h.

T = 16° C; pH = 7; oxyg. = 2,3 cm<sup>3</sup>/litre. Courant vif. Faune (très rare) recueillie sous les pierres.

*Ecdyonurus* sp.  
*Ephemerella ignita* Poda  
*Baetis* sp.

A cette liste il convient d'ajouter les Éphémères capturés par M. A. BAYARD et M. F. VAILLANT, au cours d'un récent séjour en Corse, et qu'ils ont bien voulu me remettre pour étude.

M. BAYARD a capturé à Piana un lot d'imagos mâles d'*Ecdyonurus lateralis* Curt.

M. F. VAILLANT a recueilli à Vizzavona des larves de *Baetis pumilus* Burm. et d'*Ecdyonurus fluminum* Pict.

## REMARQUES

Je n'ai pu préciser l'espèce d'un certain nombre de larves d'*Ecdyonurus*. Il s'agissait soit d'individus trop jeunes, soit d'individus en état de conservation imparfaite. Mais je tiens à préciser qu'il s'agissait d'*Ecdyonurus* typiques, par les caractères du prothorax et la morphologie des branchies. Jusqu'à plus ample informé, je les rapproche soit du type *venosus*, soit du type *fluminum*. Ne possédant pas l'imago correspondant, je ne puis savoir s'ils s'apparentent à *Ecdyonurus affinis* Etn., *Ecdyonurus zebratus* Hag., *Ecdyonurus fallax* Hag., *Ecdyonurus corsicus* Esb. Pet., déjà signalés en Corse, d'autant plus que les larves de ces différentes espèces sont encore inconnues.

De même en ce qui concerne les larves de *Baetis*, je puis, tout au plus, dans la plupart des cas, les rapprocher de *Baetis vernus* Curt. et de *Baetis rhodani* Pict., mais sans affirmer leur identification. Pour les *Baetis*, plus encore que pour les *Ecdyonurus*, j'adopterai une extrême prudence : le groupe des *Baetis* étant, parmi les Éphémères, l'un de ceux où la poecilogonie (larves semblables donnant des adultes divergents) se manifeste avec le maximum d'intensité. Je rappelle simplement, à titre d'exemple, qu'un lot de larves de *Baetis* provenant d'une même station dans la vallée de Chevreuse près de Paris, capturées le même jour, et élevées dans les mêmes conditions, m'a donné des imagos que la nervation de l'aile postérieure permettait de répartir entre quatre espèces : *Baetis vernus* Curt., *Baetis scambus* Etn., *Baetis venustulus* Etn., *Baetis melanonyx* Pict.

Je fais de semblables remarques quant à l'identification des larves de *Rhitrogena*.

Ces réserves faites relatives à la détermination des récoltes de M. ANGELIER, il convient de constater que celles-ci apportent un large complément à nos connaissances des Éphémères de Corse. Elles n'en constituent pas évidemment la faune complète et des recherches restent

à faire, surtout en ce qui concerne les stations de haute altitude. Mais déjà il est possible de faire quelques remarques relatives aux parentés de cette faune et de la faune d'autres régions.

Ces Éphémères de Corse se rapprochent beaucoup de ceux des Alpes-Maritimes (1) : *Ecdyonurus lateralis* Curt., *Caenis mæsta* Bengt., *Habroleptoides modesta* Hag., *Procloeon Rabaudi* Verrier, *Choroterpes picteti* Ét. n., *Ephemerella ignita* Poda, sont communs à ces deux régions.

Des comparaisons du même ordre pourraient être faites entre la Corse et les Pyrénées-Orientales par la présence, dans les deux cas, d'*Ecdyonurus lateralis* Curt., *Habroleptoides modesta* Hag., *Procloeon Rabaudi* Verrier, *Bætis* type *vernus*, *Habrophlebia fusca* Curt.

Enfin la faune de la Corse présente des affinités avec la faune de l'Afrique du Nord que je préciserai ultérieurement, lorsque j'aurai terminé l'étude d'un important matériel provenant d'Algérie et du Maroc.

*Ecdyonurus lateralis* Curt. se présente comme une espèce méditerranéenne. Très abondante en Corse, j'ai eu l'occasion de la signaler, outre les Alpes-Maritimes et les Pyrénées-Orientales, dans l'extrême sud des Basses-Alpes, dans le Gard, l'Hérault et l'Aude (2). Au point de vue écologique, sa répartition en Corse mérite de retenir l'attention. On trouve les larves aussi bien dans les courants lents que dans les courants rapides, alors que généralement, dans les autres stations françaises, elles se tiennent dans des zones à courant presque nul ou très lent.

Ce fait s'ajoutant à des caractères morphologiques que j'ai précédemment indiqués, permet de considérer *Ecdyonurus lateralis* comme une forme intermédiaire entre les *Ecdyonurus* et les *Heptagenia* (3).

Peut-être le facteur oxygène dissous intervient-il dans les stations corses pour localiser ces larves dans des eaux rapides. M. ANGELIER a noté dans ces eaux des températures relativement élevées pour des larves d'Éphémères, qui ont des besoins respiratoires assez intenses, et l'agitation de l'eau peut augmenter sa teneur en oxygène dissous.

Il est aussi curieux de constater la présence fréquente de *Caenis mæsta* Bengtss. dans des eaux courantes avec des *Ecdyonurus* que l'on considère comme des larves torrenticoles typiques. Or, il est classique de voir dans les *Caenis* des formes « rampantes » qui se contentent de se glisser dans la vase ou le sable qui tapisse le fond des ruisseaux tranquilles

---

(1) M.-L. VERRIER. — Note faunistique et écologique sur les Éphémères des Alpes-Maritimes. *Bull. Soc. Zool.*, t. 77, 1952, p. 44.

(2) M.-L. VERRIER. — Sur la répartition géographique d'*Ecdyonurus lateralis* Curt. *Vie et Milieu*, t. II, 1951, fasc. 3, p. 406.

(3) M.-L. VERRIER. — Note sur *Ecdyonurus lateralis* Curt. et la morphologie comparée des *Ecdyonuridæ* (Éphéméroptères). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. 75, 1950, p. 84.

où elles se plaisent de préférence aux eaux rapides. Les *Caenis* seraient parmi les « mieux adaptées à la vie limoneuse » (1). La faune de la Corse ne constitue pas la seule exception à ces affirmations couramment répandues. J'ai eu l'occasion de capturer des *Caenis* se tenant dans des eaux claires et rapides dans des régions fort différentes, telles la vallée de la Têt en amont de Perpignan et la vallée de l'Allier en Auvergne.

---

(1) E. ROUSSEAU. — Larves et nymphes aquatiques des Insectes d'Europe. Bruxelles 1921, p. 171.

*PHYTOCORIS CATALANICUS* NOV. SPEC.  
(Hem. Het. Miridae)

von Eduard WAGNER (Hamburg)

Gestalt langgestreckt (♂) bis lang-oval (♀), das ♂ 4,2 x, das ♀ 3,8 x so lang wie das Pronotum hinten breit ist. Hell bräunlichgrau, stellenweise rötlich, schwarzbraun gescheckt. Oberseits mit heller, krauser,

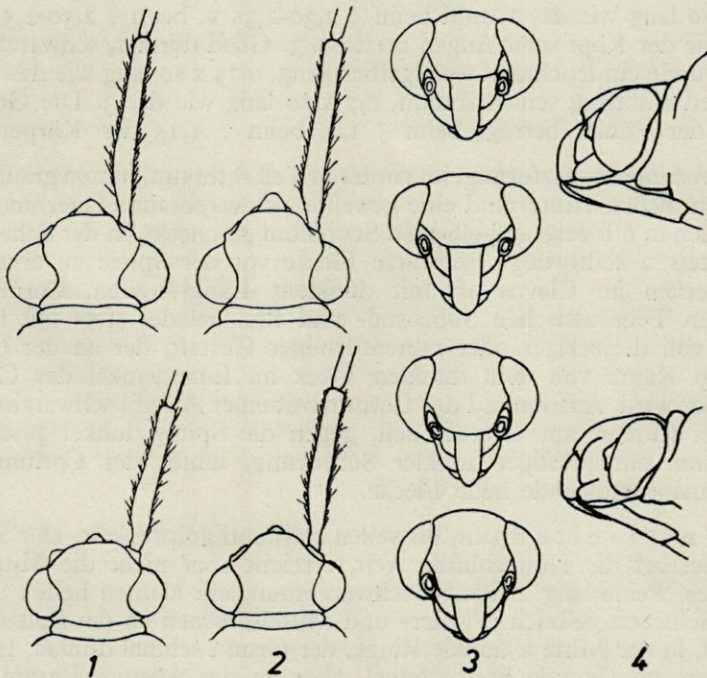


Fig. 1-4. Kopf.

Oben = *Ph. catalanicus* nov. spec., unten = *Ph. juniperi* Fr-Gssn. — Fig. 1. = Kopf des ♂ von oben (22,5 ×). Fig. 2 = dasselbe vom ♀. Fig. 3 = Kopf von vorn, oben ♂, unten ♀ (22,5 ×). Fig. 4 = Kopf des ♂ seitlich (22,5 ×).

anliegender, glänzender Behaarung und dazwischen halbaufgerichteten, glatten, schwarzen Haaren. ♂ stets makropter, ♀ oft brachypter, bisweilen auch mit leicht verkürzter Membran.

*Kopf* lebhaft schwarzbraun gezeichnet, von oben gesehen (Fig. 1 + 2) deutlich breiter als lang. Stirnschwiele und Spitze der Wangen von oben her sichtbar. Von vorn gesehen (Fig. 3) reicht die Stirn etwa bis zur Mitte des Auges nach unten, erreicht aber die Fühlergrube nicht. Seitlich gesehen (Fig. 4) erscheint die Stirn winklig und bildet einen steilen Absatz gegen die Stirnschwiele. Scheitel beim ♂ 1,15-1,25 x, beim ♀ 1,8 x so breit wie das grosse, gewölbte Auge, das seitlich gesehen fast die ganze Höhe des Kopfes einnimmt. Fühler lang und dünn, bunt gescheckt und mit feiner dunkler Behaarung; 1. Glied überdies mit hellen Borsten, die aber kaum länger sind als das Glied dick ist; das 1. Glied ist schwarzbraun und trägt runde, weissliche Flecke, es ist beim ♂ 2,9 x, beim ♀ 2,6 x so lang wie der Scheitel breit ist (Fig. 1 + 2). 2. Glied stabförmig, am Grunde etwa halb so dick wie das 1. Glied, schwarzbraun, am Grunde und hinter der Mitte je ein leuchtend weissgelber Ring, 2,1 x so lang wie das 1. und beim ♂ 2,30-2,35 x, beim ♀ 2,50-2,55 x so lang wie der Kopf samt Augen breit ist. 3. Glied dünner, schwarzbraun, am Grunde ein leuchtend weissgelber Ring, 0,75 x so lang wie das 2.; das 4. Glied einfarbig schwarzbraun, 0,7 x so lang wie das 3. Die Gesamtlänge der Fühler beträgt beim ♂ 1,0, beim ♀ 1,15 der Körperlänge.

*Pronotum* trapezförmig, im vorderen Teil rotbraun, hinten graubraun, vor dem hellen Hinterrand eine gewellte, schwarzbraune Querbinde, die bisweilen in 6 Flecke aufgelöst ist. Scutellum gescheckt, in der Scheckung sind stets 2 keilförmige, schwarze Flecke vor der Spitze zu erkennen. Halbdecken im Clavus oft mit dunklem Längsstreifen. Corium im hinteren Teile zwischen Subcostal- und Brachialader stets mit hellem Fleck von dreieckiger oder rautenförmiger Gestalt, der an der oberen inneren Kante von dem dunklen Fleck im Innenwinkel des Corium begrenzt wird. Aussenrand des Corium mit einer Anzahl schwarzbrauner Punkte. Cuneus am Grunde hell, gegen die Spitze dunkel gescheckt. Membran mit kräftiger dunkler Scheckung, hinter der Coriumspitze 2 aufeinanderfolgende helle Flecke.

*Unterseite* braun, bisweilen rotbraun gesprenkelt. Der Schnabel überragt die Hinterhüften weit, erreicht aber nicht die Mitte des Bauches. Beine lang. Schenkel schwarzbraun, mit kleinen hellen Sprenkeln. Schienen gelblich. Vorder- und Mittelschienen an der Spitze breit dunkel, in der Mitte 2 dunkle Ringe, der Grund schmal dunkel. Hinterschienen am Grunde breit dunkel, aber an der Aussenseite am Knie stets hell; in der Mitte ein deutlicher, schwarzbrauner Ring. Tarsen graubraun, auffallend kurz. Die Hinterchiene ist 6,5-7,0 x so lang wie der Tarsus und beim ♂ 0,6 x, beim ♀ 0,73 x so lang wie der Körper samt Halbdecken. Dornen der Schienen kurz und hell.



Genitalsegment des ♂ (Fig. 5) kegelförmig, an den Seiten lang aber spärlich behaart. Am linken Rande der Genitalöffnung ein kurzer, spitzer Fortsatz. Linker Genitalgriffel (Fig. 6) schlank, fast rechtwinklig gebogen. Paramerenkörper an der inneren Kante mit einer Reihe von (etwa 8) kräftigen Zähnen. Arm der Hypophysis schlank, leicht gedreht, Hypophysis kurz und breit, am oberen Rande mit einem nach innen gerichteten Zähnchen, distal abgerundet. Rechter Griffel (Fig. 7) schlank, stark gekrümmt, an der Aussenseite mit 3-5 kräftigen

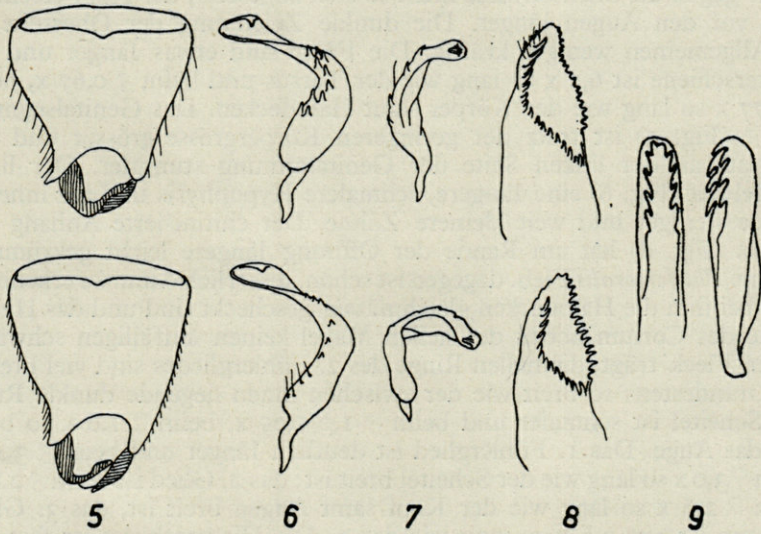


Fig. 5-9. Genitalien des Männchens.

Fig. 5-8 oben *Ph. catalanicus* nov. spec., unten *Ph. juniperi* Fr.-Gssn., Fig. 9 = *Ph. longipennis* Fl. — Fig. 5 = Genitalsegment von oben (22,5 ×). Fig. 6 = linker Griffel seitlich (60 ×). Fig. 7 = rechter Griffel seitlich (60 ×). Fig. 8 + 9 = Chitinstab der Vesika (60 ×) von oben. Fig. 9 rechts, dors. seitlich.

Zähnen, Hypophysis abgerundet, mit einwärts gerichtetem Zahn. Penis klein, stark gekrümmt, Ansatzplatten klein, sekundäre Gonopore etwa in der Mitte, Theka distal verjüngt. Vesika mit einem stark chitinierten Anhang (Fig. 8), der an der Spitze eine schiefe Öffnung hat, deren Ränder dicht mit kleinen Zähnen besetzt sind; der dorsale Rand trägt sehr kurze, gerade Zähne.

Die Art lebt im Garriguen-Gebiet der Ostpyrenäen. Sie wurde an *Cistus* unter *Quercus pubescens* gefangen. An mehreren der Fundplätze war *Juniperus* nicht in der Nähe.

Länge : ♂ = 6,0-6,1 mm; ♀ = 5,1-5,6 mm.

*Ph. catalanicus* nov. spec. steht *Ph. juniperi* Fr.-Gssn. am nächsten und ist ähnlich wie diese Art gezeichnet und gefärbt. *Ph. juniperi* ist jedoch von etwas kleinerer Gestalt, das ♂ 5,2-5,5 mm, das ♀ 4,6-5,0 mm lang, hat kürzere Fühler, deren 1. Glied beim ♂ 2,4 x, beim ♀ 2,3 x so lang ist wie der Scheitel breit ist, das 2. Glied ist beim ♂ 2,26 x, beim ♀ 2,3 x so lang wie der Kopf samt Augen breit ist. Der Scheitel ist beim ♂ 1,6 x, beim ♀ 2,0 x so breit wie das weit kleinere Auge (Fig. 1 + 2). Die Stirn ist weiter nach vorn gezogen und erreicht von vorn gesehen (Fig. 3) den unteren Rand des Auges und die Fühlerwurzel. Seitlich gesehen (Fig. 4) ist sie gegen die Stirnschwiele nicht so steil abgesetzt, der Kopf erscheint aber vor den Augen länger. Die dunkle Zeichnung der Oberseite ist im Allgemeinen weniger kräftig. Die Füsse sind etwas länger und die Hinterschiene ist 6,5 x so lang wie der Tarsus und beim ♂ 0,67 x, beim ♀ 0,77 x so lang wie der Körper samt Halbdecken. Das Genitalsegment des ♂ (Fig. 5) ist trotz der geringeren Körpergrösse grösser und der Fortsatz an der linken Seite der Genitalöffnung stumpfer. Der linke Griffel hat (Fig. 6) eine längere, schmalere Hypophysis und am inneren Rande weniger und weit kleinere Zähne. Der chitinisierte Anhang der Vesika (Fig. 8) hat am Rande der Öffnung längere leicht gekrümmte Zähne. *Ph. femoralis* Fieb. dagegen ist schon äusserlich daran zu erkennen, dass bei ihm die Halbdecken gleichmässig gescheckt sind und das Hintere des Corium neben der hellen Makel keinen auffälligen schwärzlichen Fleck trägt, die hellen Ringe des 2. Fühlergliedes sind viel breiter und mindestens so breit wie der zwischen ihnen liegende dunkle Ring, der Scheitel ist schmaler und beim ♂ 1,0-1,05 x, beim ♀ 1,6 x so breit wie das Auge. Das 1. Fühlerglied ist deutlich länger und beim ♂ 3,4 x, beim ♀ 3,0 x so lang wie der Scheitel breit ist; das 2. Glied ist beim ♂ 2,8 x, beim ♀ 2,6 x so lang wie der Kopf samt Augen breit ist, das 3. Glied dagegen ist nur 0,6 x so lang wie das 2. Die Hinterschiene ist fast 8 x so lang wie der Fuss, der Schnabel erreicht die Mitte des Bauches, die Unterseite ist weiss gefleckt und die Hüften sind weisslich. Auch die Genitalien sind ähnlich gebaut, der rechte Griffel ist jedoch kaum gekrümmt und der linke weit robuster, seine Zähne jedoch weit kleiner und kürzer. *Ph. buxi* Rib. ist von weit kleinerer Gestalt, das ♂ 4,2-4,4 mm, das ♀ 4,4-4,7 mm lang. Die Stirn ist bei dieser Art weit herabgezogen, hat aber distal einen steilen Abfall, so dass gegen die Stirnschwiele eine tiefe Einkerbung entsteht; die Mittelschienen haben 3 schmale, dunkle Ringe und dunkle Enden, die Hinterschienen sind heller und haben im basalen Teil 2 dunkle Ringe, die Hinterschenkel sind am Grunde und an der Hinterseite hell und fast ungefleckt, tragen aber an der Vorderseite 4 helle Querflecke; der Scheitel ist beim ♂ 1,5-1,55 x, beim ♀ 1,9-2,1 x so breit wie das Auge, das 2. Fühlerglied ist bei ♂ + ♀ 2,1 x so lang wie der Kopf samt Augen breit ist, der linke Griffel ist schlanker und stärker gekrümmt, während der rechte Griffel fast gerade ist.

Ich untersuchte 3 ♂♂ und 9 ♀♀ aus Frankreich : Pyrénées-Orientales : Umgebung von Banyuls-sur-mer 4-VI-1952 3 ♀♀ (H. Ribaut), Madeloc 600 m 5-VI-1953 (H. Weber) 1 ♂, 1 ♀, Aude : Montagne de Alaric (H. Ribaut) 2 ♀♀, Camp de Terrails 6-VI-1953 (H. Weber) 1 ♀ und aus Spanien : Eyne 3-X-1952 (R. Remane) 1 ♀ und Celra 26-IX-1952 (R. Remane) 2 ♂♂, 1 ♀.

Holotypus (Madeloc) und Paratypoide in meiner Sammlung, Allotypoid und Paratypoide in der Sammlung R. Remane, Plön, Paratypoide auch in den Sammlungen von Prof. H. Ribaut in Toulouse und H. Weber in Nortorf.

Die 4 hier erwähnten Arten bilden zusammen mit *Ph. martini* Reut., *Ph. retamæ* Reut. und *Ph. mæstus* Reut. eine gut ausgeprägte Gruppe innerhalb der Gattung *Phytocoris*. Sie unterscheiden sich von allen übrigen Arten mit dunklem 3. Fühlerglied durch die Form des Kopfes, der seitlich gesehen deutlich länger als hoch ist und dessen Stirn am Grunde fast waagrecht, an der Spitze aber plötzlich nach unten gebogen ist (Fig. 4). Das 2. Fühlerglied hat bei allen diesen Arten 2 leuchtend helle Ringe. Soweit es mir möglich war, auch die Genitalien des ♂ zu untersuchen konnte ich auch bei diesen eine weitgehende Übereinstimmung und ein starkes Abweichen gegenüber dem Rest der Gattung feststellen. Am wesentlichsten ist hier die Form des Chitinstabes der Vesika (Fig. 8). Er ist hier kegelförmig und trägt distal eine Öffnung, die von Zähnen eingefasst ist. Bei allen übrigen Arten ist dieser Chitinstab entweder kammförmig und trägt nur eine Zahnreihe am Rande oder aber er ist rinnenförmig und hat 2 symmetrische, etwa parallele Zahnreihen (Fig. 9). Auch der Zahnbesatz des linken Griffels (Fig. 6) und die starke K des rechten, dessen Aussenseite Höcker oder gleichfalls Zähne trägt, trennen diese Gruppe von den übrigen Arten. Da auch der amerikanische *Ph. annulicornis* Reut. hierher zu gehören scheint, wäre es vielleicht angebracht, die erwähnte Arten in der Untergattung *Compsocerochoris* Reut. zusammenzufassen. Typus für *Compsocerochoris* ist *Ph. annulicornis* Reut.

Den folgenden Herren bin ich für liebenswürdige Unterstützung bei dieser Arbeit zu grossem Dank verpflichtet : Herrn Prof. H. Ribaut, Toulouse, für die mir zur Verfügung gestellte Type von *Ph. buxi* Rib. und sein Material von *Phytocoris catalanicus* n. sp., Herrn H. Weber, Nortorf und Herrn R. Remane, Plön für das mir zur Verfügung gestellte Material der neuen Art.

THE EFFECTS OF CHANGES  
OF REDOX POTENTIAL ON THE GROWTH  
OF MARINE EGGS, *PARACENTROTUS LIVIDUS*

Matilda M. BROOKS

This is a preliminary report of the experiments on *Paracentrotus lividus* which were done at Banyuls-sur-mer. They are a continuation of those done elsewhere, on the effects of various changes in the oxidation reduction potential on the growth and development of embryos of *Paracentrotus lividus*.

Larvæ at different stages of development to the gastrula stage were placed in solutions of sea water containing one of the indicators of the redox scale of the Clark series as follows :

1. 2-6 dibrom phenol indophenol;
2. Guaiacol indophenol;
3. Methylene blue;
4. Indigo monosulphonate;
5. Janus green.

The concentrations used varied from .005 % to .000002 % depending on toxicity. The time in the solutions varied from 10 minutes to 4 days before being transferred to sea water.

In the experiments at Naples the eggs were pretreated before being subjected to experimental procedure with such reagents as  $\text{SCN}^-$  or  $\text{I}^-$  or Ca free sea water. In the experiments at Banyuls no pretreatment was used.

The conclusions in general seemed to show that continuous immersion in the experimental solution containing the more negative dyes (numbers 3, 4, 5) development was stopped at the blastula stage. If returned to sea water after a certain time plutic form in the case of 1 and 2.

Numbers 3 and 4 produce a solid mass of mesoderm (?) at the vegetal end, whereas number 1 forms an over-developed apical end.

No spines are formed in the more negative solutions.

These results are a confirmation of the theory stated elsewhere that the oxidation-reduction potential is the controlling factor in over-developing either the apical or the vegetal end of various marine eggs.

From the Marine Laboratory, Banyuls-sur-Mer, and the Department of Physiology of the University of California, Berkeley, California.

---

Members of the Society of Friends of the  
University of Montpellier, and the  
Faculty of Medicine, are invited to  
attend the meeting on the 15th of  
the month of June, at 8 o'clock,  
in the hall of the Faculty of  
Medicine, for the purpose of  
discussing the question of the  
reformation of the University.  
The meeting will be held in the  
hall of the Faculty of Medicine,  
at 8 o'clock, on the 15th of  
the month of June.

CAUSSE  
GRAILLE  
CASTELNAU  
—IMPRIMEURS  
MONTPELLIER

Suppléments à Vie et Milieu :

- N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1951. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux, 360 p., 1951..... prix : 2.000 fr.
- N° 2. — Océanographie méditerranéenne. Journées d'études du Laboratoire Arago, Mai 1951. 298 p., 1952..... prix : 1.500 fr.
- N° 3. — Résultats des Campagnes du « P<sup>r</sup> Lacaze-Duthiers ». I. Algérie 1952, 209 p., 1954. .... prix : 1.500 fr.

En préparation :

- N° 4. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE *et coll.* — Faune des eaux souterraines littorales (à paraître début 1955).
- N° 5. — E. ANGELIER *et coll.* — Hydrobiologie de la Corse (à paraître début 1955).

CAUSSE  
GRAILLE  
CASTELNAU  
—IMPRIMEURS—  
MONTPELLIER

Gérant : DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

---

Dépot légal : No 426 — Date de parution : Janvier 1955 — No d'impression : 19551