

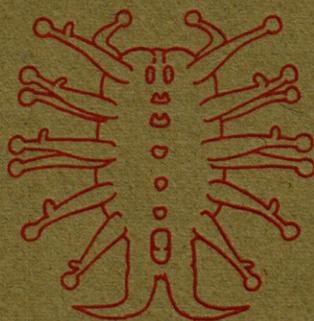
# VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITE DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME XI - 1960 - FASC. 3



1960

HERMANN

115, Bd St-Germain, Paris VI

# VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

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

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

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

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

\* \* \*

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

50 tirages à part sont offerts aux auteurs. Les exemplaires supplémentaires seront facturés au tarif suivant :

50 exemplaires avec réimposition et sans couverture	}	jusqu'à 4 pages : 11 N. F. 50
		jusqu'à 8 pages : 24 N. F. 70
		jusqu'à 12 pages : 26 N. F. 40
		jusqu'à 16 pages : 30 N. F. 40

\* \* \*

Abonnement (un an) : France.....	25 N. F.
Étranger .....	30 N. F.
Prix du numéro .....	7 N. F.

\* \* \*

Les demandes d'abonnement sont reçues par la Librairie Hermann, 115, Boulevard St-Germain, Paris (6<sup>e</sup>). C. C. P. Paris 416-50.

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

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

# VIE ET MILIEU

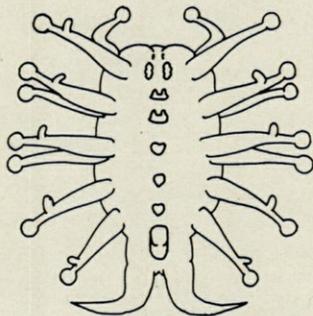
BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITE DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

---

TOME XI - 1960 - FASC. 3



1960

**HERMANN**

115, Bd St-Germain, Paris VI



## SOMMAIRE

Yves BOULIGAND. — Sur l'organisation des Lamippides, Copépodes parasites des Octocoralliaires (1 <sup>re</sup> note) . . . . .	335
Robert DELAVault. — Recherches sur la sexualité d' <i>Asterina gibbosa</i> de Banyuls . . . . .	381
Roland de RUYCK et Alain G. CHABAUD. — Un cas de parasitisme attribuable à des larves de <i>Phlyctainophora lamnae</i> Steiner chez un Sélacien, et cycle évolutif probable de ce Nématode. . .	386
C. van den HOEK. — Groupements d'algues des étangs saumâtres méditerranéens de la côte française . . . . .	390
Gerd HARTMANN. — Ostracoden von Banyuls-sur-Mer. . . . .	413
Jean POLITIS. — Diatomées marines de la Grèce . . . . .	425
G. CLAUZADE et Y. RONDON. — Observations sur la végétation lichénique de la Hêtraie de la Massane et de ses environs immédiats, au sud d'Argelès-sur-Mer (Pyrénées-Orientales) . . . . .	437
Roger DAJOZ. — Contribution à l'étude de la faune entomologique des Pyrénées-Orientales. Notes biogéographiques sur quelques localités . . . . .	465
Jacques-F. AUBERT. — Les Ichneumonides des Pyrénées-Orientales. . . . .	473
H. BUCHLI. — Le premier accouplement et la fécondité de la jeune reine imaginale chez <i>Reticulitermes lucifugus santonensis</i> Feyt. . .	494
C. PUSSÉGUR et G. BOUIX. — Recherches sur la ponte retardée des Carabes . . . . .	500

<i>Documents faunistiques et écologiques</i> .....	505
Antoinette FIZÉ. — Sur un fond à <i>Amphioxus</i> de la plage de Sète ...	505
Lucien LAUBIER. — <i>Diplocirrus glaucus</i> (Malmgren), <i>Chloraemidae</i> nouveau en Méditerranée .....	507
Roger DAJOZ. — Notes sur quelques Coléoptères de la forêt de la Massane Pyrénées-Orientales) .....	508
P.-J.-H. van BREE. — Sur quelques Mammifères en provenance du département des Pyrénées-Orientales .....	512

SUR L'ORGANISATION DES LAMIPPIDES,  
COPÉPODES PARASITES  
DES OCTOCORALLIAIRES (1)

(Première note)

par Yves BOULIGAND

L'observation du dimorphisme sexuel très spectaculaire et parfaitement inattendu de *Linaresia mammillifera* Zulueta 1908, nous a conduit à entreprendre une étude d'ensemble sur la morphologie et l'anatomie de ces parasites.

Au cours des étés 1958 et 1959 quelques dragages effectués au cap Creus, en Espagne, ont permis de récolter de nombreux *Paramuricea chamaeleon* (von Koch) souvent larges et hauts de plus d'un mètre; la variété jaune et rouge semble la plus fréquente; cependant quelques spécimens de ces gorgonaires étaient entièrement rouges sombres. Ils étaient parasités par de très nombreux *Lamippe setigera* Zulueta et *Lamippe parva* Zulueta; nous avons recueilli également quelques mâles de *Linaresia mammillifera* Zulueta en compagnie de spécimens extraordinaires qui sont, en définitive, les femelles de cette espèce. Nous ne pouvions pas admettre *a priori* que ces êtres d'aspect étoilé (planches 7, 8) étaient les femelles de *Linaresia*, restées inconnues pour A. DE ZULUETA; on n'avait jamais observé jusqu'alors de dimorphisme sexuel dans ce groupe, dans l'ensemble très homogène. C'est M. DELAMARE DEBOUTTEVILLE qui a pu montrer le premier que ces animaux étaient les femelles de ces Lamippides en les comparant aux *Cucumaricola notabilis* décrits dans un travail récent de M<sup>lle</sup> Nellie PATERSON (1958).

Nous avons apporté une particulière attention aux jeunes femelles (2) qui portent tous les appendices du mâle et possèdent les ébauches des expansions latérales qui font l'originalité de la femelle adulte.

(1) Reçu le 10 mars 1960.

(2) Je n'ai récolté que 7 jeunes femelles.

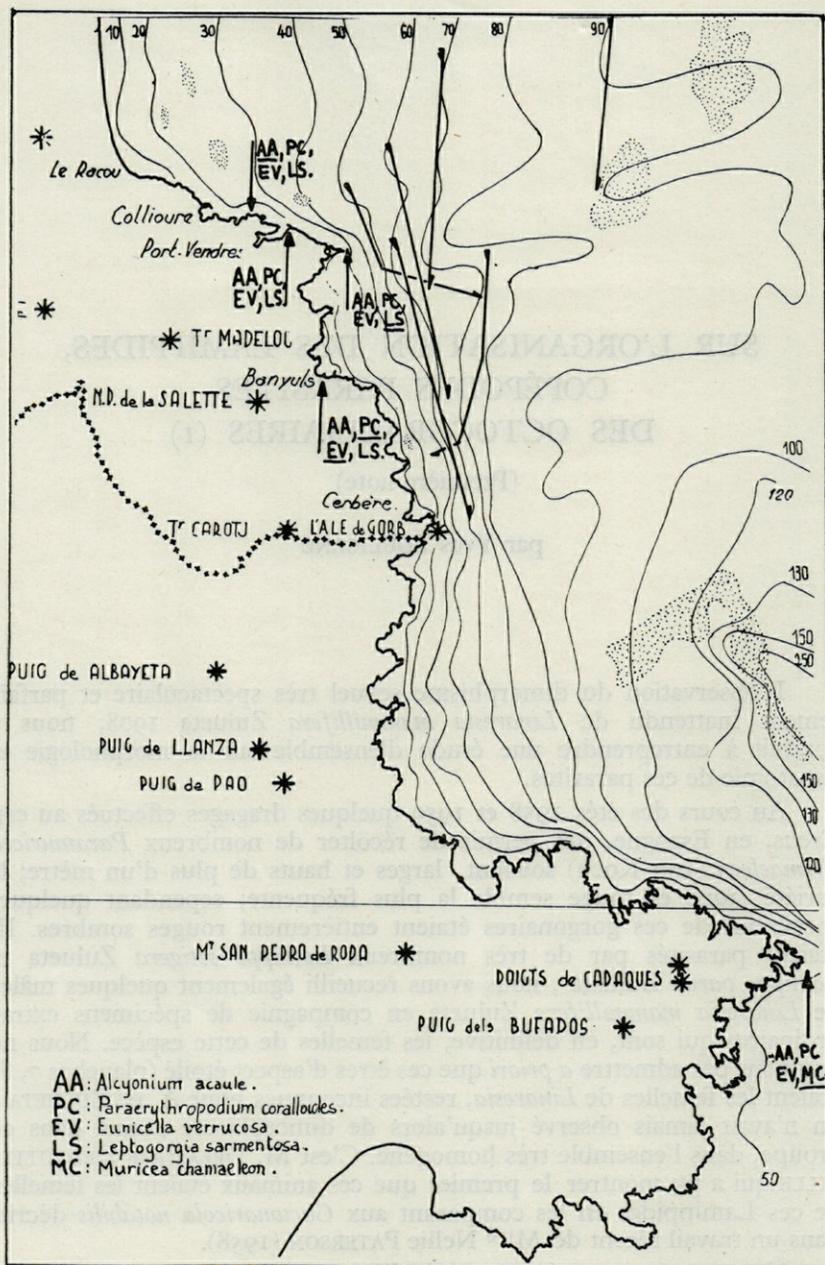


Planche I. — Lieux de récolte des hôtes, dans les environs de Banyuls-sur-Mer ; les initiales du nom de genre et d'espèce des différents octocoralliaires que nous avons examinés sont indiqués le long de la côte où ils ont été recueillis par dragage ou par plongée. Plus au large, sont inscrits les traits de chalutage qui nous ont permis de recueillir des Alcyons, des Veretilles, des Pennatules et des Ptéroïdes. Nous avons souligné les initiales lorsque les hôtes étaient particulièrement parasités.

Je veux exprimer ma profonde gratitude à MM. les professeurs FAURÉ-FREMIET, membre de l'Institut, et PETIT, directeur du Laboratoire Arago, qui m'ont permis de bénéficier de l'excellente initiation à la recherche que m'a proposée M. DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

Je dois toute ma reconnaissance à M<sup>me</sup> TIXIER-DURIVault qui a déterminé un grand nombre des espèces d'Octocoralliaires que j'ai examinées. Que soient remerciés également M. LAMOTTE, directeur du Laboratoire de Zoologie de l'E. N. S., M<sup>lle</sup> G. BOBIN, directeur à l'École pratique des Hautes Études et M. THOMOT, qui m'ont apporté l'enseignement, les conseils et la sympathie.

Que MM. PARIS, LAUBIER et BOUTIÈRE, chef de travaux et assistants au Laboratoire Arago, croient à mes sentiments de gratitude et d'amitié. Je ne peux pas oublier les nombreux services qu'ils m'ont rendu pendant tout mon séjour à Banyuls, où je n'ai rencontré que des amis.

M. DANOY m'a beaucoup instruit en dessin et a illustré ce travail en exécutant les planches 7, 8 et 9; je lui dis toute ma reconnaissance.

Je remercie également le personnel du laboratoire, les marins et mes camarades. Je pense en particulier à Claude MONNIOT qui a beaucoup plongé pour recueillir des Octocoralliaires sur lesquels la bonne fortune m'a permis de trouver des faits très intéressants.

## DÉFINITION DE LA FAMILLE DES LAMIPPIDES

La plupart des espèces connues de Lamippides vivent dans la cavité gastrovasculaire des Octocoralliaires. L'espèce *Linaresia mammillifera* vit dans la mésogée, pendant les stades jeunes au moins; nous ne pouvons encore décider si les *Lamippella faurei* vivent dans la mésogée ou dans les canaux du coenosarc; nous avons schématisé sur la planche 2 la distribution de ces Copépodes dans les *Alcyonium palmatum* et les *Paramuricea chamaeleon*; en réalité, ils sont beaucoup moins nombreux que ne pourrait le laisser supposer le schéma. On pourra noter la position d'une femelle adulte de *Linaresia mammillifera* en place dans un polype et ses œufs placés dorsalement.

En général, le corps est recouvert d'un tégument, fin, souple et élastique, permettant à l'animal de se déplacer par des mouvements péristaltiques souvent très puissants; sur la face ventrale, on distingue de l'avant vers l'arrière une paire d'antennules ( $a_1$ ), une paire d'antennes ( $a_2$ ), une bouche (B) réduite à un orifice chez *Linaresia mammillifera* et pouvant comporter deux maxillipèdes bien formés et des pièces appendiculaires très complexes abritées dans un cône buccal orné de formations paragnathales complexes dans ses parties les plus profondes (1), 2 paires de pattes  $p_1$  et  $p_2$  présentant des caractères très originaux qui se conservent avec une grande fidélité chez tous les Lamippides connus. Plus en arrière, on distingue les orifices génitaux unis en une fente de libération des spermatophores chez le mâle et différenciés en 2 vulves ovigères

(1) Nous avons analysé la structure du complexe buccal des espèces *Enalcyonium rubicundum*, *Lamippella aciculifera* dans une note récente (BOULIGAND, 1960).

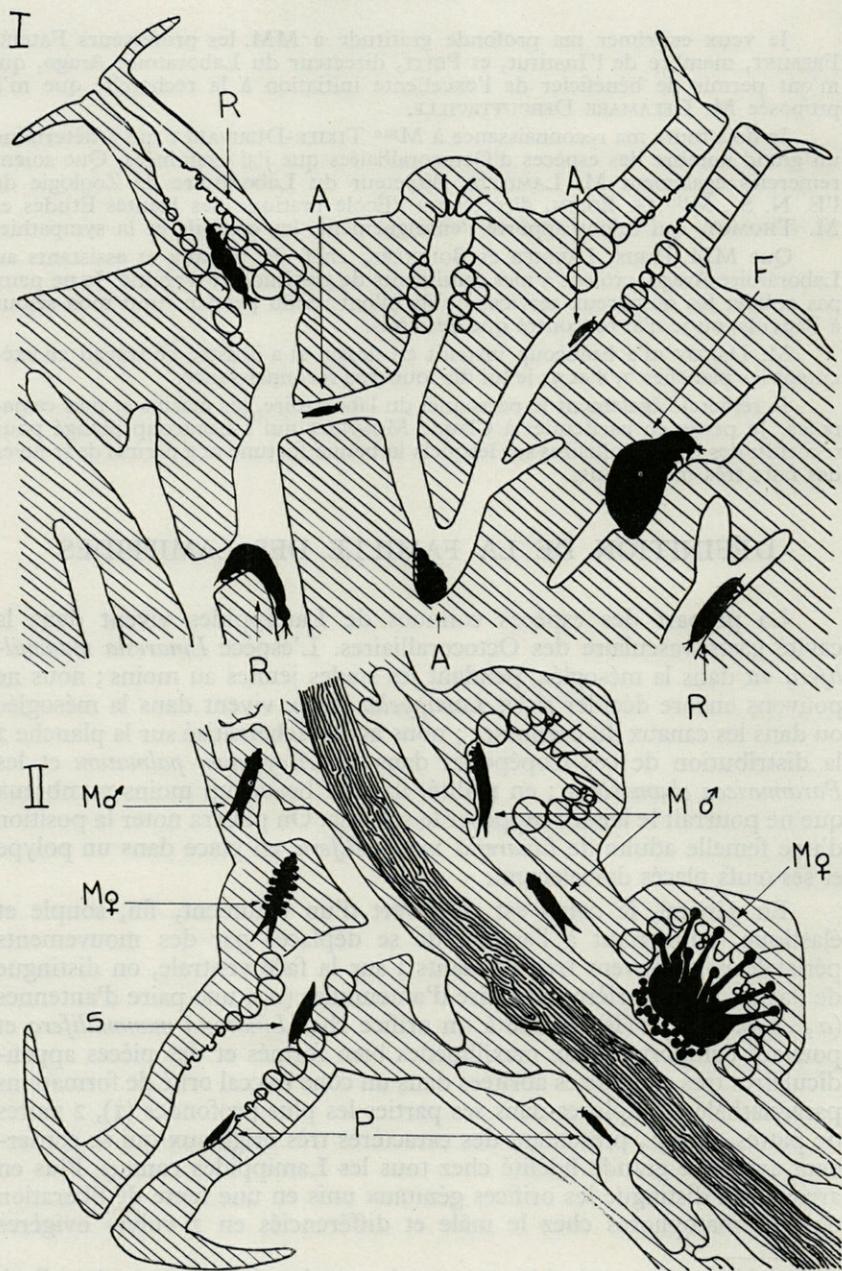


Planche 2. — Localisation des Lamippides dans l'hôte. I : Hôte. *Alcyonium palmatum* Pallas : A, *Lamippina aciculifera* ; F, *Lamippella faurei* ; R, *Enalcyonium rubicundum*. — II : Hôte. *Paramuricea chamaeleon* (Von Koch) : M, *Linaresia mammillifera* ; P, *Enalcyonium parvum* ; S, *Enalcyonium setigerum*.

chez la femelle ; le corps se termine par une furca (*f*) dont la structure est très variable dans le groupe ; sur la région céphalique, on peut observer dorsalement et latéralement des épaisissements chitineux très ornements et souvent perforés d'orifices dont la disposition n'est pas toujours régulière ; ces ornements ne réalisent parfois qu'une symétrie approchée ; d'autres sclérifications se rencontrent chez certaines espèces au niveau de la furca. Elles peuvent être impaires, ventrales et armées d'un appendice portant 2 ou 3 épines ; des sclérifications paires peuvent renforcer les deux bras de la furca, et constituer une base où s'insèrent les soies.

Le genre *Lamippe*, créé par BRUZELIUS en 1858, est tout à fait original par son complexe buccal muni d'une paire de très forts maxillipèdes triarticulés ; les autres espèces décrites depuis cette date par CLAPARÈDE (1867), OLSSON (1869), JOLIET (1882), SCOTT (1896), DE ZULUETA (1908, 1910), HUMES (1957) doivent être placées dans le genre *Enalcyonium* (génératype *Enalcyonium rubicundum* Olsson 1868) (1) ; cependant les espèces créées par A. DE ZULUETA sous les noms de *Lamippe papillifera*, *Lamippe aciculifera* et *Lamippe brementi* forment une seule et même espèce d'un genre nouveau *Lamippina aciculifera* (Zul.) (BOULIGAND, 1960). Ce genre est caractérisé par la présence de maxillipèdes, mais se distingue de *Lamippe rubra* par l'existence sur les pattes thoraciques d'une rame interne digitée, probablement endopodiale. Cette espèce présente en outre un important dimorphisme sexuel. En 1914, Charles GRAVIER introduit le genre *Isidicola* porteur de maxillipèdes comme *Lamippe* et *Lamippina* mais dépourvu d'acicules et formant des galles sur les Isidacées qu'il parasite (2).

Nous avons créé le genre *Lamippella* (BOULIGAND et DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1959) pour recevoir une espèce ne portant pas de maxillipèdes et différente du genre *Enalcyonium* par l'existence de nombreuses papilles à la surface du corps, par des antennes semblant triarticulées au premier abord, et par des sclérifications nucales et latérales allongées transversalement et libres entre elles. Nous pouvons donner un tableau résumé des genres connus de Lamippides et leurs principaux caractères :

Genre *Lamippina* : des acicules, 2 maxillipèdes, un endopodite digité sur  $p_1$  et  $p_2$ .

Genre *Lamippe* : des acicules, 2 maxillipèdes, pas d'endopodite digité sur  $p_1$  et  $p_2$ .

(1) Nous avons donné une redescription de cette espèce dans une récente publication (BOULIGAND, 1960).

(2) Les acicules présents chez certains Lamippides sont de fines aiguilles souples, rétractiles, apparaissant le plus souvent au niveau des digitations de la furca, s'épanouissant parfois en bouquet à l'extérieur. Ces acicules naissent sur toute la surface du tégument chez *Enalcyonium chattoni* (Zul.) ou à l'extrémité des soies des différents appendices. Les genres *Lamippe* et *Lamippina* portent des acicules (cf. planche 13).

Genre *Enalcyonium* : des acicules ou non, pas de maxillipède, pas de papilles.

Genre *Lamippella* : pas d'acicule, pas de maxillipède, des papilles, pas de dimorphisme sexuel.

Genre *Linaresia* : pas d'acicule, pas de maxillipède, des papilles, dimorphisme sexuel très poussé.

Genre *Isidicola* : pas d'acicule, 2 maxillipèdes, des galles.

Il semble que nous devons attribuer une origine phylétique commune aux espèces présentant des acicules issus soit des digitations furcales soit des nombreuses soies appendiculaires. Ces acicules portent toujours des gouttelettes d'une substance réfringente pouvant se résoudre en petits chapelets de granules agités de mouvement brownien et libérés dans le milieu ; ce phénomène ayant déjà attiré l'attention de A. DE ZULUETA se reproduit de la même manière chez un grand nombre d'espèces et il ne semble pas être le résultat d'une convergence, étant donné sa grande originalité ; nous ne pourrions décider de l'origine phylétique commune de ces espèces à acicules que lorsque nous connaîtrons un beaucoup plus grand nombre d'espèces de Lamippides. De toute façon, ces considérations nous inclinent à penser que le genre *Enalcyonium* n'est pas naturel et que l'homogénéité de la morphologie masque d'importantes divergences phylétiques. Nous avons tenté d'exprimer (planche 3) la permanence de la morphologie appendiculaire des Lamippides ; l'organisation des pattes thoraciques étant très originale, nous pensons trouver dans la disposition invariable des sclérites qui la constituent une définition très sûre de la famille et un excellent moyen de reconnaître un Copéode de ce groupe. Au centre de la planche, les figures  $a_2$  et  $p$  sont deux représentations schématiques de l'antenne et de la patte thoracique. On reconnaît différents sclérites que nous avons appelés  $oa_2$ ,  $1a_2$ ,  $2a_2$ ,  $3a_2$ ,  $4a_2$ ,  $5a_2$  ;  $oa_2$  est un sclérite basal présent dans toutes les espèces que nous avons récoltées à Banyuls.  $oa_2$  est articulé sur un épaississement chitineux que nous désignons par  $\alpha$  (le sclérite  $\alpha$  est porté par une région latérale du complexe céphalique ; sur la partie la plus antérieure de  $\alpha$ , s'insère l'antennule  $a_1$ ) ;  $1a_2$  est lié en général à  $oa_2$  par 2 condyles articulaires que nous appellerons  $C_1$  (0,1) et  $C_2$  (0,1). Les articulations des segments suivants sont assez variées ; elles se font parfois le long d'arêtes articulaires [il y a souvent entre  $2a_2$  et  $3a_2$  une arête articulaire  $a$  (2, 3)]. La griffe terminale est toujours formée de deux pièces  $4a_2$  et  $5a_2$ . *Enalcyonium parvum* est la seule espèce que nous connaissions où la griffe terminale ne semble formée que d'une pièce ; au niveau de l'articulation de  $4a_2$  sur  $3a_2$ , 2 petits sclérites  $a$  et  $b$  sont toujours présents. En  $a'_2$  et  $a''_2$ , nous avons dessiné les sclérites des antennes des espèces *Linaresia mammillifera* (jeune ♀) et *Enalcyonium parvum* ; ces sclérites ont été écartés par translation et nous espérons que ces vues perspectives rendront plus intelli-

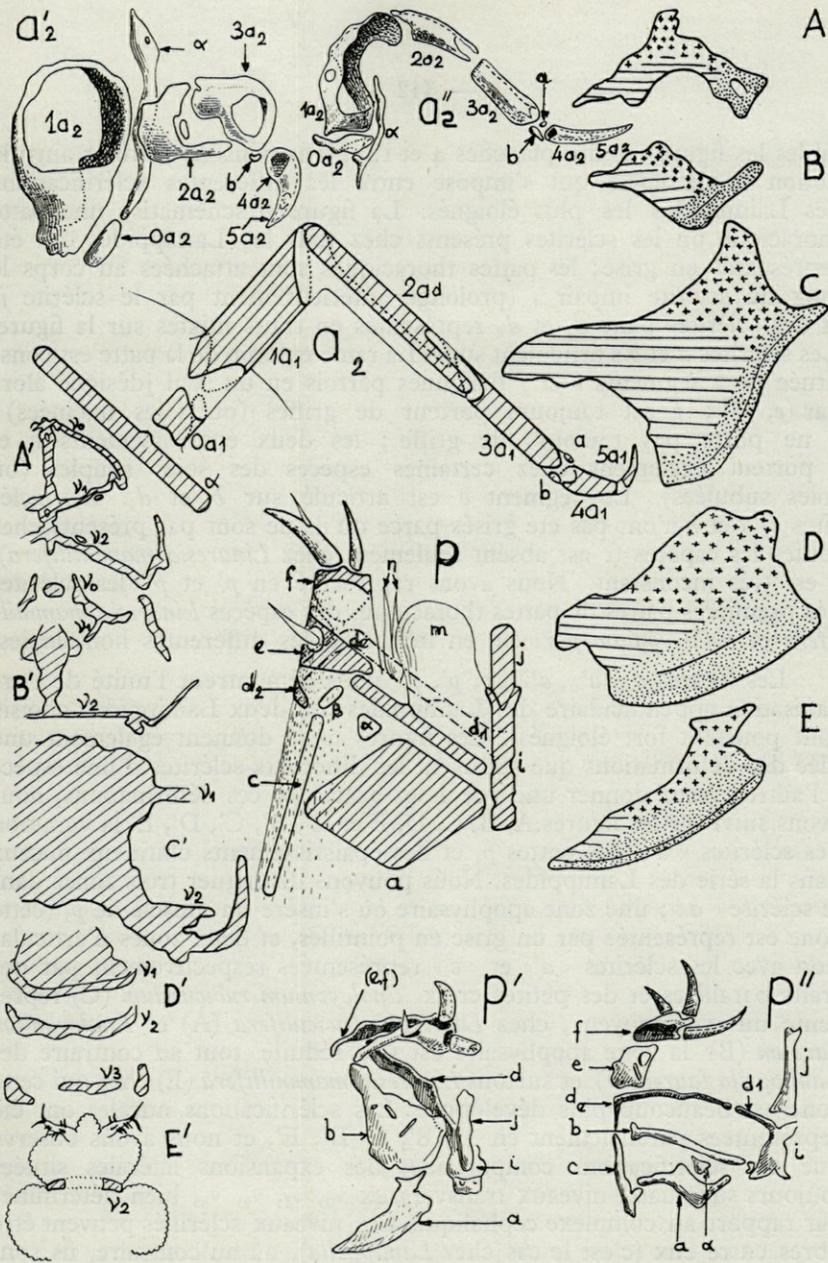


Planche 3. —  $a_2$  : schéma de l'antenne des Lamippides;

$a'_2$  et  $a''_2$  dessin en perspective des sclérites supposés plus ou moins écartés des antennes de *Linaresia mammillifera* et *Enalcyonium parvum*;  $p$  : schéma d'une patte thoracique de Lamippide;  $p'$  et  $p''$  : sclérites supposés plus ou moins écartés des pattes  $p_1$  de *Linaresia mammillifera* et *Enalcyonium parvum*. — A, B, C, D, E : Variation du sclérite « a » de la patte thoracique,  $p_1$  dans les cinq espèces : A, *Lamippina aciculifera*; B, *Enalcyonium parvum*; C, *Enalcyonium rubicundum*; D, *Lamippella faurei*; E, *Linaresia mammillifera*. — A', B', C', D', E' : Variation des sclérifications nucales dans les mêmes espèces. Erratum : Sur  $a_2$ , lire  $oa_2$ ,  $1a_2 \dots 5a_2$ .

gibles les figures  $a_2$  des planches 4 et 12. Nous pensons justifier ainsi la notion d'homologie qui s'impose entre les différentes sclérifications des Lamippides les plus éloignés. La figure  $p$  schématise une patte thoracique où les sclérites présents chez tous les Lamippides ont été représentés en grisé; les pattes thoraciques sont attachées au corps le long du sclérite impair  $i$  (prolongé antérieurement par le sclérite  $j$ ) et des sclérites pairs  $d_1$  et  $d_2$  représentés en traits mixtes sur la figure. Les sclérites  $a$  et  $b$  s'articulent sur  $i$ . La rame externe de la patte est constituée de 2 segments  $e$  et  $f$  fusionnés parfois en un seul [désigné alors par  $(e, f)$ ];  $f$  est toujours porteur de griffes (ou soies uncinées);  $e$  ne porte pas toujours de griffe; les deux épaisissements  $e$  et  $f$  portent également chez certaines espèces des soies souples (ou soies subulées). Le segment  $e$  est articulé sur  $b$  et  $d_2$ . Les sclérites  $c$ ,  $\alpha$  et  $b$  n'ont pas été grisés parce qu'ils ne sont pas présents chez toutes les espèces ( $c$  est absent seulement chez *Linaresia mammillifera*),  $b$  est très inconstant. Nous avons représenté en  $p'$  et  $p''$  les sclérites des premières paires de pattes thoraciques des espèces *Linaresia mammillifera* et *Enalcyonium parvum*, en indiquant les différentes homologies.

Les figures  $a_2, a'_2, a''_2, p, p', p''$  nous démontrent l'unité de l'organisation appendiculaire des Lamippides (les deux Lamippides choisis sont pourtant fort éloignés). Ces figures nous donnent également une idée des déformations que subissent les différents sclérites d'une espèce à l'autre; pour donner une vue assez exacte de ces déformations, nous avons suivi sur les figures A, B, C, D, E et A', B', C', D', E' la variation des sclérites «  $a$  » des pattes  $p_1$  et des épaisissements chitineux nucaux dans la série des Lamippides. Nous pouvons distinguer trois zones dans le sclérite «  $a$  »; une zone apophysaire où s'insère un muscle de  $p_1$  (cette zone est représentée par un grisé en pointillés, et deux zones d'articulation avec les sclérites «  $a$  » et «  $c$  » représentées respectivement par des traits parallèles et des petites croix. *Enalcyonium rubicundum* (C) représente un type moyen; chez *Lamippina aciculifera* (A) et *Enalcyonium parvum* (B) la zone apophysaire est très réduite tout au contraire des *Lamippella faurei* (D) et surtout *Linaresia mammillifera* (E) chez qui cette zone est beaucoup plus développée. Les sclérifications nucales ont été représentées parallèlement en A', B', C', D', E', et nous avons observé que ces sclérifications comportaient des expansions latérales situées toujours sur quatre niveaux transversaux  $v_0, v_1, v_2, v_3$ , bien déterminés par rapport au complexe céphalique. Ces niveaux sclérifiés peuvent être libres entre eux (c'est le cas chez *Lamippella*), où au contraire, ils sont liés par des ponts impairs que nous appellerons ( $v_0, v_1$ ), ( $v_1, v_2$ ) et  $v_2p$  suivant qu'ils relient  $v_0$  et  $v_1$ ,  $v_1$  et  $v_2$  ou qu'ils forment une languette postérieure à  $v_2$ .

L'étude morphologique des Lamippides associés aux *Paramuricea chamaeleon* (von Koch) va nous permettre de préciser la définition de ce groupe où l'on peut mettre en relief la grande variation anatomique que

semble voiler l'unité de la morphologie; nous exposerons seulement dans ce travail les résultats histologiques qui nous sont apparus comme bien acquis. Les travaux sur l'histologie des Copépodes parasites sont encore peu nombreux et ceci nous engage à une grande prudence dans l'interprétation de nos coupes; nous dirons tout de suite qu'il y a deux points sur lesquels nous hésitons: nous ne savons pas si les ovaires ont une origine paire ou impaire (cette origine nous semble paire chez *Enalcyonium rubicundum* et impaire chez *Linaresia mammillifera*, mais nous n'oserons pas l'affirmer). Nous ne pouvons savoir également si les oviductes sont confluent ou non dans leur partie la plus antérieure, ou seulement contigus; nous avons adopté dans nos reconstitutions les structures qui nous paraissaient les plus vraisemblables à ce sujet. Nous donnons, en outre, une description des différents états du tube digestif de *Lamippella faurei* que nous avons observé; ce tube digestif nous a semblé disparaître chez certains spécimens fixés alors qu'ils étaient bien vivants et en bon état. Mais le nombre des spécimens étudiés étant encore très réduit, nous pensons qu'il faut rester encore prudent sur l'énoncé de cette particularité anatomique. Elle pourrait constituer un argument en faveur de l'idée suivant laquelle les *Lamippella* doivent être rapprochées à bien des égards des *Linaresia*. Les observations morphologiques ont été réalisées après fixation à l'alcool et éclaircissement dans une liqueur acide à 50° — 70°C (Marc André I ou acide lactique) pendant 20 à 40 minutes. Les préparations étaient montées dans le Marc-André II ou dans l'acide lactique. Certaines observations ont dû être réalisées en montant le Copépode dans l'eau pure; nous avons fixé notre matériel avec du Bouin alcoolique (six heures) et du Flemming (douze heures). Les meilleurs temps de fixation obtenus avec le Bouin alcoolique, pour la femelle adulte de *Linaresia mammillifera*, étaient de 8 heures. Nous avons effectué des triples colorations de Prenant et de Masson (méthode lente à l'hématoxyline ferrique) et réalisé quelques colorations à l'Azan.

## MORPHOLOGIE DES LAMIPPIDES<sup>1</sup> PARASITES DE *PARAMURICEA CHAMAELEON* (VON KOCH)

### *ENALCYONIUM PARVUM* (Zulueta) 1908 (planche 4)

Un exemplaire mâle de cette espèce a été représenté sur les figures *h*, *n*, *a*<sub>1</sub>, *a*<sub>2</sub>, *p*<sub>1</sub>, *p*<sub>2</sub>, *sp* et *f*; les vulves ovigères *v* ont été étudiées sur un exemplaire femelle; cette espèce très fréquente peut se trouver par milliers sur certains échantillons de *Paramuricea chamaeleon*; ce Copépode a la forme d'un cigare, mesurant 450  $\mu$  de long et 70  $\mu$  de large environ; sa couleur est rouge orangé et les parties les plus antérieures de l'animal, peu colorées, sont plutôt translucides et permettent de voir un œil nauplien assez interne, d'un beau rose violacé; il n'y a pas de rétrécissement même léger séparant le complexe céphalique du reste du corps; on observe des mouvements péristaltiques, assez forts.

Les antennules *a*<sub>1</sub> sont terminées chacune par deux fortes soies arrondies à leur extrémité (ainsi nous sont-elles apparues après montage au MARC ANDRÉ).

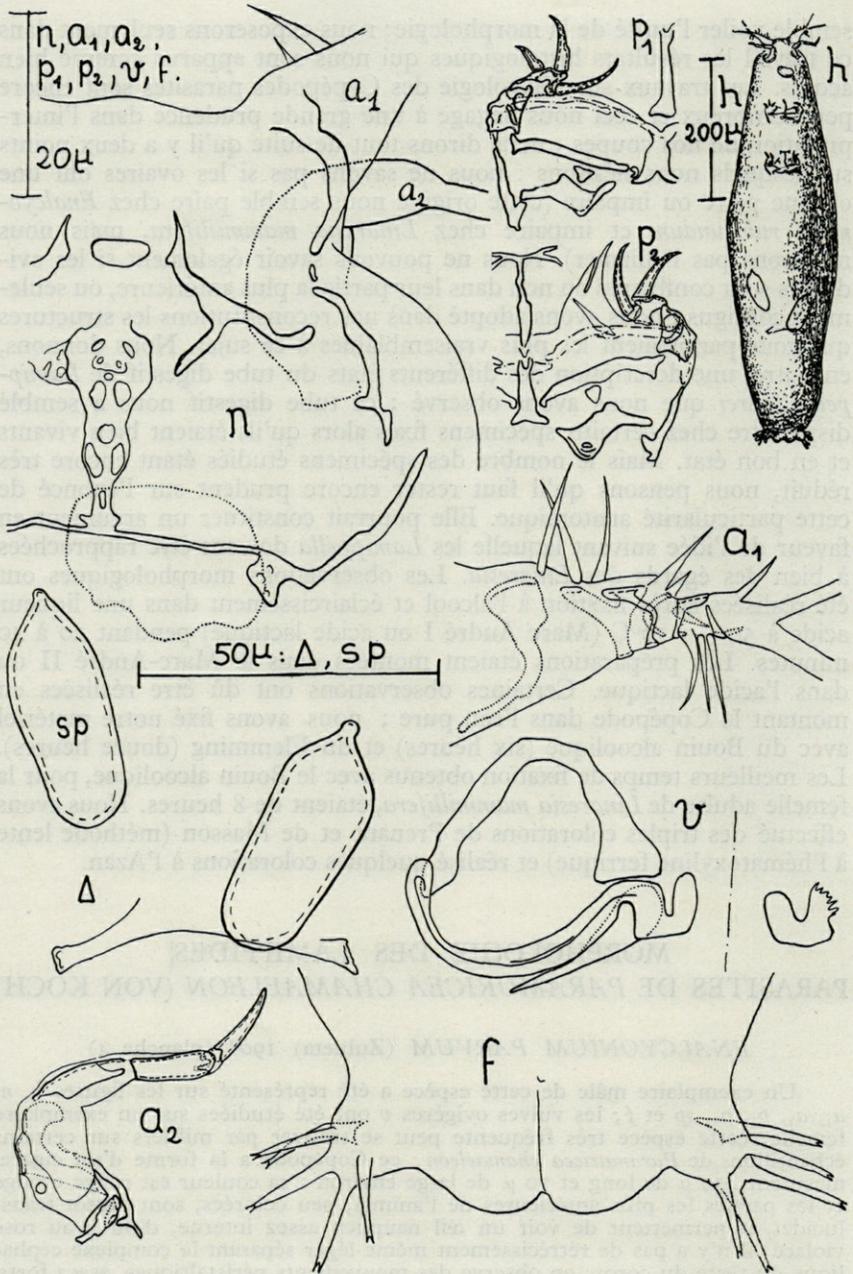


Planche 4. — Morphologie de *Enalcyonium parvum*; h : habitus mâle; n : sclérifications nucales; a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, p<sub>1</sub> et p<sub>2</sub> : antennule, antenne et pattes thoraciques en vue ventrale; f : furca; Δ : fente de libération des spermaphores sp.; v : vulve ovigères.

Les autres soies bien visibles au contraste de phase semblent également arrondies à leur extrémité malgré la forme pointue que nous leur avons donné un peu conventionnellement sur la figure  $a_1$ ; on peut distinguer 6 soies antérieures, 3 soies postérieures et 1 soie dorsale en plus des 2 soies terminales; il est difficile de reconnaître sur quels sclérites sont attachées ces soies; cette antennule possède 5 sclérites, le plus proximal d'entre eux est dorsal, le second à la forme d'un Y, une des branches admettant un fin prolongement ventral. Le troisième sclérite, en forme de croissant, semble constituer la base de la soie dorsale; un quatrième et un cinquième sclérites sont placés à l'extrémité de l'antenne en position ventrale.

On observe facilement les antennes quadri-articulées constituant le principal dispositif d'accrochage à la paroi de la cavité gastro-vasculaire; on observe (planche 4, fig.  $a_2$ ; planche 3, fig.  $a'_2$  et  $a''_2$ ) les sclérites  $\alpha$ ,  $oa_2$ ,  $1a_2$ ,  $2a_2$ ,  $3a_2$ ,  $4a_2$  et  $5a_2$ ; la séparation de ces deux derniers segments n'a pas pu être décelée sur nos échantillons; les segments sont articulés entre eux par les condyles et arêtes articulaires suivants :

$C(\alpha, 0)$  entre  $\alpha$  et  $oa_2$ ,  $C_1(0, 1)$  et  $C_2(0, 1)$  entre  $oa_2$  et  $1a_2$ ;  $2a_2$  est articulé sur  $1a_2$  par l'arête articulaire  $a(1, 2)$ ; entre  $3a_2$  et  $4a_2$  il y a 2 articulations par condyle  $C_1(3, 4)$  et  $C_2(3, 4)$ .

Les 2 paires de pattes sont caractérisées par un allongement des sclérites dans le sens transversal. Le segment  $f$  de la rame externe porte 3 griffes sur la première paire de pattes et 2 seulement sur la seconde. Les segments  $e$  sont inermes; il n'y a pas de rame interne sur  $p_1$ ;  $p_2$  en possède une qui porte 2 digitations issues d'un massif renforcé ventralement par un sclérite; la pièce impaire  $j$  des pattes  $p_2$  a une forme très caractéristique en T. Les sclérifications nucales sont allongées et étroites; on peut y reconnaître les niveaux  $v_0$ ,  $v_1$ ,  $v_2$  (planche 4, fig.  $n$ ; planche 3, fig.  $B'$ ); la conformation de ce squelette nucal rappelle celui de *Lamippe rubra* Bruzelius.

La fente  $\Delta$  de libération des spermatophores  $sp$  n'est pas ornementée. La forme en bouteille des spermatophores est très classique chez les Copépodes.

Chaque vulve ovigère semble formée de trois pièces chitineuses; on peut distinguer 1 sclérite hémicirculaire antérieur avec la concavité tournée vers l'arrière; 1 sclérite hémicirculaire postérieur assure la fermeture de l'oviducte et est constitué d'une lèvre postérieure et d'une lèvre antérieure s'écartant pendant la ponte; l'étréouesse de ce dispositif doit étrangler plus ou moins l'œuf lorsqu'il quitte l'oviducte; nous n'avons pas eu la chance d'observer la ponte; ce sclérite essentiel possède une terminaison en crochet à son extrémité la plus proche du plan de symétrie du Copépode — un sclérite moins important semble s'articuler ou confluer avec l'extrémité en crochet du sclérite précédent. Les 2 bras de la furca sont courts et portent 5 digitations aciculifères.

#### *ENALCYONIUM SETIGERUM* (Zulueta) 1908 (planches 5 et 6)

La femelle est seule connue, cette espèce est beaucoup moins abondante que la précédente; nous avons étudié la morphologie sur 1 exemplaire femelle d'après lequel ont été réalisées les 2 planches. Cette espèce est assez trapue; mesure environ 700  $\mu$  de long et 150  $\mu$  de large, et est d'une couleur blanchâtre; nous ne savons pas encore si elle possède un œil nauplien; le complexe céphalique est séparé du reste du corps par un rétrécissement léger appuyé par quelques sclérites latéraux. L'antennule  $a_1$ , très allongée, possède une longue soie terminale bien effilée; toutes les soies ont des terminaisons pointues dans cette espèce; on distingue 9 soies antérieures, 2 soies postérieures et 1 soie dorsale; 3 sclérites dorsaux et quelques sclérifications peu nettes précèdent les soies terminales.

Sur les antennes, on reconnaît les segments  $\alpha$ ,  $oa_2$ ,  $1a_2$ ,  $2a_2$ ,  $3a_2$ ,  $4a_2$  et  $5a_2$  (ces 2 derniers segments sont bien individualisés dans cette espèce); les

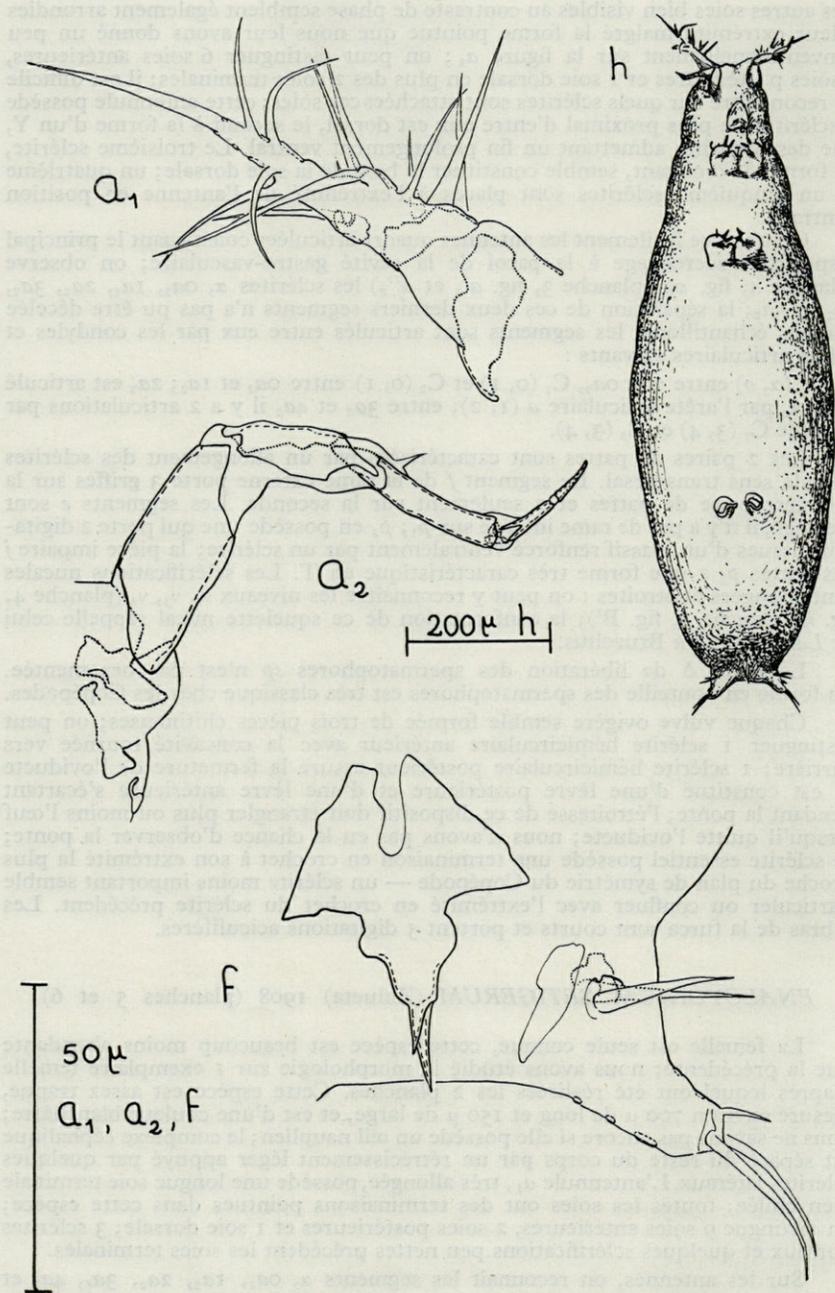


Planche 5. — Morphologie de *Enalcyonium setigerum* (Zul). *h* : habitus ♀; *a<sub>1</sub>* et *a<sub>2</sub>* : antennule et antenne en vue ventrale; *f* : furca et son organe impair en vue ventrale.

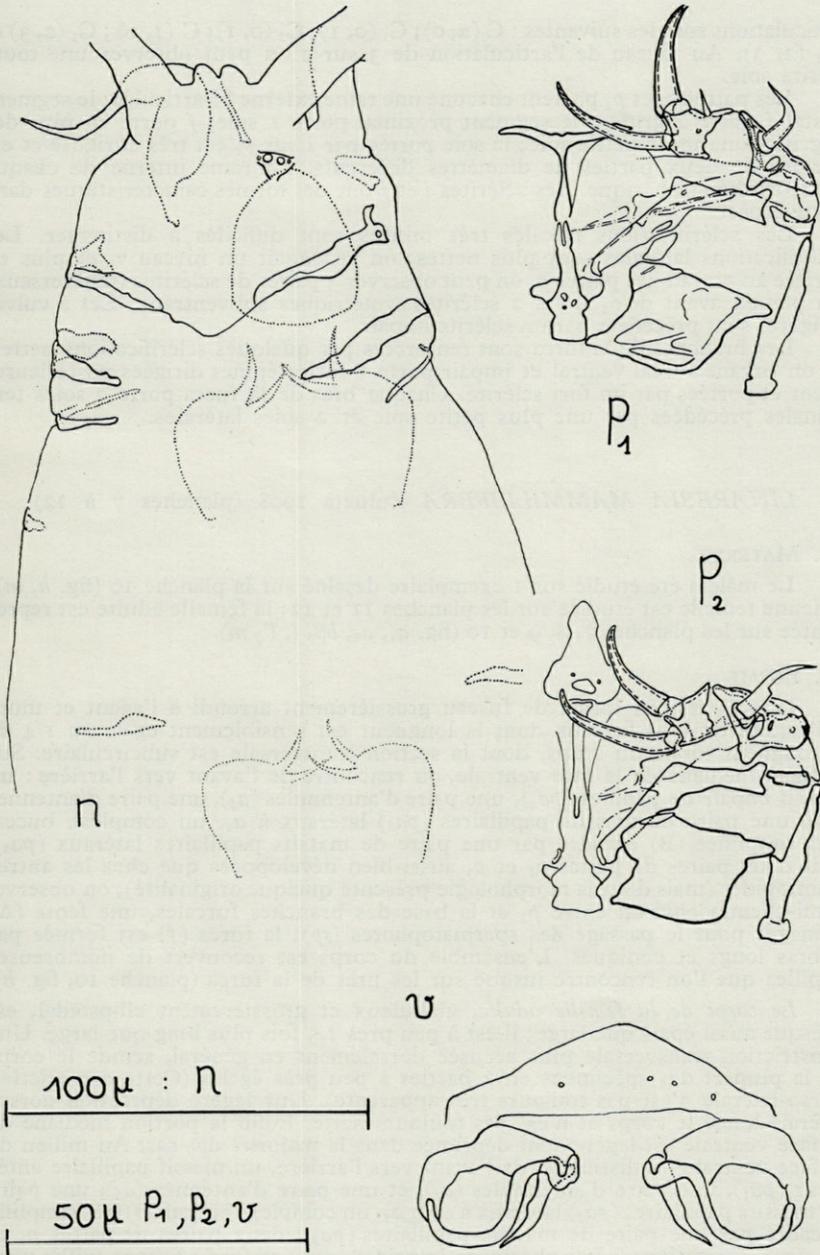


Planche 6. — *Enalcyonium setigerum* (Zul.). — *n* : sclérifications nucales; *p*<sub>1</sub>, *p*<sub>2</sub> : pattes thoraciques; *v* : vulves ovigères.

articulations sont les suivantes : C ( $\alpha$ , 0); C<sub>1</sub> (0, 1); C<sub>2</sub> (0, 1); C (1, 2); C<sub>1</sub> (2, 3) et C<sub>2</sub> (2, 3). Au niveau de l'articulation de 3 sur 2 on peut observer une toute petite soie.

Les pattes  $p_1$  et  $p_2$  portent chacune une rame externe bi-articulée; le segment distal  $f$  porte 2 griffes; le segment proximal porte 1 soie;  $f$  porte en plus des 2 griffes une toute petite soie; la soie portée par  $e$  sur  $p_2$  est très curieuse et est formée de deux parties de diamètres différents. La rame interne de chaque patte est hémisphérique. Les sclérites  $i$  et  $j$  ont des formes caractéristiques dans cette espèce.

Les sclérifications nucales très minces sont difficiles à distinguer. Les sclérifications latérales sont plus nettes; on reconnaît un niveau  $v_1$  et plus en arrière au niveau des pattes  $p_1$  on peut observer 3 paires de sclérites transversaux; un peu en avant de  $p_2$  il y a 2 sclérites symétriques subventraux. Les 2 vulves ovigères sont précédées par un sclérite impair.

Les branches de la furca sont renforcées par quelques sclérifications nettes, et un organe furcal ventral et impair porte 2 fortes épines dirigées postérieurement et portées par un fort sclérite. Chaque bras de la furca porte 2 soies terminales précédées par une plus petite soie et 2 soies latérales.

### LINAREZIA MAMMILLIFERA Zulueta 1908 (planches 7 à 12)

#### 1. MATÉRIEL.

Le mâle a été étudié sur 1 exemplaire dessiné sur la planche 10 (fig.  $h$ ,  $m$ ); la jeune femelle est étudiée sur les planches 11 et 12; la femelle adulte est représentée sur les planches 7, 8, 9 et 10 (fig.  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b\beta$ ,  $l$ ,  $l'$ ,  $m$ ).

#### 2. FORME.

Le mâle est en forme de fuseau grossièrement arrondi à l'avant et muni à l'arrière de bras furcaux dont la longueur est sensiblement égale au 1/4 de la longueur totale du corps, dont la section transversale est subcirculaire. Sur la ligne médiane de la face ventrale, on rencontre de l'avant vers l'arrière : un massif impair de papilles ( $pa_1$ ), une paire d'antennules ( $a_1$ ), une paire d'antennes ( $a_2$ ), une paire de massifs papillaires ( $pa_2$ ) latéraux à  $a_2$ , un complexe buccal très simplifiée (B) encadré par une paire de massifs papillaires latéraux ( $pa_3$ ), puis deux paires de pattes  $p_1$  et  $p_2$  aussi bien développées que chez les autres Lamippides (mais dont la morphologie présente quelque originalité); on observe, à mi-chemin environ entre  $p_2$  et la base des branches furcales, une fente ( $\Delta$ ) ménagée pour le passage des spermatophores ( $sp$ ); la furca ( $f$ ) est formée par 2 bras longs et coniques. L'ensemble du corps est recouvert de nombreuses papilles que l'on rencontre jusque sur les bras de la furca (planche 10, fig.  $h$ ).

Le corps de la femelle adulte, globuleux et grossièrement ellipsoïdal, est presque aussi épais que large; il est à peu près 1,5 fois plus long que large. Une constriction transversale plus accusée dorsalement en général, scinde le corps de la plupart des spécimens en 2 parties à peu près égales (Cette constriction dorso-latérale n'est pas toujours très apparente). Une légère dépression dorso-latérale longe le corps et n'est pas toujours nette. Enfin la portion médiane de la face ventrale est légèrement déprimée dans la majorité des cas. Au milieu de la face ventrale on distingue, de l'avant vers l'arrière, un massif papillaire antérieur ( $pa_1$ ), une paire d'antennules ( $a_1$ ), et une paire d'antennes ( $a_2$ ), une paire de massifs papillaires ( $pa_2$ ) latéraux à  $a_1$  et  $a_2$ , un complexe buccal (B) très simplifié encadré par une paire de massifs papillaires ( $pa_3$ ), deux paires de pattes  $p_1$  et  $p_2$ , deux formations hémisphériques impaires ( $org_1$ ) et ( $org_2$ ) faisant saillie ventralement, et une troisième formation ( $org_3$ ) apparaissant sur certains spécimens, comme étant de même nature que  $org_1$  et  $org_2$  alors que sur d'autres spéci-

mens cet *org*<sub>3</sub> se résout en deux petits massifs symétriques; souvent des structures intermédiaires apparaissent. Nous pensons que ces organes segmentaires *org*<sub>1</sub>, *org*<sub>2</sub> et *org*<sub>3</sub> sont de même nature et il est très intéressant de souligner leur ressemblance morphologique avec *p*<sub>1</sub> et *p*<sub>2</sub>. Enfin, précédant la furca, deux tubercules génitaux (*og*) portant les vulves ovigères « *v* » encadrent une formation quadrangulaire terminale assez énigmatique. Deux bras furcaux, dont la longueur peut varier du quart à la totalité de celle du corps, sont repliés sur le dos.

Des prolongements cylindro-coniques pairs aussi longs en moyenne que la largeur du corps, sont issus des régions ventro-latérales; ces ramifications dont le diamètre décroît distalement, présentent des plis et des bourrelets annulaires très serrés. 5 paires de ramifications (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*) (*a* étant la ramification la plus céphalique) sont bifurquées sur le dernier quart de leur longueur; l'une des bifurcations se terminant par un renflement sphérique, tandis que l'autre sans terminaison spéciale, est à peu près à angle droit de la précédente; 3 paires de ramifications ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) attachées au corps latéralement contre *a*, *b*, *c*, se terminent également par un renflement sphérique; le diamètre de ces terminaisons en forme de boule est à peu près égal au double du diamètre de la partie la plus distale du bras qui les soutient. La partie proximale de ces ramifications a un diamètre à peu près égal à celui des boules et environ égal au dixième de la largeur du corps. Sur tout le corps et ses prolongements, on peut observer des amincissements ponctuels de la chitine très épaisse ailleurs et qui correspondent aux papilles du mâle (planches 7, 8 et 9).

Le corps de la jeune femelle se distingue de celui du mâle adulte par les caractères suivants : les massifs papillaires *pa*<sub>1</sub>, *pa*<sub>2</sub> et *pa*<sub>3</sub> sont beaucoup plus développés, et il faut se reporter aux figures *h*, *h'*, planches 10 et 11, pour apprécier cette différence. Pour donner un ordre de grandeur, *pa*<sub>3</sub> est de diamètre sensiblement égal à la largeur des paires de pattes qui sont identiques chez le mâle et la jeune femelle. Les appendices *a*<sub>1</sub>, *a*<sub>2</sub>, *p*<sub>1</sub> et *p*<sub>2</sub> sont absolument semblables à ceux du mâle; la bouche B est réduite également à un simple orifice; en outre, la jeune femelle porte des expansions latérales très réduites par rapport à celles de l'adulte; ces expansions peuvent être appelées de la même manière, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, et  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Les expansions *a* et *b* sont insérées exactement au niveau de *p*<sub>1</sub> et *p*<sub>2</sub>; *a*, *b*, *c*, *d*, et *e*, sont disposées le long du corps régulièrement espacées d'un intervalle justement égal à la distance qui sépare *p*<sub>1</sub> et *p*<sub>2</sub> (il y a peut-être un léger resserrement entre *c*, *d* et *e*); ces expansions *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, sont attachées suivant la ligne de contour apparent des spécimens observés ventralement ou dorsalement quand ils sont au repos. Les expansions  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  sont attachées au corps au même niveau que *a*, *b* et *c*; les bases de  $\alpha$  et *a*,  $\beta$  et *b*,  $\gamma$  et *c*, sont contiguës,  $\alpha$  étant plus dorsale que *a*,  $\beta$  plus dorsale que *b* et  $\gamma$  plus dorsale que *c*.

Les expansions  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  sont toutes de formes cylindriques à peu près 2 fois plus longues que larges (et sont à peu près aussi longues que les paires de pattes sont larges); elles sont arrondies à leur extrémité la plus distale. Les expansions *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, de forme cylindrique 3 fois plus longues que larges (et longues à peu près comme les 3/4 de la largeur du corps) portent un renflement dorsal qui est évidemment l'ébauche de la bifurcation sans terminaison en boule de la femelle adulte : ces expansions *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, sont légèrement plus larges que les  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Le corps porte de nombreuses papilles qui existent également sur les prolongements latéraux

### 3. DIMENSIONS.

Le mâle mesure, avec sa furca, 1 000  $\mu$  de long, 200  $\mu$  de large; la femelle adulte mesure 1 100  $\mu$  de long sans compter la furca et 700  $\mu$  de large sans compter les expansions latérales. Avec celles-ci, elle peut atteindre 1 700  $\mu$ . Je n'ai pu observer que 7 spécimens seulement de la jeune femelle. Celui qui est dessiné ventralement fait 850  $\mu$  de long; celui qui est dessiné dorsalement mesure 950  $\mu$ .

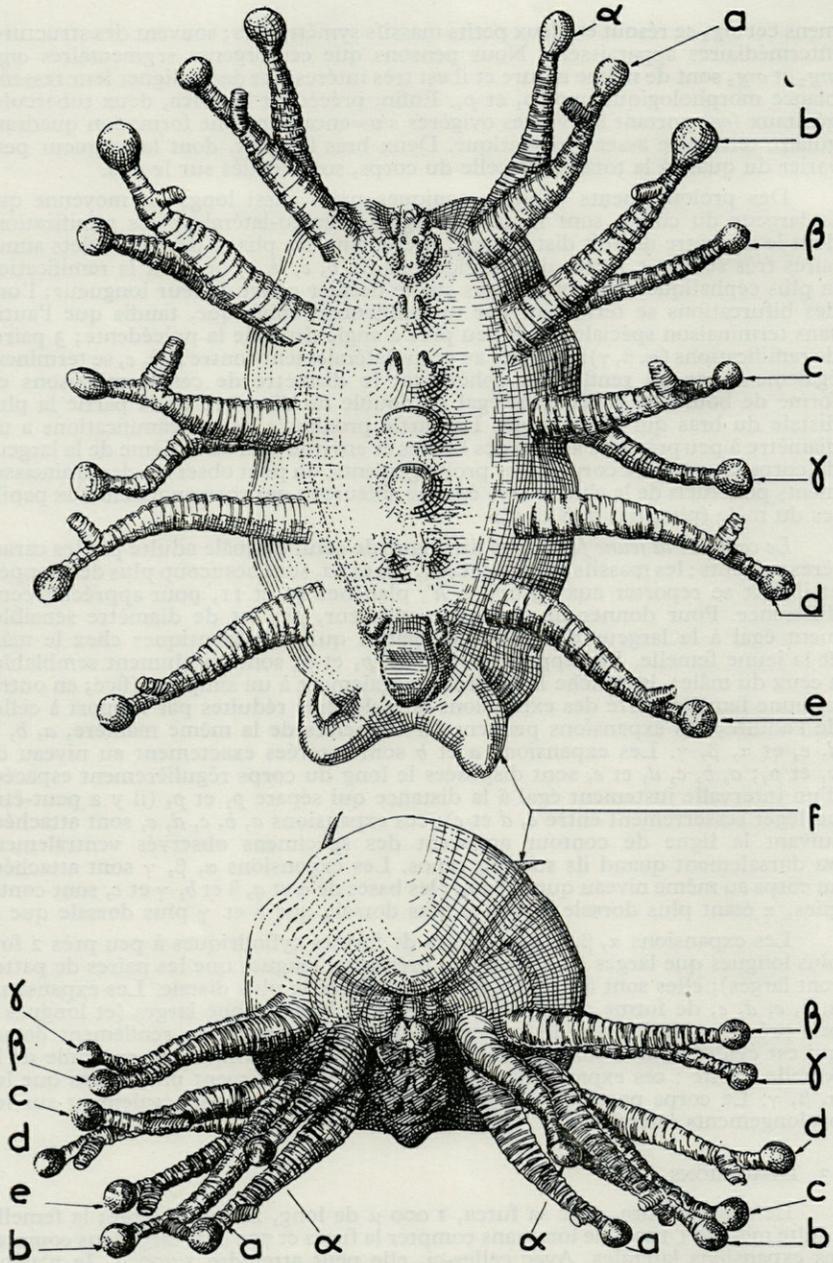


Planche 7. — *Linaresia mammillifera* Zul. femelle adulte : habitus en vue ventrale et antérieure : a, b, c, d, e, α, β, γ désignent les différentes expansions latérales.

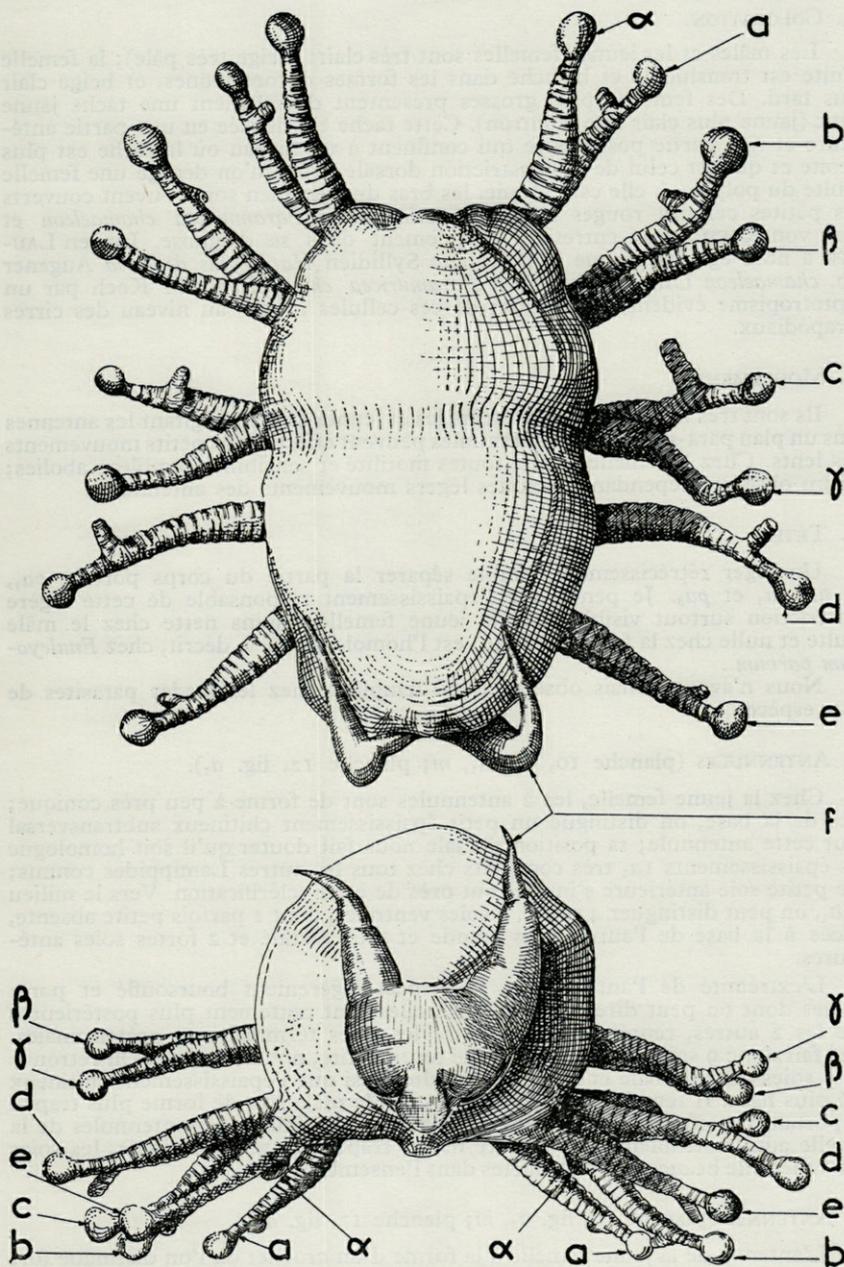


Planche 8. — *Linaresia mammilifera* Zul., femelle adulte, habitus en vue dorsale et postérieure.

#### 4. COLORATION.

Les mâles et les jeunes femelles sont très clairs (beige très pâle); la femelle adulte est translucide et blanche dans les formes encore jeunes, et beige clair plus tard. Des femelles plus grosses présentent dorsalement une tache jaune franc (jaune plus clair que le citron). Cette tache est divisée en une partie antérieure et une partie postérieure qui confluent à un niveau où la tache est plus étroite et qui est celui de la constriction dorsale. Lorsqu'on dégage une femelle adulte du polype où elle est enfouie, les bras du spécimen sont souvent couverts des petites cellules rouges si caractéristiques de *Paramuricea chamaeleon* et dont von KOCH nous entretient longuement dans sa diagnose. Lucien LAUBIER a noté également que le Polychète Syllidien *Haplosyllis depressa* Augener ssp. *chamaeleon* Laubier, associé à *Paramuricea chamaeleon* von Koch par un haptotropisme évident, est couvert de ces cellules rouges au niveau des cirres parapodiaux.

#### 5. MOUVEMENTS.

Ils sont très faibles. J'ai observé mâles et jeunes femelles agitant les antennes dans un plan para-sagittal. Les antennules peuvent effectuer de petits mouvements très lents. Chez la femelle adulte toutes motilité et sensibilité semblent abolies; j'ai pu observer cependant quelques légers mouvements des antennules.

#### 6. TÊTE.

Un léger rétrécissement semble séparer la partie du corps portant  $pa_1$ ,  $a_1$ ,  $pa_2$ ,  $a_2$  et  $pa_3$ . Je pense que l'épaississement responsable de cette légère constriction surtout visible chez la jeune femelle (moins nette chez le mâle adulte et nulle chez la femelle adulte) est l'homologue de  $v_2$  décrit, chez *Enalcyonium parvum*..

Nous n'avons jamais observé d'œil nauplien chez les stades parasites de cette espèce.

#### 7. ANTENNULES (planche 10, fig. $a_1$ , $m$ ; planche 12, fig. $a_1$ ).

Chez la jeune femelle, les 2 antennules sont de forme à peu près conique; près de la base, on distingue un petit épaississement chitineux subtransversal pour cette antennule; sa position dorsale nous fait douter qu'il soit homologue des épaississements  $1a_1$  très constants chez tous les autres Lamippides connus; une petite soie antérieure s'insère tout près de cette sclérisation. Vers le milieu de  $a_1$ , on peut distinguer 4 soies : 2 soies ventrales, dont 1 parfois petite absente, placée à la base de l'autre, plus grande et plus distale et 2 fortes soies antérieures.

L'extrémité de l'antennule a un aspect légèrement boursoufflé et porte 5 soies dont on peut dire que 3 d'entre elles sont nettement plus postérieures que les 2 autres, représentant peut-être les soies terminales et préterminales. Ceci fait donc 9 soies, plus une dixième toute petite, non constante. On retrouve ces 9 soies chez le mâle et la femelle adulte ainsi que l'épaississement chitineux cité plus haut. Il semble que l'antennule chez le mâle soit de forme plus trapue en portant toutefois des soies plus longues et plus effilées; les antennules de la femelle adulte semblent au contraire moins trapues et plus allongées, les soies étant chez elle beaucoup plus courtes dans l'ensemble.

#### 8. ANTENNES (planche 10, fig. $a_2$ , $m$ ; planche 12, fig. $a_2$ ).

L'antenne de la jeune femelle a la forme d'un crochet où l'on distingue fort mal la segmentation (à la loupe binoculaire par exemple). Antonio DE ZULUETA avait très bien observé chez le mâle les 4 segments qui la constituent. Nous retrou-

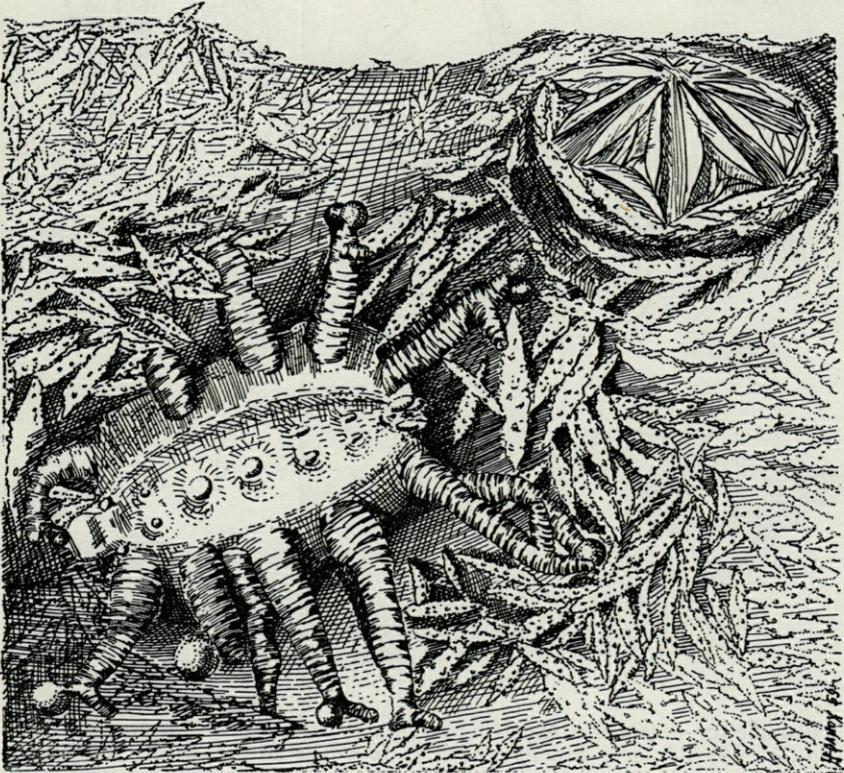
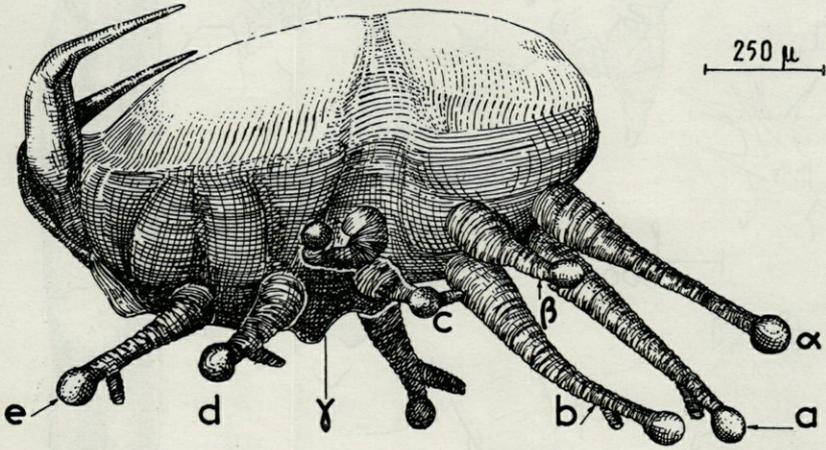


Planche 9. — *Linaresia mammillifera* Zul., femelle adulte; en haut : habitus en vue latérale; en bas : animal vu en place dans un polype de *Paramuricea chamaeleon*; on observe sur cette figure les innombrables spicules de ce gorgonaire; à droite un polype est refermé sur lui-même; si un polype est parasité, le petit couvercle formé par la convergence des spicules est séparé du calice par la femelle qui le ronge; elle apparaît alors avec ses bras à l'extérieur.

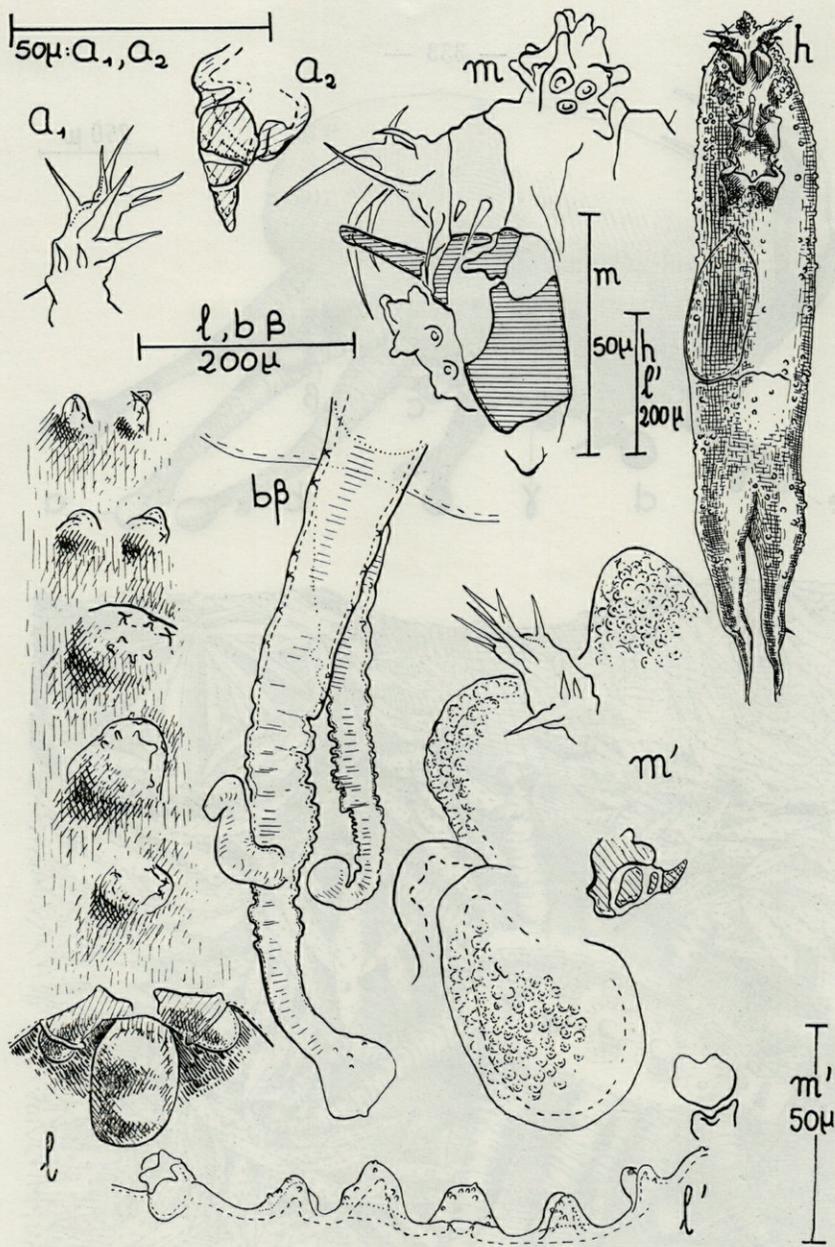


Planche 10. — *Linaresia mammillifera* Zul.

$a_1, a_2, bb, l, l', m'$  : femelle adulte;  $h, m$  : mâle adulte;  $a_1, a_2$  : antennule et antenne;  $bb$  : expansions latérales (noter les amincissements cuticulaires correspondant aux papilles du mâle et de la jeune femelle).

$h$  : habitus mâle;  $l, l'$  : vues ventrale et latérale des paires de pattes  $p_1$  et  $p_2$ , des organes  $org_1, org_2, org_3$  et des vulves ovigères de la femelle adulte;  $m, m'$  : portion céphalique droite en vue ventrale chez le ♂ et la ♀; on reconnaît les massifs papillaires, les antennes et les antennules.

vons de la même manière  $1a_2$ ,  $2a_2$ ,  $3a_2$ ,  $4a_2$  et  $5a_2$ ;  $oa_2$  est présent, mais ses contours semblent diffus et cet épaississement est quelque peu difficile à dessiner (1).  $oa_2$  est plus petit que la griffe terminale (en longueur) et semble 3 fois plus étroit que long. Le segment basal  $1a_2$  est tronconique et présente un fort prolongement postérieur par lequel il s'articule à  $oa_2$ . Le segment  $2a_2$  incomplet est en forme de fer à cheval. Chaque extrémité de ce segment représente un condyle articulaire qui n'est plus très marqué. La partie la plus large de ce segment est située dans la partie la plus concave de l'antenne. Une grande surface de chitine mince, diamétralement opposée à ce segment, permet à l'ensemble des 2 derniers segments de se replier autour de  $2a_2$ , jouant le rôle d'une charnière.

$2a_2$  est suivi d'un petit épaississement  $f$  dont nous ne connaissons pas d'homologue dans la série des Lamippides. Il s'agit probablement d'une portion de  $2a_2$  qui s'est séparée de ce segment à la faveur des flexions de l'antenne. Le segment  $3a_2$  s'articule sur  $2a_2$  en deux points; ce segment est circulaire et l'une de ses articulations avec le segment précédent est portée sur un long prolongement postérieur; entre  $3a_2$  et  $4a_2$ , on observe un épaississement porté par un repli interne de la cuticule molle; cette sclérisation représente l'un des sclérites  $a$  ou  $b$  observés chez *Enalcyonium parvum* par exemple. La griffe terminale formée de  $4a_2$  et  $5a_2$  présente une articulation peu nette entre ces deux dernières pièces. Notons l'existence d'un épaississement latéro-ventral pair homologue de  $\alpha$  chez *Enalcyonium parvum*. Cette sclérisation est ici longitudinale, alors que son extrémité antérieure est dorsale à  $a_1$ , sans qu'on puisse y déceler d'articulation nette; son extrémité postérieure semble bien articulée sur  $oa_2$ . Nous avons donc pour l'antenne les articulations suivantes :

C ( $\alpha$ ,  $oa_2$ ) et C ( $oa_2$ ,  $1a_2$ ) sont des articulations par condyle.

$a$  ( $1a_2$ ,  $2a_2$ ) est une articulation par arête située dans la partie la plus concave de l'antenne;  $2a_2$  et  $3a_2$  sont liés par 2 condyles articulaires  $C_1$  ( $2a_2$ ,  $3a_2$ ) et  $C_2$  ( $2a_2$ ,  $3a_2$ ).

Chez le mâle la forme des segments semble un peu modifiée, mais la structure dans l'ensemble n'est pas plus simple à analyser.  $1a_2$  et  $2a_2$  sont séparés par un condyle articulaire et non une arête ainsi que l'indique la figure de la planche 10; le segment  $2a_2$  se trouve reporté vers la convexité de l'antenne.  $2a_2$  et  $3a_2$  sont liés par  $C_1$  (2, 3) et  $C_2$  (2, 3),  $3a_2$  semble beaucoup plus grêle de forme que chez la jeune femelle. La griffe terminale (où  $4a_2$  et  $5a_2$  semblent fusionnés) est beaucoup plus allongée; ces structures permettent des mouvements plus libres que chez la jeune femelle.

Chez la femelle adulte, les antennes qui ont gardé leur forme générale sont extrêmement régressées, et le tégument de l'ensemble de l'animal est très épais; les sclérites apparaissent sous des contours indécis.

#### 9. PATTES $p_1$ ET $p_2$ .

Leur architecture est simple; chez la femelle adulte, elles forment des petites intumescences plus ou moins biramées; la simplification est très poussée, et il ne subsiste aucune sclérisation (planche 10, fig. 1, 1').

$p_1$  et  $p_2$  ont la même structure chez le mâle et la jeune femelle et sont nettement différenciés à ce stade; ces pattes sont caractérisées par la disparition des sclérites  $c$  et  $\alpha$  présents chez les autres Lamippides.

En outre, il n'y a pas de rame interne, et la rame externe est soutenue par un seul sclérite que nous appellerons ( $e$ ,  $f$ ), car il représente probablement les sclérites  $e$  et  $f$  de *Enalcyonium parvum*.

(1) (Cf. planche 12, fig.  $a_2$ ). Le sclérite  $oa_2$  est représenté en trait mixte; sa forme est elliptique et il se trouve à la base du segment  $1a_2$  qui le recouvre par sa partie postérieure.

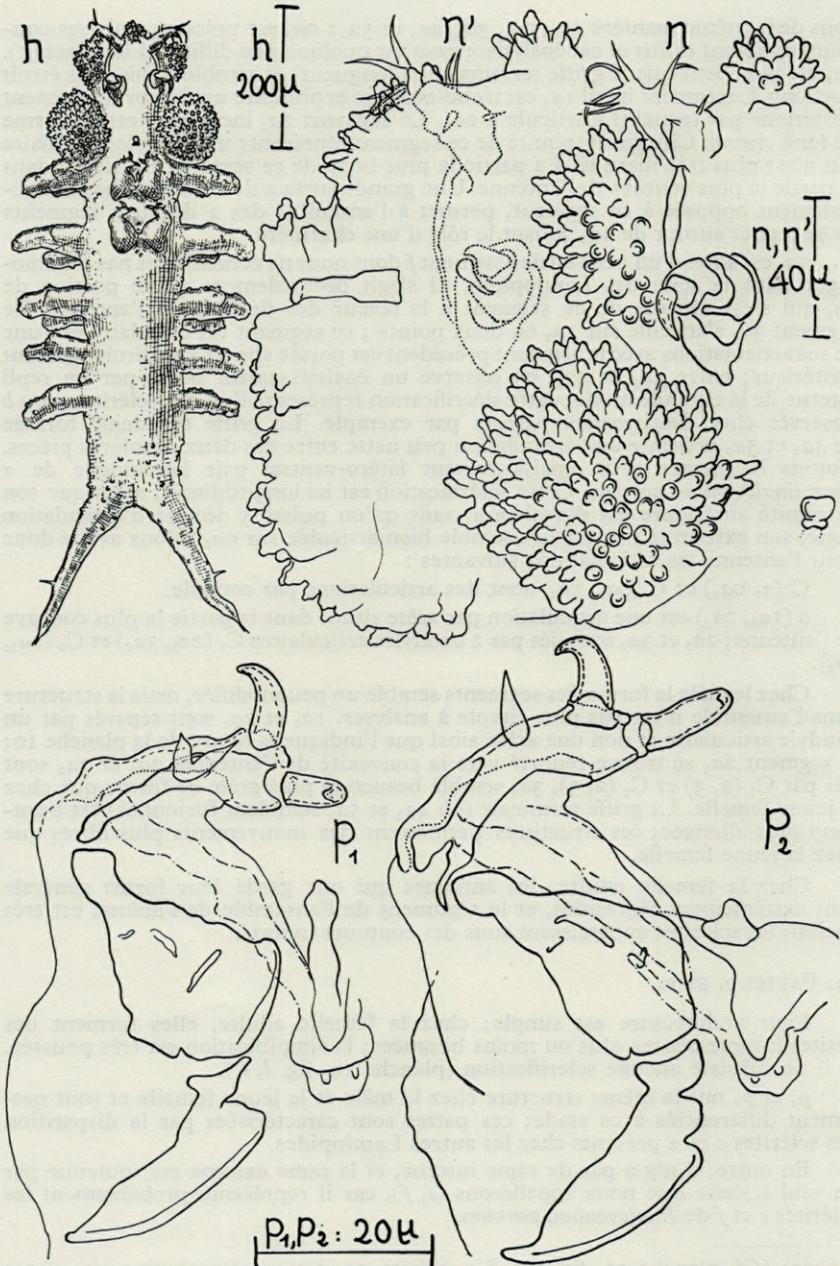


Planche II. — *Linaresia mammillifera* Zul., jeune femelle, *h* : habitus; *n* : vue ventrale de la partie céphalique antérieure droite, où l'on reconnaît les trois massifs papillaires (*pa*<sub>1</sub>, *pa*<sub>2</sub>, *pa*<sub>3</sub>). L'antennule et l'antenne réunis par le sclérite α et la bouche. *n'* : vue dorsale de la partie antérieure droite du complexe céphalique; *p*<sub>1</sub> et *p*<sub>2</sub> : pattes thoraciques en vue ventrale.

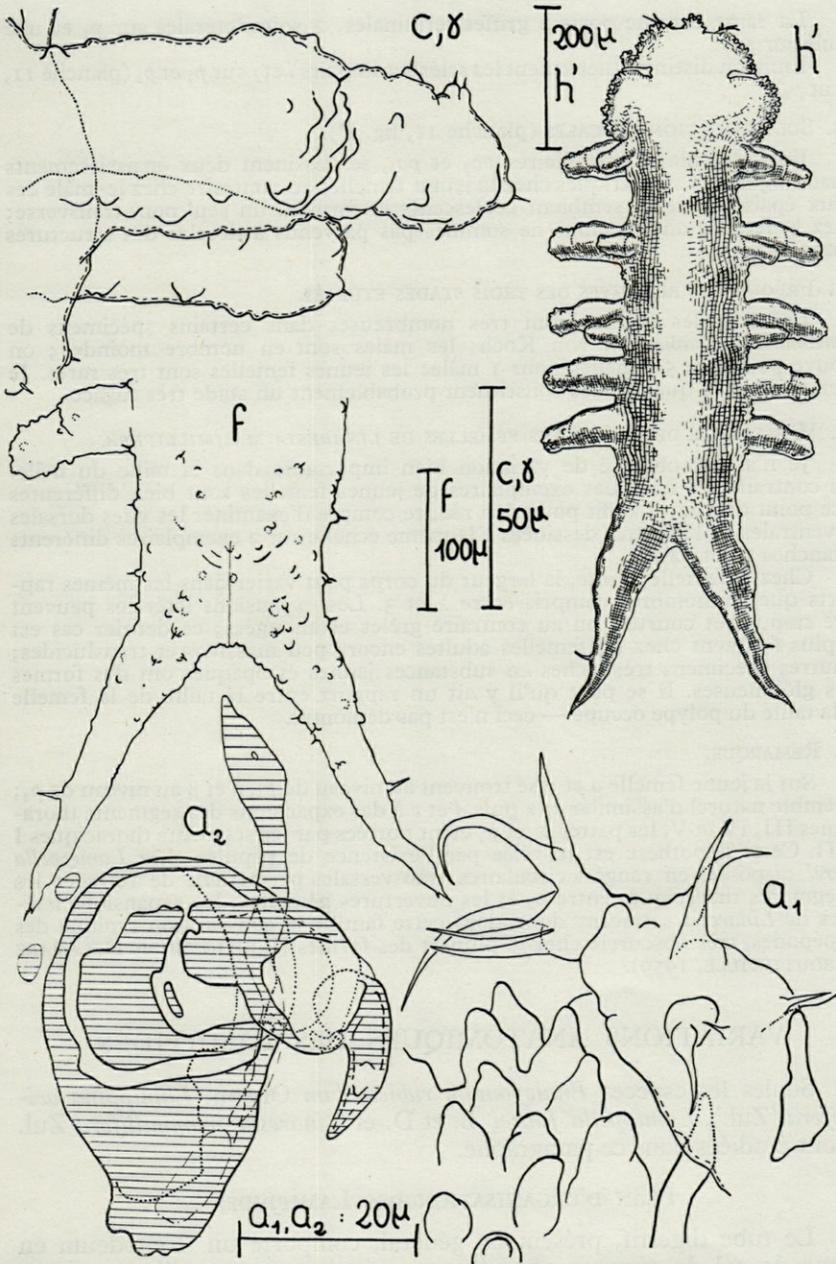


Planche 12. — *Linaresia mammillifera* Zul. jeune femelle. —  $a_1$ ,  $a_2$ , antennule et antenne en vue ventrale;  $c$ ,  $\gamma$ , expansions latérales en vue ventrale;  $f$ , furca;  $h$ , habitus dorsal.

La rame externe porte 2 griffes terminales, 2 soies latérales sur  $p_1$  et une seule sur  $p_2$ .

Enfin on distingue nettement les sclérites impairs  $i$  et  $j$  sur  $p_1$  et  $p_2$  (planche 11,  $p_1$  et  $p_2$ ).

#### 10. SCLÉRIFICATIONS NUCALES (planche 11, fig. n°).

Entre les massifs papillaires  $pa_2$  et  $pa_3$ , se dessinent deux épaisissements quadrangulaires symétriques chez la jeune femelle; au contraire chez le mâle ces deux épaisissements semblent coalescents et forment un seul pont transverse; chez la femelle adulte, nous ne sommes pas parvenus à déceler des structures homologues.

#### 11. FRÉQUENCES RELATIVES DES TROIS STADES ÉTUDIÉS.

Les femelles adultes sont très nombreuses dans certains spécimens de *Paramuricea chamaeleon* von Koch; les mâles sont en nombre moindre; on trouve peut-être 5 femelles pour 1 mâle; les jeunes femelles sont très rares. Je n'en ai observé que 7; elles constituent probablement un stade très fugace.

#### 12. VARIABILITÉ DES SPÉCIMENS FEMELLES DE *LINARESIA MAMMILLIFERA*.

Je n'ai pas observé de variation bien importante dans la taille du mâle. Au contraire les quelques exemplaires de jeunes femelles sont bien différentes à ce point de vue; il suffit pour s'en rendre compte d'examiner les vues dorsales et ventrales de l'habitus, dessinées à la même échelle sur 2 exemplaires différents (planches 11 et 12).

Chez la femelle adulte, la largeur du corps peut varier dans les mêmes rapports que les nombres compris entre 2 et 3. Les expansions latérales peuvent être trapues et courtes, ou au contraire grêles et allongées; ce dernier cas est le plus fréquent chez les femelles adultes encore peu massives et translucides; d'autres spécimens très riches en substances jaunes et opaques ont des formes très globuleuses. Il se peut qu'il y ait un rapport entre la taille de la femelle et la taille du polype occupé — ceci n'est pas démontré.

#### 13. REMARQUE.

Sur la jeune femelle  $a$  et  $\alpha$  se trouvent au niveau de  $p_1$ ,  $b$  et  $\beta$  au niveau de  $p_2$ ; il semble naturel d'assimiler  $c$ ,  $\alpha$  puis  $d$  et  $e$  à des expansions des segments thoraciques III, IV et V, les pattes  $p_1$  et  $p_2$  étant portées par les segments thoraciques I et II. Cette hypothèse est justifiée par l'existence de papilles chez *Lamippella faurei* disposées en rangées circulaires transversales permettant de retracer les 3 segments thoraciques entre  $p_2$  et les ouvertures génitales; les expansions latérales de *Linaresia* retracent donc dans cette famille la constitution typique des Copépodes, très obscurcie chez la plupart des formes (BOULIGAND et DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1959).

## VARIATIONS ANATOMIQUES DES LAMIPPIDES

Seules les espèces *Enalcyonium rubicundum* Olsson, *Lamippina aciculifera* (Zul.), *Lamippella faurei* B. et D. et *Linaresia mammillifera* Zul. seront étudiées dans ce paragraphe.

### PLAN D'ORGANISATION DES LAMIPPIDES

Le tube digestif, présent en général, comporte un stomodeum en forme de col de cygne prolongé par un mesenteron rectiligne et sans coecum; le proctodeum débouche au niveau de l'anus placé entre les

deux branches de la furca ; le stomodeum traverse une masse nerveuse périoesophagienne. Chez la femelle, les ovaires et les oviductes sont limités par des membranes que nous ne pouvons pas déceler avec certitude sur nos coupes ; chez *Linaresia mammillifera*, les deux ovaires semblent avoir une origine impaire ; au contraire, chez *Enalcyonium rubicundum*, ils sont distincts ; chez tous les Lamippides, les ovules en attente de vitellogenèse se rassemblent dans les oviductes qui occupent presque toute la longueur du corps ; les oviductes sont contigus dans leur partie la plus antérieure ; une section transversale des oviductes coupe en moyenne deux ou trois ovules ; les œufs sont évacués par les segments terminaux des oviductes, où débouchent les deux branches du réceptacle séminal impair. Chez le mâle, les spermatozoïdes se présentent sous forme filamenteuse ; on les observe dans les testicules et dans les canaux déférents ; ils se rassemblent dans les spermatophores sécrétés par les deux vésicules séminales ; deux canaux éjaculateurs permettent la libération de ceux-ci. L'ensemble de ces organes baigne dans un tissu interstitiel, souvent lâche, permettant la circulation du milieu intérieur ; la circulation est assurée le plus efficacement par les mouvements péristaltiques chez les espèces capables de ces déformations ; les échanges respiratoires se font au niveau du tégument.

Cette organisation est représentée sur les planches 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22 et 23. Nous avons montré (planche 15) quelle est l'importance relative de la musculature transversale et longitudinale chez deux espèces présentant un certain péristaltisme ; on peut voir le grand développement du tissu interstitiel dont certaines cellules sont particulièrement sidérophiles ; les oviductes, le système nerveux et le mésenteron y sont également figurés ; nous donnons sur la planche 17 le schéma le plus vraisemblable de l'organisation de *Enalcyonium rubicundum* ♀. Nous l'avons établi d'après 14 spécimens (Bouin-Hématoxyline ferrique) ; cette espèce étant pourvue d'un très fort péristaltisme, les différents organes se trouvent toujours déplacés les uns par rapport aux autres et nous donnons la disposition moyenne qui nous est apparue la plus probable. L'œsophage et la masse nerveuse périoesophagienne sont représentés (fig. *b* planche 15, fig. *a* planche 16, fig. *c* planche 18, fig. *d* planche 21). Les différentes connexions dans l'appareil génital femelle, schématisé planche 17 et 22, sont dessinées sur la planche 21, figures *a*, *b*, *e* ; en *a*, on observe les ovules rassemblés dans les oviductes qui semblent plus ou moins fusionnés dans leur partie antérieure et le réceptacle séminal ; en *b*, sur une coupe parasagittale de *Linaresia* ♀, nous avons dessiné le réceptacle séminal (*r. s.*), l'oviducte terminal et l'ovaire situé dorsalement par rapport à un vaste espace rempli d'un tissu où les noyaux sont rares ou même absents et apparaissant comme très vacuolisé sur nos coupes ; on observe (fig. *c*) la connexion entre le réceptacle séminal et l'oviducte terminal. L'organisation d'un mâle de *Lamippella faurei* est étudiée sur les planches 18, 19 et 20. Sur la planche 19 la coupe représentée traverse

les deux testicules où l'on distingue plusieurs stades de la spermatogénèse; les spermatozoïdes s'engagent dans le canal déférent (*cd*); la vésicule séminale est coupée tangentiellement; le spermatophore est dessiné (planche 18, fig. *e*) avec le canal éjaculateur.

PRÉCISIONS SUR LES STRUCTURES CONSTANTES  
DE L'ANATOMIE DES LAMIPPIDES

*Le tube digestif.*

L'œsophage est constitué d'un épithélium plasmodial, simple, tapissé du côté de la lumière par une couche de chitine (1) et entouré par un réseau de fibres musculaires striées parfois, très déliées, longitudinales, transversales, parfois obliques. La partie antérieure de l'œsophage est ornée de paragnathes et porte deux pièces chitineuses, homologues des mandibules, unies par un muscle impair, ventral, attaché à de fortes apophyses. Des muscles fixés à la partie dorsale de l'œsophage, s'insèrent sur l'avant du cadre buccal et permettent des mouvements de succion (ces structures musculaires n'existent pas chez *Linaresia mammillifera*).

L'intestin est l'objet de très nombreuses variations et sera traité au troisième paragraphe. Le rectum, mal défini chez *Linaresia mammillifera*, est formé chez les autres genres étudiés par un épithélium simple et plasmodial, muni d'un revêtement de chitine du côté de la lumière; le rectum est enserré par quelques muscles transversaux.

*Le système nerveux.*

Les coupes réalisées dans du matériel fixé au Bouin alcoolique pendant 6 heures, et colorées par l'hématoxyline ferrique, nous ont permis de repérer les centres nerveux et les différents nerfs qui en sont issus.

Une masse périœsophagienne riche en noyaux dans sa périphérie est reliée à certains ganglions que l'on observe facilement à la base des antennules et des antennes. Chez *Enalcyonium rubicundum* nous avons mis en évidence :

Une paire de nerfs antérieurs médians innervant le muscle mandibulaire (*n. m. m.* (planche 17).

Une paire de nerfs antérieurs latéraux innervant probablement  $a_1$  et  $a_2$ . (2) (planche 18, fig. C).

Une paire de nerfs postérieurs longitudinaux et ventraux (planche 16, fig. *a*).

Cette disposition nerveuse est figurée dans la reconstitution de *E. rubicundum* (planche 17).

(1) Cette couche de chitine est colorée par le bleu d'aniline dans la triple coloration de Masson.

(2) Les connectifs reliant les ganglions cérébroïdes et les ganglions préantennulaires et préantennaires sont réunis probablement sur un long trajet.

*L'appareil reproducteur mâle.*

Deux testicules presque sphériques sont placés à l'arrière du corps à un niveau situé entre la fente de libération des spermatophores et la furca. Les spermatozoïdes se rassemblent dans les parties antérieures de ces glandes avant de s'engager dans les canaux déférents, dont la paroi est constituée par une couche de cellules cylindriques. Les deux vésicules séminales secrètent la coque du spermatophore (planche 19). Les deux canaux éjaculateurs (planche 18, fig. e) présentent un revêtement vraisemblablement chitineux du côté de la lumière ; ce revêtement interne, coloré par le bleu d'aniline dans la triple coloration de Masson, reste visible sur les spécimens mâles qui ont été éclaircis par l'acide lactique pour l'observation morphologique.

L'orifice du spermatophore porte un long canal cylindrique hérissé de barbules inclinées à 45° dans le sens de l'écoulement des spermatozoïdes. Ce canal apparaît après la formation du spermatophore proprement dit ; en effet, les préparations morphologiques montrent des spermatophores en position chez le mâle, et ces appareils sont suivis ou non d'un canalicule. Lorsque le spermatophore est éjaculé, son ouverture et son canal sont probablement les derniers à sortir, si l'on juge par la disposition des barbules, qui milite nettement en faveur de cette hypothèse.

*L'appareil reproducteur femelle.*

Les ovaires se forment à un niveau moyen du corps et les œufs se rassemblent dans deux oviductes que l'on peut dégager facilement par dissection ; nous avons trouvé de nombreuses femelles portant un ou deux spermatophores dont le canal semblait pénétrer le corps à un niveau un peu antérieur à celui des vulves ovigères (planches 15, 16 fig. i ; 17 ; 21 fig. a ; 22).

*Remarques.*

Certains organes se retrouvent d'une manière constante chez les Lamippides et nous ne connaissons pas leur rôle ; par exemple, les glandes frontales, et la glande placée exactement au sommet du cône buccal. Une glande munie d'une large lumière et débouchant non loin des antennes a1, a peut-être un rôle dans l'excrétion des déchets. Elle est tapissée d'un épithélium simple plus ou moins pavimenteux (planche 16, fig. h).

ORGANISATIONS ANATOMIQUES PARTICULIÈRES  
AUX ESPÈCES ÉTUDIÉES

Le tégument ne porte aucune pigmentation qui lui soit propre. Son élasticité est évidente chez *E. rubicundum* et *E. pallidum* : le très grand péristaltisme nécessite cette élasticité. *E. pallidum* éclairci par une liqueur acide peut, entre lame et lamelle, quadrupler sa surface sous l'effet d'une faible pression exercée sur la lamelle.

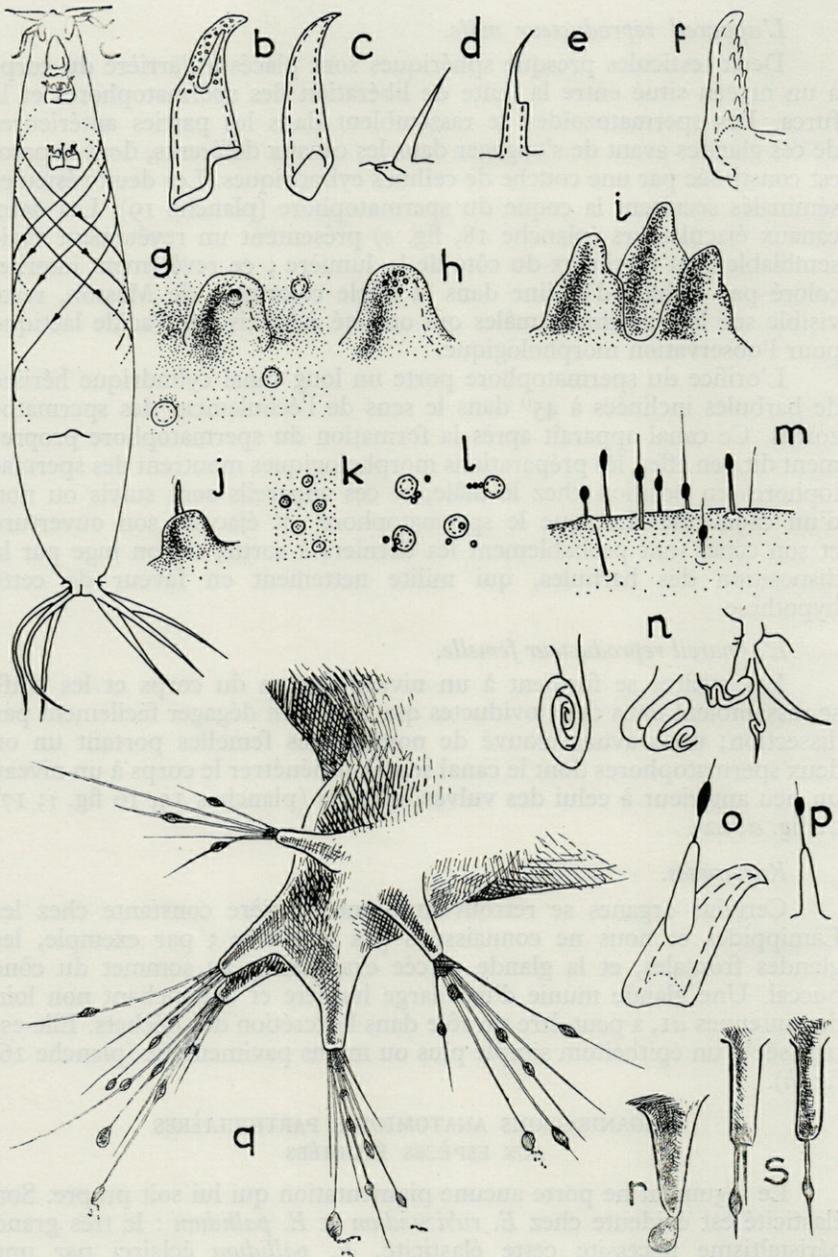


Planche 13. — Le tégument des Lamippides. — a, disposition préférentielle des molécules de scléroprotéines dans le tégument (observation au microscope

J'ai pu montrer, par une étude, au microscope polarisant, l'orientation préférentielle des molécules scléroprotéiques, suivant deux directions inclinées à 45° sur la direction générale du corps. Ceci a été observé sur quelques spécimens de *E. rubicundum* (planche 13, fig. a).

Le tégument porte différentes formations chitineuses :

*Sclérifications* ; l'étude morphologique nous en a présenté un grand nombre d'exemples ; ces sclérifications sont souvent très finement perforées.

*Soies* ; Nous avons représenté sur la planche 13 leur grande variation.

*Papilles* ; les genres *Lamippella*, *Lamippe* et *Linaresia* portent des papilles.

Chez *Lamippella faurei*, elles présentent une perforation centrale ou portent, au contraire, plusieurs petites perforations. De ces papilles sont issues topographiquement des travées cellulaires dont l'orientation n'est jamais bien définie ; ces travées sont parfois chargées de gouttelettes de même nature que les amas très acidophiles qui caractérisent les régions thoraciques ; ces sécrétions semblent provenir de cellules allongées, particulièrement sidérophiles, réparties spécialement à l'avant du corps (planche 13, figs. g, h, planche 18, figs. a, d.).

Sur les six spécimens que nous avons coupés, nous avons observé des amas très acidophiles, intensément colorés par le bleu d'aniline, groupés dans la région des pattes thoraciques ; la plupart des amas semble renfermer une tâche sombre sidérophile représentant peut-être un noyau ; il s'est trouvé par hasard que les six spécimens étaient des mâles. Certaines cellules hautement sidérophiles de cette région renferment dans leur partie la plus antérieure une plage de cette substance acidophile. Chez *Lamippella delamarei*, des papilles sans répartition ordonnée relativement plus petites, montrent une perforation terminale peu nette, des gouttelettes ou granulations peu réfringentes semblent s'y acheminer. (Planche 13 : fig. l).

Chez les *Linaresia mammillifera*, les papilles du mâle et de la jeune femelle se distinguent des précédentes par un amincissement de la chitine (planche : 13, fig. i, j) ; ailleurs, cette cuticule est semblable à celle de *Enalcyonium rubicundum*. Inversement, chez la femelle adulte de *Linaresia*, le tégument est très épaissi et on peut distinguer une épicuticule

---

polarisant) ; b et c, soies uncinées ou griffes de la première paire de pattes de *Lamippella faurei* ; d, soie subulée de l'antennule de *Enalcyonium setigerum* Zul. ; e, soie portée par le sclérite « e » de la deuxième paire de pattes thoraciques de *Enalcyonium setigerum* Zul. ; f, griffe terminale du maxillipède de *Lamippe rubra* Bruzelius ; g, h, papilles de *Lamippella faurei* ; i, papilles de *Linaresia mammillifera* Zul. (massif papillaire de la femelle adulte) ; j, papilles latérales des bras de la jeune femelle de *Linaresia mammillifera* Zul. ; k, papilles de *Lamippe rubra* Bruzelius ; l, papilles de *Lamippella delamarei* ; m, tégument aciculifère de *Enalcyonium chattoni* (Zul.) ; n, aspect des digitations furcales de *Enalcyonium rubicundum* Olsson ; o, p, soies aciculifères de *Enalcyonium chattoni* (Zul.) ; r, s, digitation furcale de *Enalcyonium duthiersi* après (r) et avant (s) fixation.

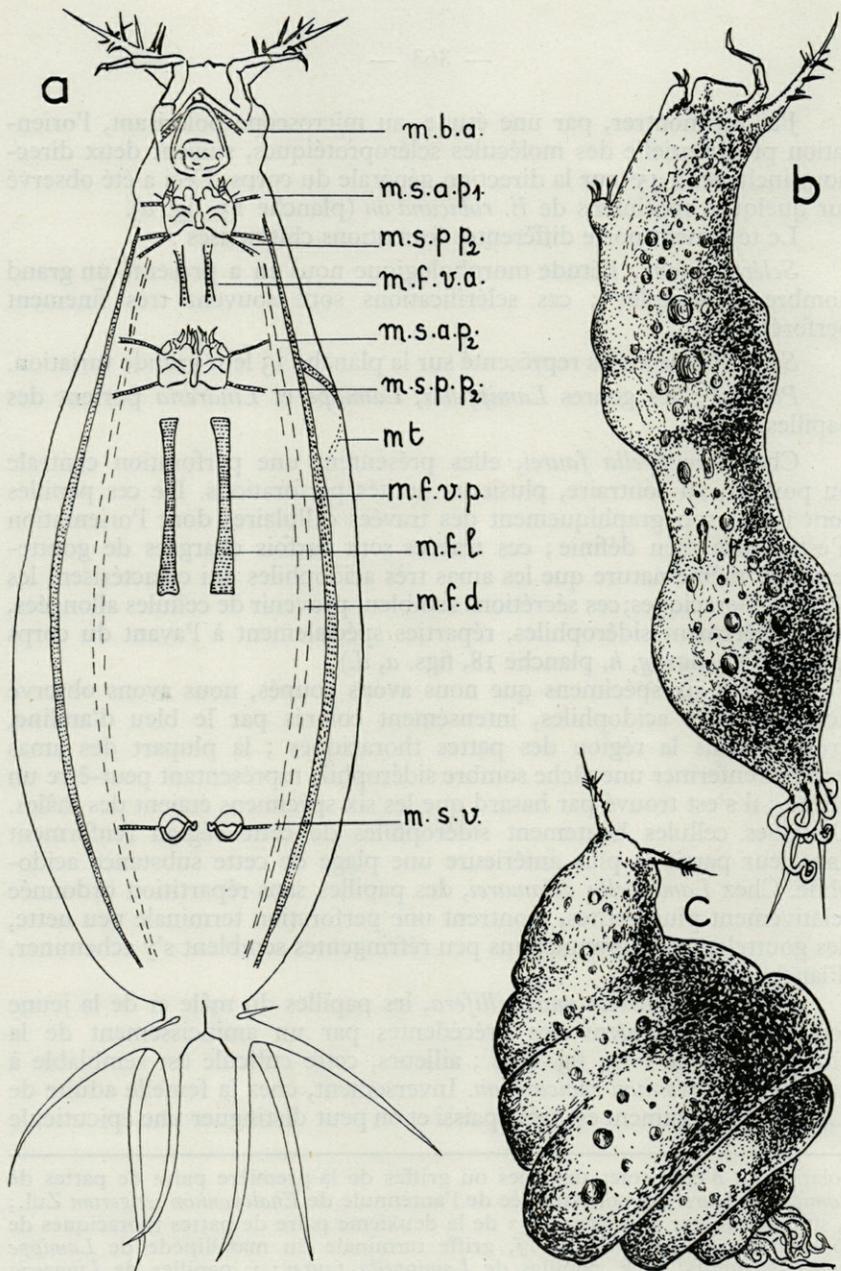


Planche 14. — a, musculature externe de *Enalcyonium rubicundum* Olsson; b et c, deux aspects du péristaltisme dans cette espèce; m. b. a., muscles suspenseurs du cône buccal; m. s. a.  $p_1$ , muscles suspenseurs antérieurs de  $p_1$ ; m. s. p.  $p_1$ , muscles suspenseurs postérieurs de  $p_1$ ; m. f. v. a., muscles fléchisseurs ventraux; m. s. a.  $p_2$ , muscles suspenseurs antérieurs de  $p_2$ ; m. s. p.  $p_2$ , muscles suspenseurs postérieurs de  $p_2$ ; m. f. v. p., muscles fléchisseurs ventraux postérieurs; m. f. l., muscles fléchisseurs latéraux; m. f. d., muscles fléchisseurs dorsaux; m. s. v., muscles suspenseurs des vulves ovigères.

et une endocuticule, beaucoup plus épaisse et sidérophile, qui s'amincit et devient très souple au niveau des expansions latérales. Cette chitine très épaissie est traversée de nombreux canalicules homologues des papilles du mâle et de la jeune femelle ; les différents canalicules sont liés entre eux par des plans de clivage plus ou moins nets donnant au tégument une structure en blocs prismatiques jointifs : chez *Lamippe rubra*, les papilles sont très discrètes (planche 13, fig. k).

*La musculature* (planche 14, 15, 16, fig. b).

*Musculature externe* ; l'histologie de *E. rubicundum* révèle la présence tout le long de l'animal de muscles transversaux pouvant être entièrement circulaires et ne s'attachant pas au tégument. La musculature transversale est très dense ; des muscles longitudinaux plus gros, mais moins nombreux ont pu être repérés.

Nous distinguerons de l'avant vers l'arrière :

- Les muscles suspenseurs du cône buccal (*m. s. c. b.*).
- Les muscles suspenseurs des  $p_1$  et  $p_2$  (*m. s. p\_1* et *p\_2*).
- Les muscles fléchisseurs ventraux antérieurs (*m. f. v. a.*).
- Les muscles fléchisseurs ventraux postérieurs (*m. f. v. p.*).
- Les muscles suspenseurs des vulves ovigères (*m. s. v.*).
- Les muscles fléchisseurs latéraux (*m. f. l.*).
- Les muscles fléchisseurs dorsaux (*m. f. d.*) (planche 14 fig. a).

Chez *Lamippella faurei*, les homologues sont difficiles à établir avec les muscles de *Enalcyonium rubicundum*.

Chez *Linaresia mammillifera* les muscles sont très rares et peu nets dans la femelle adulte. Au contraire, les mâles et les jeunes femelles possèdent une musculature en réseau très serré (dans le sens longitudinal et dans le sens transversal).

Chez *Enalcyonium rubicundum*, et *Lamippina aciculifera*, la musculature est striée avec netteté ; des bandes sombres très fortement sidérophiles alternent avec des bandes éosinophiles plus larges divisées en leur milieu par une bande noire très fine, sidérophile. Structure révélée par la triple coloration de PRENANT à l'hématoxyline ferrique).

Cette structure est beaucoup moins nette chez *Lamippella faurei* où les disques clairs semblent plus ou moins envahis par le colorant (les fixations et les colorations ont pourtant été réalisées dans les mêmes conditions que celles des espèces précédentes). Chez *Linaresia mammillifera*, la striation apparaît très peu et semble parfois disparaître complètement.

Les digitations de *E. rubicundum* portent quelques fibres musculaires striées, longitudinales et transversales.

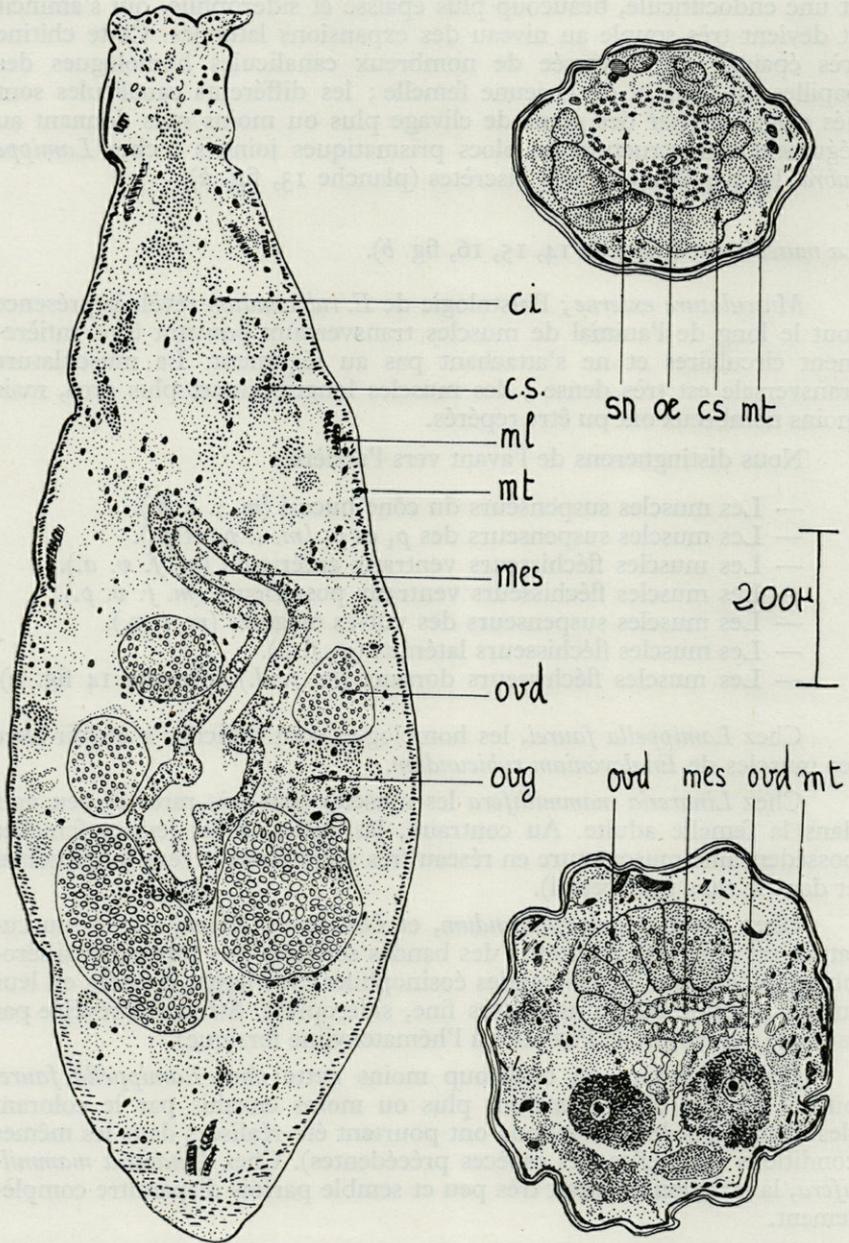


Planche 15. — Coupes frontale de *Enalcyonium rubicundum* Olsson et transversales de *Lamippina aciculifera* (Zul.). Triple coloration de Prenant (méthode lente) après fixation au Bouin. — *c. i.*, cellule interstitielle; *c. s.*, cellule sidérophile; *mes.*, mésenteron; *m. l.*, muscle longitudinal; *m. t.*, muscle transversal; *œ.*, œsophage; *ov.*, ovaire; *ovd.*, oviducte; *ovg.*, ovogénèse; *s. n.*, système nerveux.

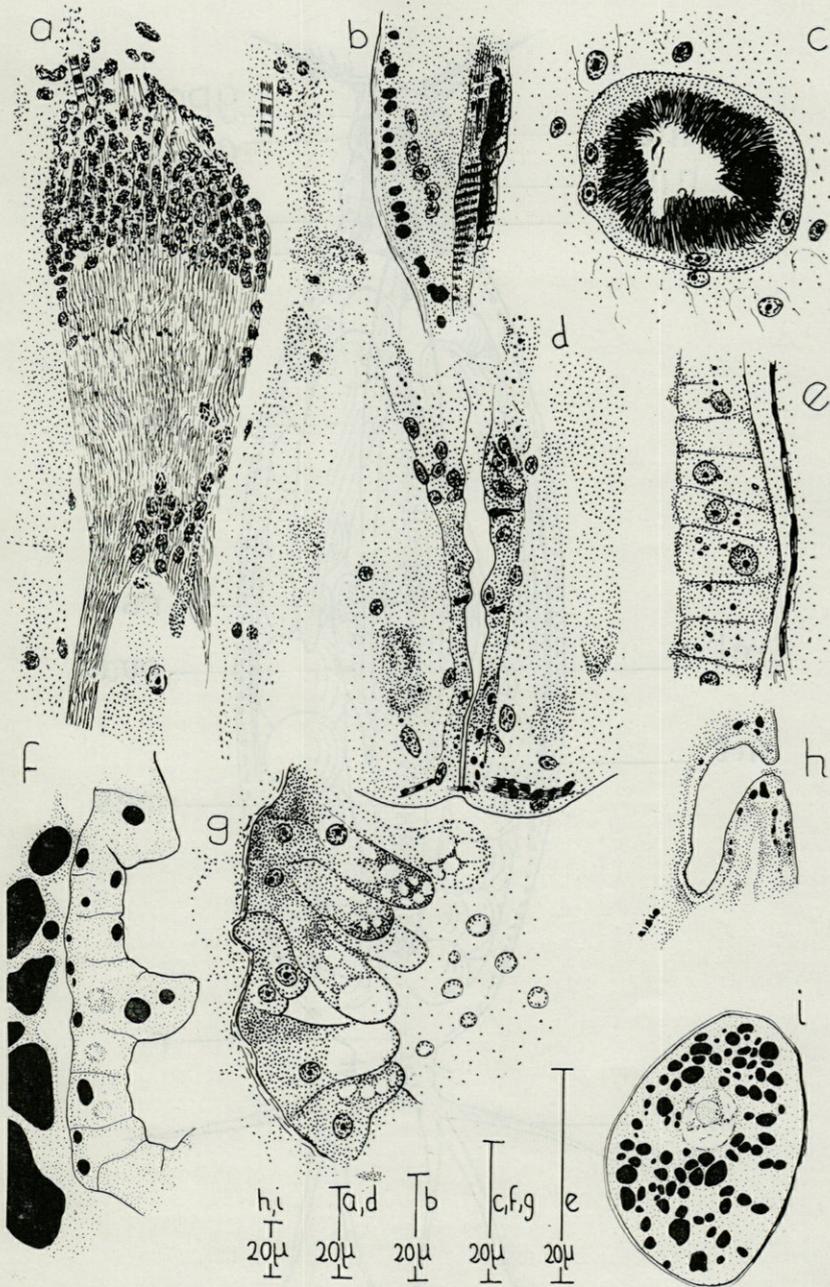


Planche 16. — Détails anatomiques de *Enalcyonium rubicundum* (a, b, d, e, f, h, i) et de *Lamippina aciculifera* (c, g).

a, b, c, d, e, g, h, : Bouin, Hématocycline ferrique (Prenant); f, i, imprégnation osmique; a, système nerveux en coupe frontale; b, tégument, musculature; c, réceptacle séminal; d, rectum; e, f, g, mésenteron; h, glande excrétrice (?); i, ovule en attente de vitellogénèse.

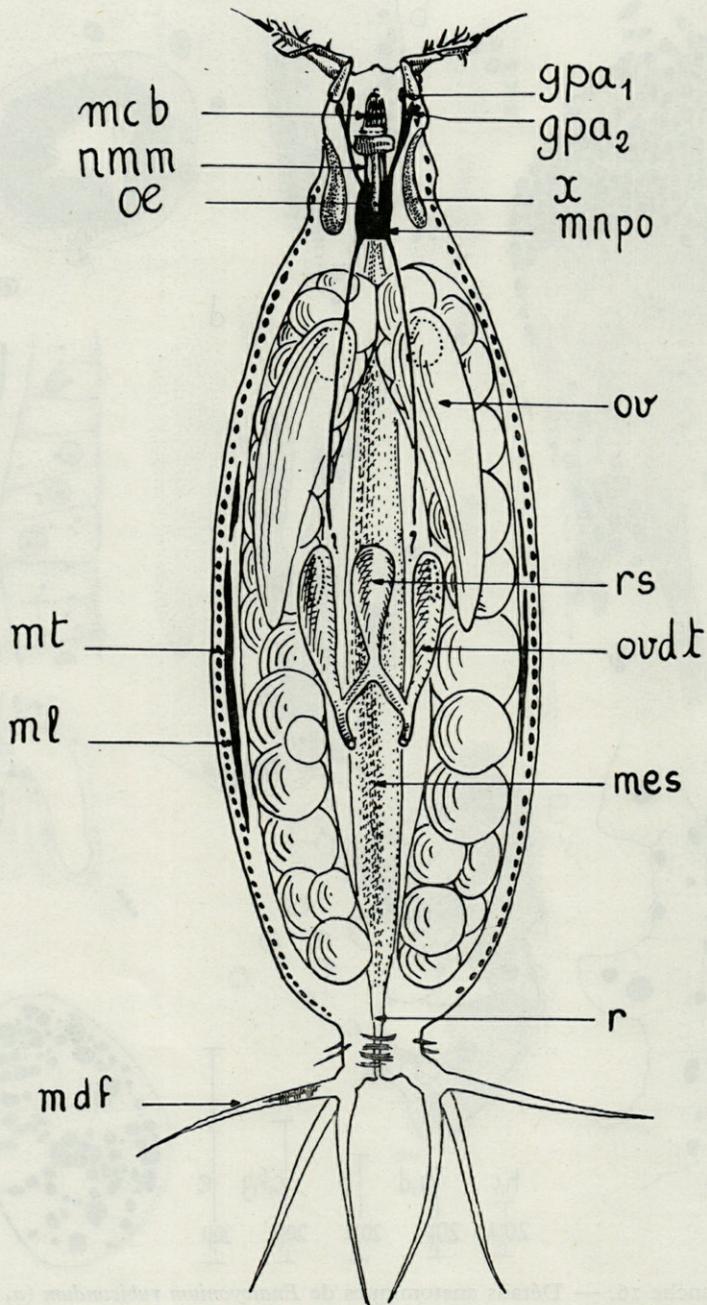


Planche 17. — Reconstitution anatomique de *Enalcyonium rubicundum* femelle. — *g. p. a<sub>1</sub>*, ganglion préantennulaire; *g. p. a<sub>2</sub>*, ganglion préantennulaire; *m. c. b.*, muscle du cône buccal; *m. d. f.*, muscle de la furca; *mes.*, mésenteron; *m. l.*, muscle longitudinal; *m. n. o. p.*, masse nerveuse périoesophagienne; *m. t.*, muscle transversal; *n. m. m.*, nerf du muscle mandibulaire; *œ*, œsophage; *ov.*, ovaire; *ovd.*, oviducte; *ovd t.*, oviducte terminal; *r.*, rectum; *r. s.*, réceptacle séminal; *x.*, glande excrétrice (?).

*Musculature interne* ; le tube digestif porte une musculature longitudinale et transversale les fibres circulaires sont les plus externes (1).

*Mesentéron* :

1<sup>o</sup> Cas de *Linaresia mammillifera* :

Le mesentéron est absent chez les stades parasites. (Planche 21).

2<sup>o</sup> Cas de *Lamippella faurei*. Nous avons décelé quatre états possibles du tube digestif. (Planche 18).

— Le mesentéron est absent et semble remplacé par un tissu chargé d'énormes globules lipidiques.

— La lumière reliant stomodeum et proctodeum existe, mais il n'y a pas d'épithélium intestinal ; le bord de la lumière est chargé d'énormes globules lipidiques (fig. 6).

— Un épithélium intestinal bien différencié et formé de cellules en massue dont le pôle apical semble donner naissance aux éléments sphériques anucléés que l'on peut trouver dans l'intestin et même parfois dans l'œsophage ; ces éléments sphériques proviennent du mesentéron, ainsi que le montrent les figures *f* et *g* de la planche 18.

— Un épithélium intestinal simple sans cellules en massue renferme quelques îlots lipidiques et des granulations sidérophiles.

3<sup>o</sup> Cas de *E. rubicundum* et *L. aciculifera*. Nous n'avons pas observé de différence dans la localisation de ces deux espèces dans l'hôte *Alcyonium palmatum* P. Ces deux espèces très différentes par l'histologie de leur mesentéron doivent avoir probablement des régimes alimentaires distincts, ce qui supprimerait toute compétition entre ces deux Lamippides fréquentant le même milieu (planche 16, fig. *g*, *e*).

Chez *L. aciculifera*. Le mesentéron est formé de cellules en massue dont le pôle apical nous est apparu très vacuolisé (Bouin-hématoxyline ferrique) ; la partie renflée de ces cellules en massue semble se désagréger dans la lumière intestinale.

Chez *E. rubicundum*, les cellules beaucoup moins riches en lipides portent de nombreuses granulations sidérophiles. Quelques coupes au Flemming montrent que les lipides n'ont aucune localisation préférentielle dans ces cellules.

*Le réceptacle séminal* : cet organe est figuré sur les planches 16 (fig. *c*), 17, 21 (fig. *a*, *b*, *e*). Chez *Enalcyonium rubicundum* et *Lamippina aciculifera*, le réceptacle séminal est tapissé par un épithélium simple ; on peut distinguer une zone interne hyaline claire et une zone externe riche en spermatozoïdes adoptant une disposition rayonnée (planche 16, fig. *c*) ; le volume de cet organe ne dépasse pas celui d'un œuf.

(1) Nous avons décrit plus haut les structures musculaires de l'œsophage et du rectum.

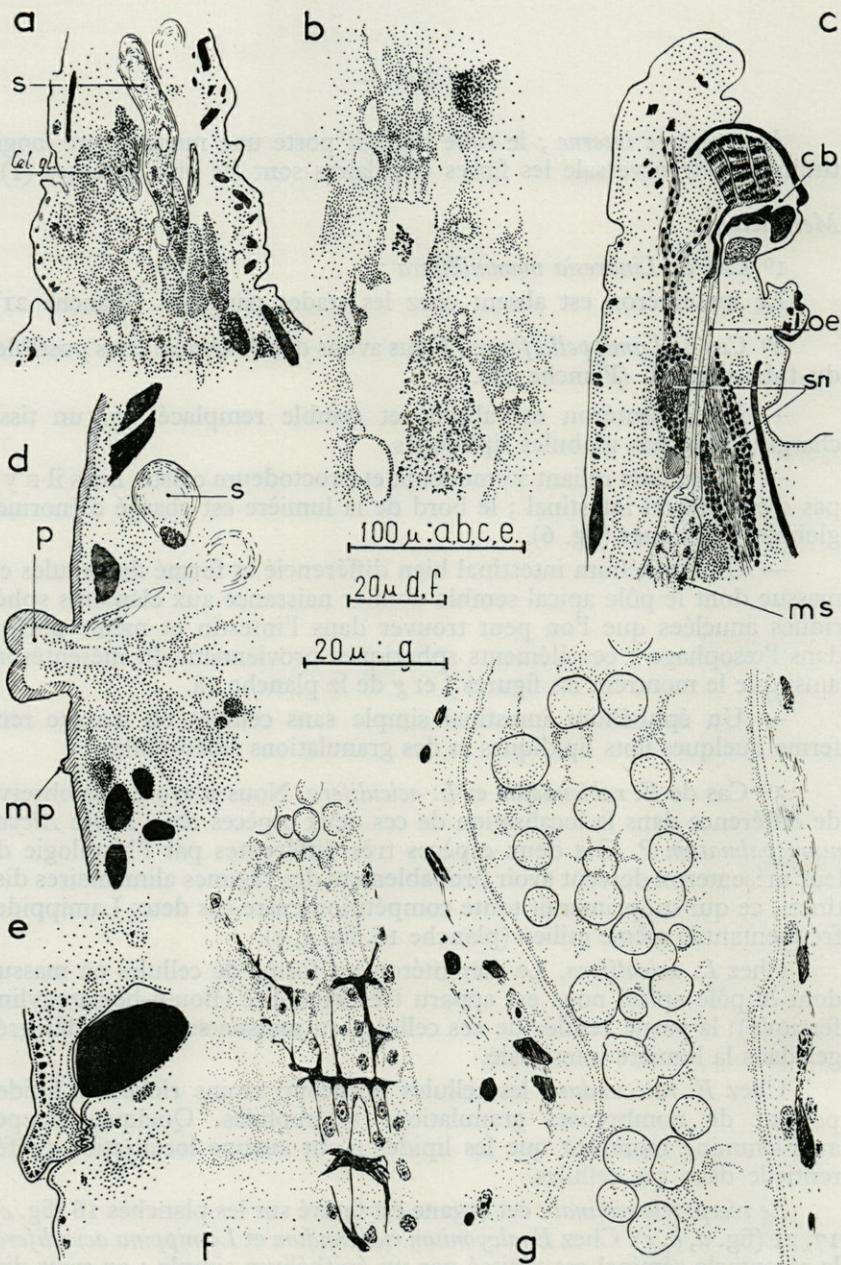


Planche 18. — *Lamippella faurei* mâle : Anatomie : Bouin Hématoxyline ferrique (méthode lente). Procédé de Masson. — a., coupe frontale de la région thoracique; b., coupe sagittale au niveau du mésenteron où l'on ne reconnaît plus d'épithélium intestinal différencié; c., coupe sagittale du stomodaeum, du système nerveux et du cône buccal; d., coupe parasagittale au niveau d'une papille; e., spermatophore et canal éjaculateur; f., coupe tangentielle du mésenteron et sa musculature; g., coupe sagittale du mésenteron moyen; cb., cône buccal; cel. gl., cellule glandulaire; ms., mesenteron; œ., œsophage; p., papille; mp., micro-papille; s., sécrétion; s. n. système nerveux.

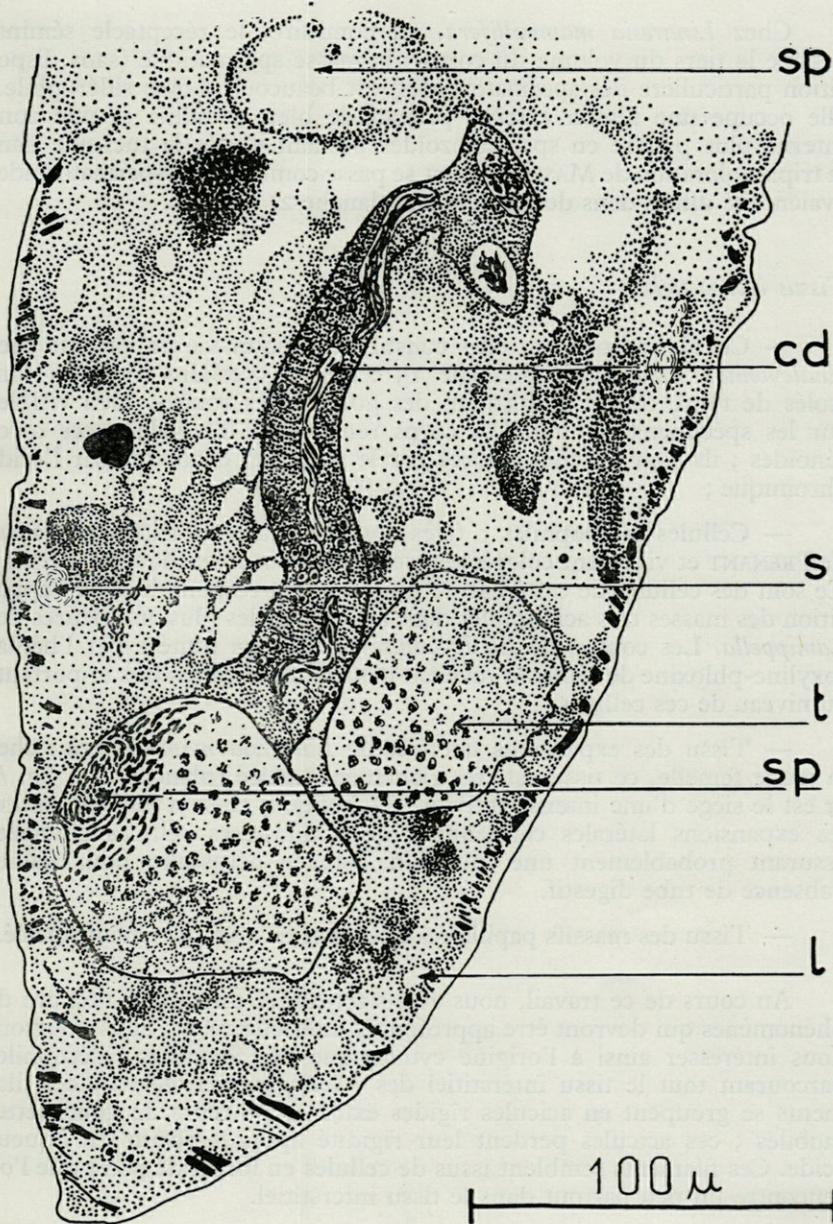


Planche 19. — Coupe parasagittale de *Lamippella faurei*. — *c. d.*, canal déférent; *l.*, lipide (?); *sp.*, spermatozoïde; *s.*, sécrétions; *spt.*, vésicule séminale *t.*, testicule.

Chez *Linaresia mammillifera*, au contraire, le réceptacle séminal occupe le tiers du volume du corps ; la masse spermatique (sans disposition particulière des spermatozoïdes) est beaucoup moins sidérophile ; elle occupe une région externe prenant le bleu d'aniline et une zone interne plus pauvre en spermatozoïdes prenant plutôt la fuchsine dans la triple coloration de MASSON. Tout se passe comme si les spermatozoïdes avaient été dilués dans des sécrétions (planche 21 : fig. e).

#### *Tissus interstitiels.*

— Cellules adipeuses : elles constituent une masse importante chez *Enalcyonium rubicundum* (planche 15 : fig. a), certains globules sont isolés de toute cellule et forment des gouttelettes rouges, bien visibles sur les spécimens vivants. Ces corps renferment des substances caroténoïdes ; ils sont en effet colorés par le Lugol et décolorés par l'acide chromique ;

— Cellules sidérophiles : (très sombres dans la triple coloration de PRENANT et vivement colorées en rouge dans la coloration par l'Azan). Ce sont des cellules de cette nature qui semblent responsables de l'apparition des masses très acidophiles dans les régions les plus antérieures des *Lamippella*. Les coupes de *Enalcyonium rubicundum* traitées par l'hématoxyline-phloxine de GOMORI révèlent des îlots sécrétoires très importants au niveau de ces cellules.

— Tissu des expansions latérales de *Linaresia mammillifera* : chez la jeune femelle, ce tissu est très richement nucléé (planche 21 : fig. h) et est le siège d'une intense activité métabolique ; chez la femelle adulte, les expansions latérales contiennent de nombreuses cellules allongées assurant probablement une nutrition cutanée nécessaire pour pallier l'absence de tube digestif.

— Tissu des massifs papillaires : ce tissu est très richement nucléé.

Au cours de ce travail, nous avons rencontré un certain nombre de phénomènes qui devront être approfondis ultérieurement ; nous pourrions nous intéresser ainsi à l'origine cytologique des filaments sidérophiles parcourant tout le tissu interstitiel des *Lamippina aciculifera* ; ces filaments se groupent en acicules rigides externes porteurs de gouttelettes mobiles ; ces acicules perdent leur rigidité après le séjour en liqueur acide. Ces filaments semblent issus de cellules en forme de poire que l'on rencontre un peu partout dans le tissu interstitiel.

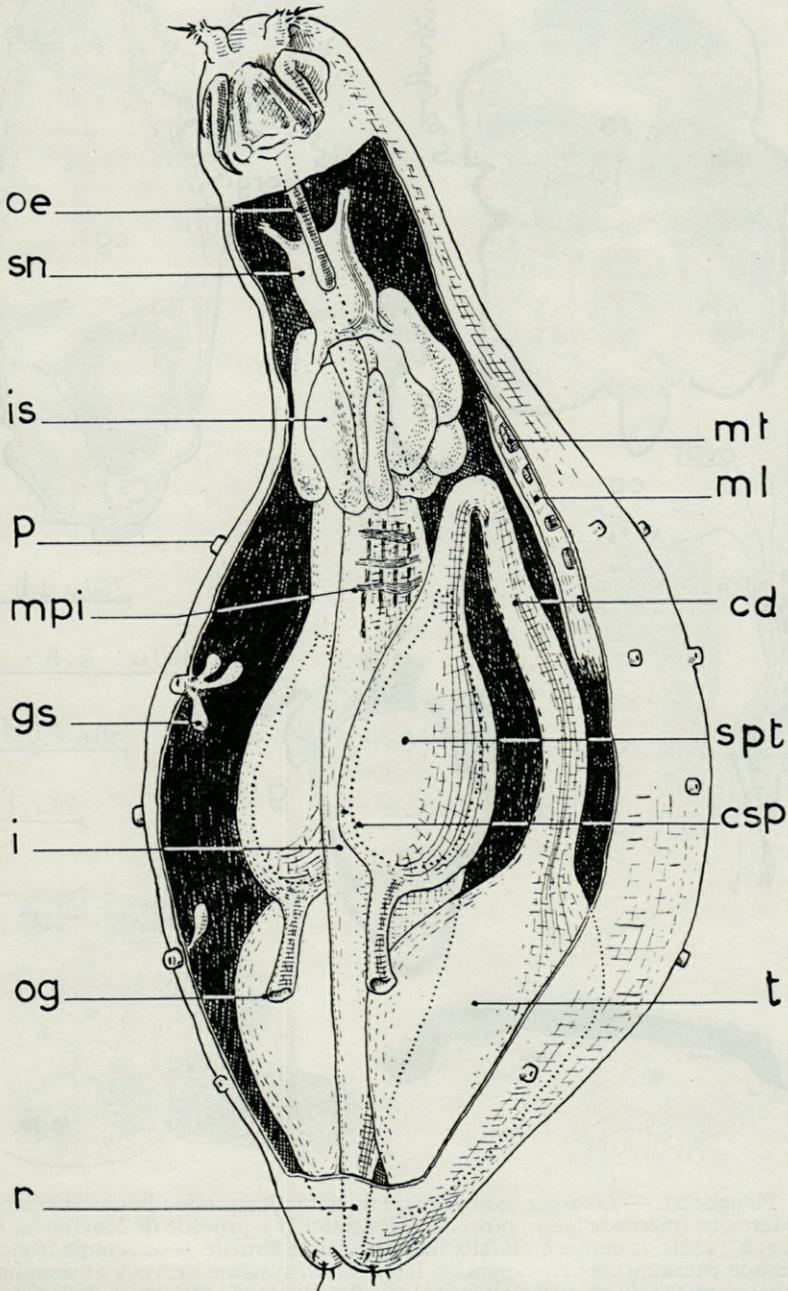


Planche 20. — Reconstitution anatomique de *L. faurei* mâle. — *cd.*, canal déférent; *csp.*, contour du spermatophore; *gs.*, granule de sécrétion; *i.*, intestin; *is.*, îlot de sécrétion; *ml.*, muscle longitudinal; *mpi.*, muscles mésentériques; *mt.*, muscle transversal; *oe.*, œsophage; *og.*, orifice génital à l'extrémité du canal éjaculateur; *p.*, papille; *r.*, rectum; *sn.*, système nerveux; *spt.*, vésicule séminale; *t.*, testicule.

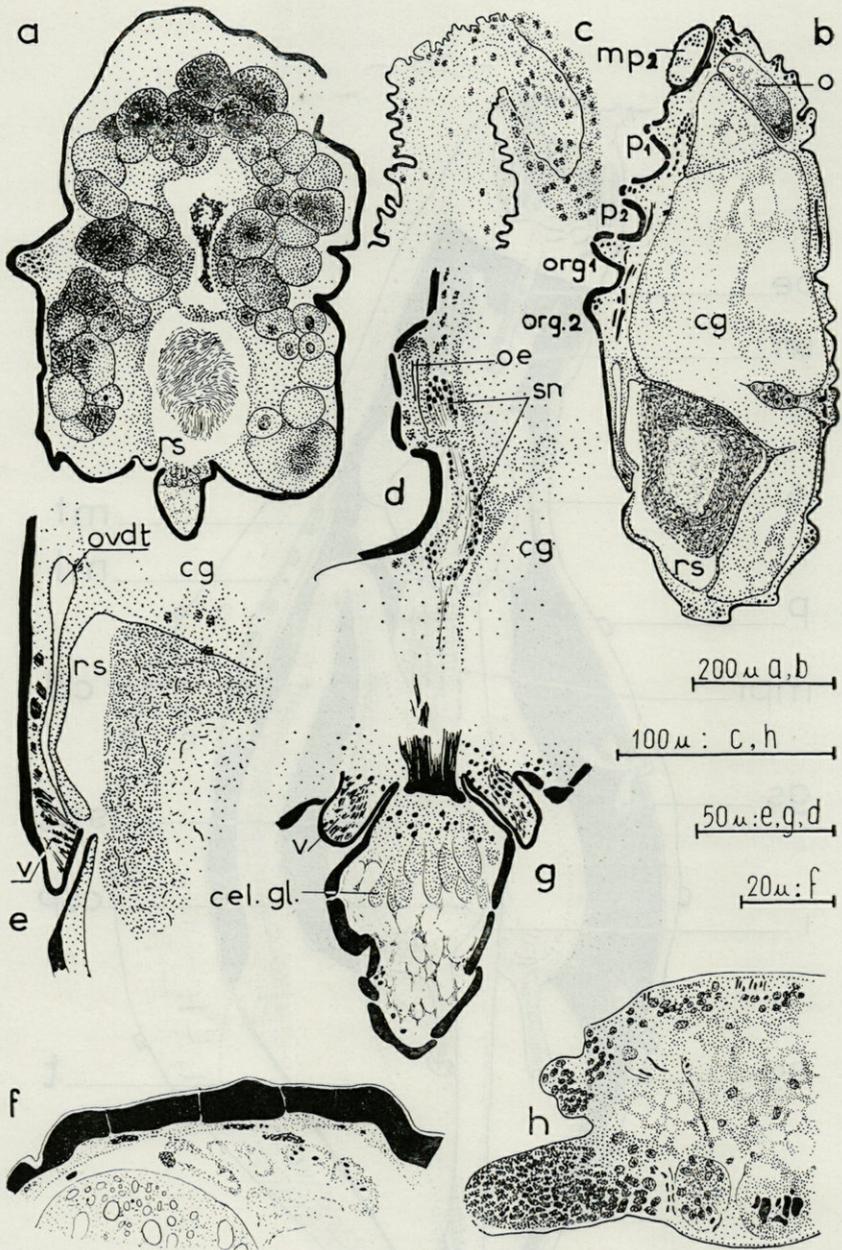


Planche 21. — *Linaresia mammillifera* femelle : Anatomie : Bouin Hématoxyline ferrique (méthode lente) procédé de PRENANT (*f*), procédé de Masson (*a, b, c, d, e, g, h*); seule, la coupe *h* est faite dans une jeune femelle. — *a.*, coupe frontale; *b.*, coupe parasagittale; *c.*, expansion latérale; *d.*, système nerveux et œsophage; *e.*, abouchement du réceptacle séminal sur l'oviducte; *f.*, tégument de la femelle adulte; *h.*, jeune femelle en coupe transversale; *o.*, œuf; *œ.*, œsophage; *sn.*, système nerveux; *cg.*, cavité générale; *cel. gl.*, cellule glandulaire; *ovdt.*, oviducte terminal; *ovd.*, oviducte; *rs.*, réceptacle séminal; *mp<sub>2</sub>*, massif papillaire n° 2; *p<sub>1</sub>*, première paire de pattes; *org<sub>1</sub>* et *org<sub>2</sub>*, organites I et 2; *v.*, vulve ovigère.

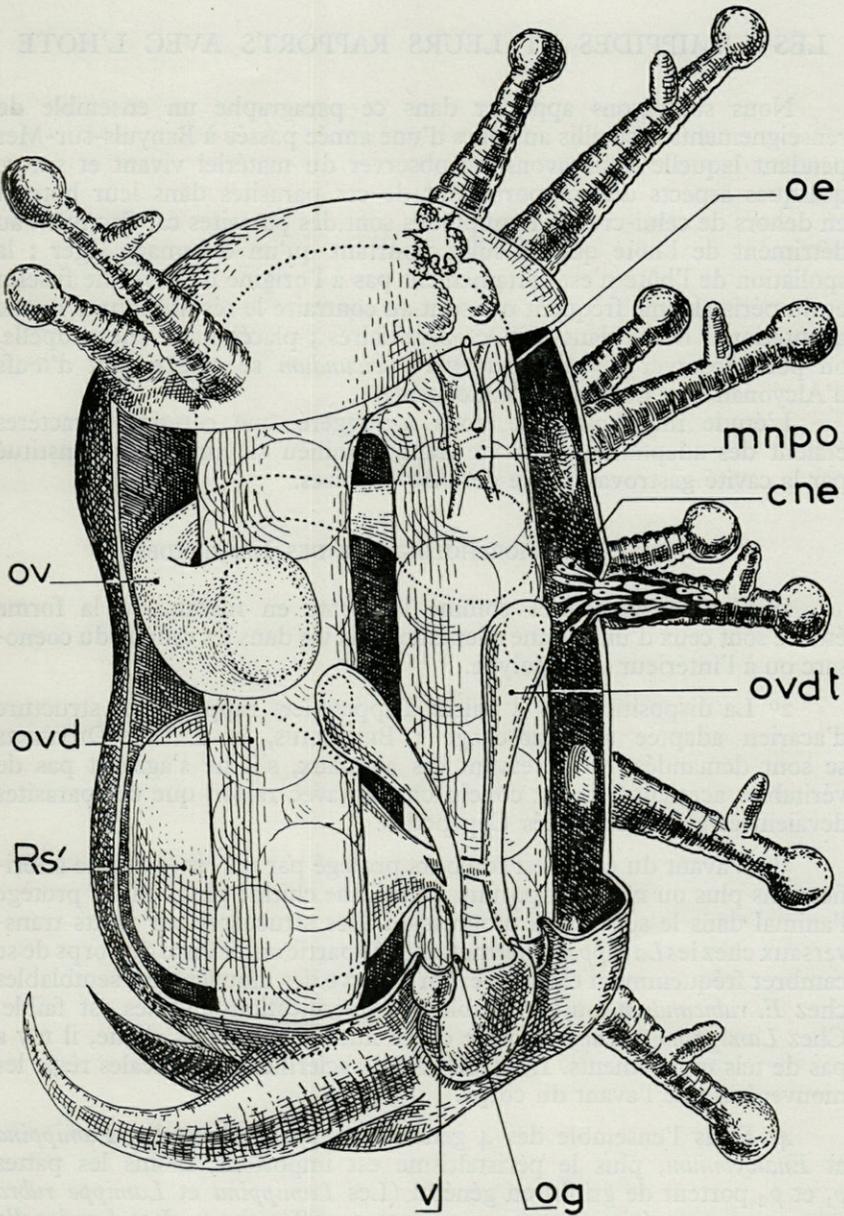


Planche 22. — Reconstitution anatomique de *L. mammillifera*, femelle adulte; *cne.*, cellules nourricières des expansions latérales; *mnp.*, masse nerveuse périœsophagienne; *œ.*, œsophage; *og.*, orifice génital; *ovd.*, oviducte; *ovdt.*, oviducte terminal; *rs.*, réceptacle séminal; *v.*, vulve ovigère.

## LES LAMIPPIDES ET LEURS RAPPORTS AVEC L'HOTE

Nous souhaitons apporter dans ce paragraphe un ensemble de renseignements recueillis au cours d'une année passée à Banyuls-sur-Mer pendant laquelle nous avons pu observer du matériel vivant et suivre quelques aspects du comportement de ces parasites dans leur hôte et en dehors de celui-ci ; les Lamippides sont des parasites car ils vivent au détriment de l'hôte qui ne subit pourtant qu'un dommage léger ; la spoliation de l'hôte n'est certainement pas à l'origine de la forme fuselée et du péristaltisme fréquent qui sont au contraire le résultat d'une bonne adaptation à la vie dans les Octocoralliaires ; placés dans une coupelle, on peut observer les *Enalcyonium rubicundum* se nourrissant d'œufs d'Alcyonaires et de débris d'endoderme.

L'étude morphologique nous a suggéré que certains caractères étaient des adaptations à la vie dans le milieu si particulier constitué par la cavité gastrovasculaire des Alcyonaires.

### ADAPTATIONS MORPHOLOGIQUES DES LAMIPPIDES

1° Certains caractères comme la forme en fuseau, ou la forme étoilée sont ceux d'une bonne adaptation à la vie dans les canaux du coenosarc ou à l'intérieur d'un polype.

2° La disposition des 4 paires d'appendices rappelle une structure d'acarien adaptée à l'accrochage ; BRUZELIUS, et LACAZE-DUTHIERS se sont demandés, en observant ces animaux, s'il ne s'agissait pas de véritables acariens ; ils ont conclu chacun avec raison que ces parasites devaient être des Crustacés Copépodes.

3° L'avant du corps est toujours protégé par un ensemble de sclérifications plus ou moins important ; ainsi une chitine plus épaisse protège l'animal dans le sens de la progression. Les structures par ponts transversaux chez les *Lamippella* permettent à la partie antérieure du corps de se cambrer fréquemment en arrière. On observe des mouvements semblables chez *E. rubicundum*, où l'ensemble des sclérifications nucales est faible. Chez *Lamippina aciculifera* où le cadre nucal semble très rigide, il n'y a pas de tels mouvements. La structure des sclérifications nucales règle les mouvements de l'avant du corps.

4° Dans l'ensemble des 4 genres *Lamippe*, *Lamippella*, *Lamippina* et *Enalcyonium*, plus le péristaltisme est important, moins les pattes  $p_1$  et  $p_2$  portent de griffes en général (Les *Lamippina* et *Lamippe rubra* sont assez peu péristaltiques, et portent 5 griffes sur  $p_1$ . Les *Lamippella* sont également peu péristaltiques et portent 4 griffes sur  $p_1$ . Au contraire, *Enalcyonium rubicundum*, *E. affine*, *E. pusillum*, *E. albidum* portent 2 griffes seulement sur  $p_1$ ).

5° Enfin chez *E. rubicundum*, la structure du tégument observé au microscope polarisant, témoignant d'un arrangement préférentiel des molécules scléroprotéiques dans deux directions perpendiculaires l'une sur l'autre et inclinées à 45° sur l'axe de l'animal, semble la plus adaptée pour répondre aux efforts qui le sollicitent lorsque l'animal sera agité de péristaltisme (planche 13, fig. a).

#### LOCALISATION DANS L'HÔTE (planche 2)

Les espèces du genre *Enalcyonium* semblent toutes localisées dans les canaux du coenosarc et on les rencontre parfois dans les polypes. J'ai observé plus particulièrement *Enalcyonium rubicundum* et *E. duthiersi* : cette dernière espèce progresse dans les canaux la tête en avant ; parfois elle recule sans changer son orientation mais ceci est assez rare. Elle fait très souvent demi-tour et pénètre dans un nouveau canal ; cette espèce ne semble pas se préoccuper du sens du courant de l'eau dans les canaux ; j'ai pu observer les *E. duthiersi* par transparence à travers le tégument des *Paralcyonium elegans* M.-Edw. ; la ponte se fait le plus souvent parmi les œufs de l'octocoralliaire. Certains spécimens sont agités d'un mouvement de rotation autour de l'axe du corps, la tête étant alors contre une paroi d'un canal et le corps perpendiculaire au plan de cette paroi ; cette rotation est assez rapide et l'animal fait au moins un tour par seconde. *Lamippina aciculifera* habite également les canaux du coenosarc et je n'ai pas pu localiser de différence d'habitat entre les *Lamippina* et les *Enalcyonium* chez les Alcyons.

Le cas des *Lamippella faurei* est plus délicat. Chez les Gorgones, leur largeur dépasse de loin celle des canaux, mais ils ne semblent pas être en contact avec la mésoglée ; leur taille devrait les faire pénétrer dans celles-ci, à moins qu'ils ne distendent eux-mêmes les canaux du coenosarc, ou que par un certain mécanisme, ils s'isolent de la mésoglée par des sécrétions ou par une réaction possible des tissus de l'hôte. Le cas de *Linaresia* est plus simple ; on trouve les mâles dans la mésoglée et parfois dans les canaux du coenosarc ; les jeunes femelles et les femelles adultes sont toujours couvertes de mésoglée ainsi que le montrent les coupes histologiques (planche 21, fig. c).

Nous avons schématisé cette localisation dans l'hôte sur la planche 2. Les femelles adultes de *Linaresia* occupent en général un polype. J'ai cependant observé quelques-unes de ces femelles en place dans un canal du coenosarc à des endroits ne communiquant avec aucun polype. La femelle adulte est placée dans le polype avec le côté ventral toujours dirigé vers l'ouverture de celui-ci, qui d'ailleurs est toujours rétracté sur son parasite. Il arrive parfois que les bras du polype sortent à l'extérieur, mais ceci est assez rare ; le couvercle formé par la convergence des spicules du polype rétracté s'est alors détaché de l'octocoralliaire et le parasite apparaît à l'extérieur et peut être confondu à première vue avec un petit polype (planche 9).

Le taux d'infestation des Alcyons est en moyenne de trois *Enalcyonium rubicundum* par hôte (résultat moyen obtenu sur 80 Alcyons observés à Banyuls-sur-Mer) ; nous noterons que pour les *Lamippella* des Gorgones, une *Eunicella* sur cinq semble parasitée en moyenne, et nous trouvons toujours au moins trois ou quatre (parfois 6, 7, 9) parasites ; la fréquence zéro est donc dominante ; les fréquences 1 et 2 *Lamippella* par hôte n'ont jamais été observées.

Cette famille semble universellement répandue dans toutes les mers ce qui témoigne en faveur de son ancienneté. Son aire de répartition est incluse dans celle des Octocoralliaires, famille qui dans l'ensemble des espèces est assez tolérante pour prospérer aussi bien en mer chaude qu'en mer froide et à des profondeurs extrêmement variées.

Nous avons montré dans une récente publication (1960), que la spécificité parasitaire était beaucoup moins rigoureuse que ne le pensaient les auteurs qui ont travaillé sur cette famille avant nous — l'espèce *Lamippella faurei* se retrouve dans des hôtes très éloignés (*Alcyonium palmatum*, *Eunicella verrucosa*, *Parerythropodium coralloïdes*). La spécificité parasitaire n'est pas une règle absolue chez les Copépodes parasites ; ainsi, les Ascidicolidés constituent un ensemble d'espèces dont la plupart sont connues chez plusieurs hôtes ; « on doit s'attendre dans des recherches ultérieures sur les Ascidicolidés, à ce que dans cette famille le phylum du parasite se montre indépendant du phylum de l'hôte » (BRÉMENT, 1909). Sur les 16 espèces que nous connaissons à Banyuls, il n'est pas possible de reconnaître un parallélisme entre l'évolution de l'hôte et du parasite. La spécificité parasitaire ne semble pas être intervenue dans la formation des espèces de Lamippides que nous connaissons.

En conclusion, nous pourrions énoncer quelques faits et hypothèses de travail.

- La spécificité du parasite pour l'hôte ne semble pas rigoureuse.
- Le phylum du parasite semble indépendant du phylum de l'hôte pour les espèces étudiées.
- Les variations morphologiques appendiculaires sont faibles et semblent indépendantes des variations anatomiques très grandes ; il est donc possible que l'on trouve des facteurs de spéciation dans la phase libre et dans l'anatomie de la phase endoparasite.
- Il existe une grande stabilité morphologique (c'est-à-dire du matériel squelettique, à taux de renouvellement peu élevé) ; les structures métamériques sont essentiellement squelettiques chez les Copépodes ; certaines de ces structures qui semblaient abolies désormais chez les Lamippides adultes ne le sont pas complètement dans le matériel héréditaire puisque des néoformations segmentaires retracent une métamérie copépodienne typique.

— On constate une grande variation des structures anatomiques à l'exemple du tube digestif (matériel présentant un taux de renouvellement très élevé).

— Cette grande stabilité morphologique n'est pas compromise dans la réalisation de formes très nouvelles comme *Linaresia mammillifera* Zul.; chez le mâle et la jeune femelle, les structures appendiculaires sont conservées et restent typiques de la famille des Lamippides. Les pattes de la femelle adulte sont très dégradées, mais cette disparition des sclérites est probablement la conséquence de l'épaississement considérable du tégument par rapport à celui des autres Lamippides. L'apparition du dimorphisme sexuel est liée probablement à un grand ensemble de transformations anatomiques dans cette espèce :

- Epaississement du tégument ;
- Disparition du tube digestif ;
- Expansions latérales à rôle nutritif probable ;
- Vie dans la mésoglée ;
- Présence de papilles dont certaines sont rassemblées en massifs ;
- Réceptacle séminal occupant le tiers du corps.

L'analyse comparée de ces différents caractères très originaux doit nous donner quelques chances de déterminer les facteurs qui ont présidé à cette évolution.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BOULIGAND (Y.) et DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1959, a. — Le dimorphisme sexuel de *Linaresia mammillifera* Zulueta 1908, Copépoïde parasite de l'Octocoralliaire *Muricea chamaeleon* Von Koch. *C. R. Acad. Sc. Paris*, CCXLVIII, p. 286-288, 1 figure.
- 1959, b. — *Lamippella faurei* n. g. n. sp. Considérations morphologiques sur la famille des Lamippides, Copépoïdes parasites des Octocoralliaires. *C. R. Acad. Sci. Paris*, CCXLIX, pp. 1807-1809, 1 figure.
- BOULIGAND (Y.), 1960. — Notes sur la famille des *Lamippidae*. *Crustaceana*, Amsterdam, I, 3, p. 258-278.
- BRUZELIUS (R.), 1958. — Über einen in der *Penmatula rubra* lebenden Schmarotzer. *Arch. Naturgesch.*, XXV (1), p. 286-290, planche IX.
- CLAPARÈDE (E.), 1867. — Miscellanées zoologiques IV. Sur un crustacé parasite de *Lobularia digitata* Delle Chiaje. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, VIII, pp. 23-28, planche v.
- GRAVIER (Ch.), 1914, a. — *Isidicola antarctica*. *C. R. Acad. Sci. Paris*, CLVIII, pp. 356-358.
- 1914, b. — Crustacés parasites de quelques *Isidae* de l'Antarctique sud-américaine (deuxième expédition antarctique française 1905-1910). Les Alcyonnaires, Appendice pp. 99-110, figures.
- HUMES (A.-G.), 1957. — *Lamippe concinna* sp. n., a copepod parasitic in a West African pennatulid coelenterate. *Parasitology*, XLVII, 3-4, pp. 447-451.

- JOLIET (L.), 1882. — Observations sur quelques crustacés de la Méditerranée. Sur une troisième espèce du genre *Lamippe* : *Lamippe duthiersi*, parasite de *Paralcyonium elegans* M.-Edw. *Arch. Zool. Exp. gén.*, série n° 1, X, pp. 101-111, planche VI.
- OLSSON (P.), 1869. — Nova genera parasitantia Copepodorum et Platyelminthium. *Lund. Inv. Arsskr.*, VI, Afdel. II, VII, pp. 1-6, planche I.
- ZULUETA (A. DE), 1908. — Note préliminaire sur la famille des Lamippides, Copépodes parasites des Alcyonnaires. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, série n° 4, IX, pp. 1-30.
- 1910. — Deuxième note sur la famille des Lamippides. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, série n° 5, VI, pp. 137-148.
- 1911. — Los Copepodos parasitos de los Celentereos. *Mem. Real Soc. Hist. Nat.*, VII, pp. 5-58.

RECHERCHES  
SUR LA SEXUALITÉ D'*ASTERINA GIBBOSA*  
DE BANYULS (1)

par Robert DELAVault

C'est CUÉNOT qui en 1887 a découvert l'hermaphroditisme protandrique chez la petite étoile de mer *Asterina gibbosa* Pennant. Depuis, on a montré que cet hermaphroditisme peut être très rigoureux, comme par exemple à Plymouth (BACCI, 1949), ou au contraire s'accompagner d'exceptions qui se traduisent par la présence, en plus ou moins grand nombre, d'individus unisexués ; c'est le cas à Naples (CUÉNOT, 1898 ; BACCI, 1951) et à Roscoff (NEEFS, 1958).

Si l'on ne tient compte que des hermaphrodites, ceux-ci sont généralement considérés comme devenant définitivement femelles après avoir expulsé leurs spermatozoïdes à l'issue de leur phase mâle. Cependant HAUENSCHILD (1954) a trouvé des spermatozoïdes, peu nombreux il est vrai, au cours de la phase femelle chez les animaux de Naples et récemment COGNETTI (1958), en étudiant des individus de cette localité et de la côte nord de la Sardaigne, a pu déceler des territoires spermatogénétiques qui, selon lui, sont à l'origine d'une « spermatogenèse secondaire ».

J'ai pensé qu'il était intéressant de rechercher si une nouvelle poussée spermatogénétique apparaissait aussi chez d'autres *Asterina* méditerranéennes, en particulier chez celles de la côte de Banyuls où CUÉNOT, seul, les a étudiées (1898) et a conclu que les individus de cette région deviennent exclusivement femelles quand la taille de leurs bras atteint environ 16 mm.

---

(1) Reçu le 7 novembre 1959.

TECHNIQUES.

Seule l'étude minutieuse de coupes histologiques a permis à COGNETTI (1958) de faire ses observations ; en effet, chaque secteur où se déroule la spermatogenèse n'occupe, le plus souvent, que très peu de place dans les acini des gonades. Aussi me suis-je également astreint à l'étude très attentive de coupes sériées. J'ai constamment utilisé le

ASPECTS DES GLANDES GÉNITALES

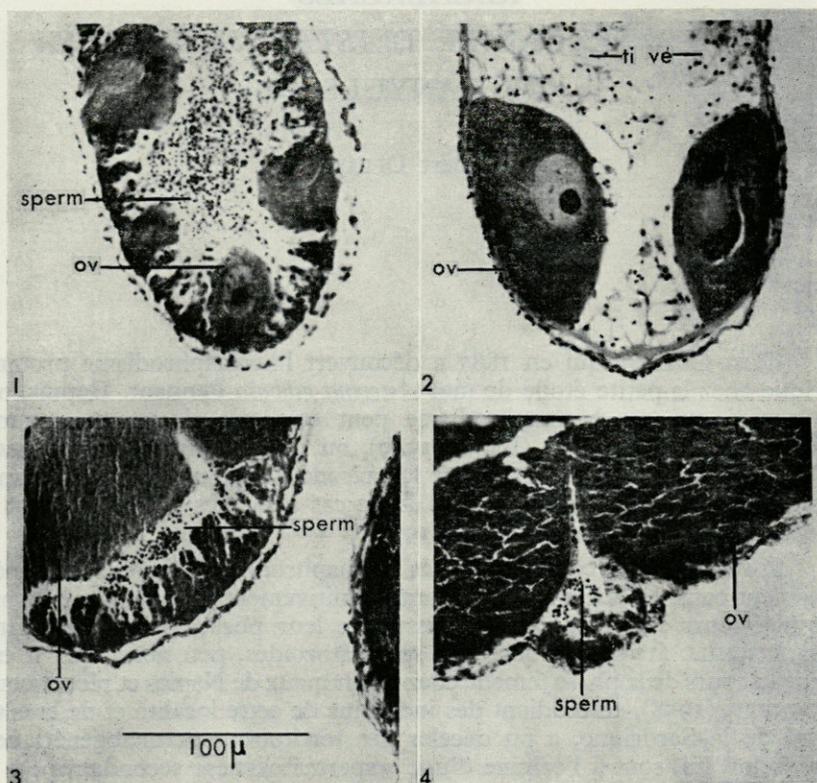


Photo 1. — Gonade en phase mâle (mars).

Photo 2. — Gonade d'un animal ayant effectué sa ponte; on observe deux des ovocytes résiduels et le tissu vésiculeux (juin).

Photos 3 et 4. — Gonades prélevées avant la ponte; les ovocytes sont énormes. Noter la spermatogenèse qui se déroule dans des territoires très étroits (mars).

Légende : *ov.*, ovocytes; *sperm.*, spermatogenèse et spermatozoïdes; *ti. vé.*, tissu vésiculeux. Ces photos sont toutes faites à la même échelle qui est fournie sur le cliché n° 3.

fixateur de Helly et les colorations ont été effectuées soit avec l'Hémathoxyline de Heidenhain, soit au Glychémalum-éosine. Mes recherches ont été faites d'une part au mois de mars 1959, par conséquent avant la ponte qui se situe en avril-mai, et d'autre part après la ponte, en juin de la même année (2).

## RÉSULTATS.

### *Mars 1959*

J'ai étudié les gonades de 26 animaux dont la taille moyenne des bras s'échelonne entre 12 et 26 mm, chacun des bras étant mesuré depuis son extrémité jusqu'au centre du disque.

Parmi ces individus, j'en ai trouvé 3 où manifestement dominait la spermatogenèse, celle-ci occupant la presque totalité des acini, les ovocytes étant par ailleurs peu nombreux et de petite taille (photo 1) ; il s'agit donc, ici, d'animaux en phase mâle. La taille de leurs bras est de 12, 14 et 24 mm.

J'ai dénombré 17 animaux dont les gonades montrent, outre de très gros ovocytes, des traces de spermatogenèse ou, tout au moins, des spermatozoïdes, très peu nombreux toutefois (photos 3 et 4). Ces animaux, qui sont en phase femelle, ont des bras qui mesurent de 15 à 26 mm. Tous, sauf 2, dépassent la taille au-delà de laquelle, pour CUÉNOT, les individus deviennent exclusivement femelles.

Enfin, chez 6 animaux, je n'ai vu que des ovocytes. Tous ces animaux, sauf un, sont de grande taille.

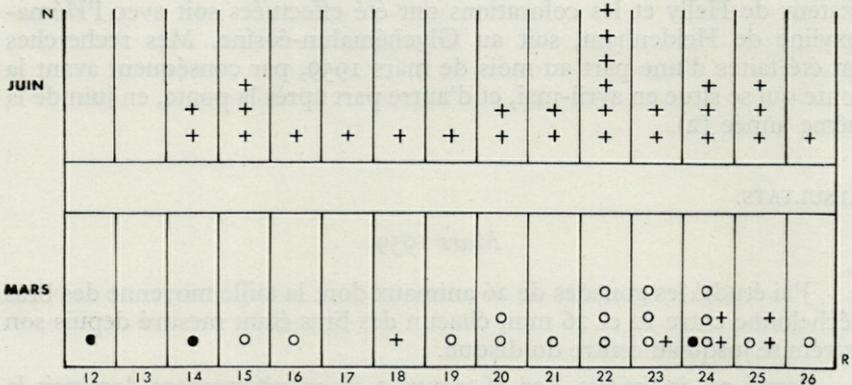
### *Juin 1959*

J'ai pu étudier 28 individus dont la taille des bras est comprise entre 14 et 26 mm. *Dans aucune gonade je n'ai vu de spermatogenèse ni de spermatozoïdes* ; toutes montrent des ovocytes, plus ou moins nombreux, plus ou moins gros, avec très fréquemment un abondant tissu vésiculeux (photo 2) analogue à celui qu'a observé BACCI (1949). En outre dans ces glandes il est impossible de déceler le moindre indice de tissu germinatif ; les ovocytes que l'on voit sont donc les plus jeunes de ceux appartenant à la précédente poussée ovogénétique ; ils n'étaient pas mûrs au moment de la ponte et ont continué à croître après elle. Ils seront progressivement détruits par phagocytose grâce au tissu vésiculeux.

En résumé, la distribution des individus, en mars et juin, se fait de la manière suivante :

---

(2) Je remercie vivement M. le professeur G. PETIT qui, en m'accueillant au Laboratoire Arago, m'a permis d'effectuer ce travail dans les meilleures conditions possibles.



En abscisses sont portées les valeurs de R, taille moyenne des bras, exprimées en mm. En ordonnées : N désigne le nombre des individus. *Légende* : points : animaux en phase mâle; cercles : animaux en phase femelle chez lesquels on observe de la spermatogenèse; croix : animaux dont les gonades ne montrent que des ovocytes.

#### INTERPRÉTATION ET DISCUSSION.

Mes observations rejoignent celles de COGNETTI (1958). Cet auteur note que la spermatogenèse secondaire a toujours lieu dans des territoires étroits, situés contre la paroi des acini, dans les interstices laissés libres entre les ovocytes. C'est bien ce que j'ai vu chez les animaux récoltés au mois de mars (consulter en particulier la photo 4). En outre pour COGNETTI la spermatogenèse secondaire ne commence qu'au mois de mars, avant la ponte ; d'autres animaux qu'il a récoltés antérieurement, en octobre, novembre et décembre, et qui avaient pondu n'ont aucune cellule mâle. Or presque tous les animaux que j'ai observés peu avant la ponte présentent aussi de la spermatogenèse ou des spermatozoïdes ; par contre, dans le lot des animaux que j'ai étudiés après la ponte, tous en sont dépourvus. J'ajouterai que CUÉNOT (1898) avait constaté qu'au mois de janvier, à Banyuls, les plus grands individus possèdent des gonades ne contenant que des ovocytes ; c'est d'ailleurs ce qui lui faisait dire que les animaux, au-delà d'une certaine taille, deviennent définitivement femelles. Mais on peut penser que la spermatogenèse secondaire ne se déclencherait qu'après cette époque et c'est ainsi qu'elle aurait échappé aux observations de CUÉNOT.

Si je formule quelques réserves à propos de l'existence certaine d'une spermatogenèse secondaire chez les *Asterina* de Banyuls, c'est qu'on peut aussi tenir la spermatogenèse ou les spermatozoïdes observés chez les animaux en phase femelle pour des vestiges de la phase mâle initiale. Il faut toutefois ajouter que la concordance des observations de COGNETTI et des miennes atténue la vraisemblance de cette dernière interprétation.

## CONCLUSION

Contrairement à ce que pensait CUÉNOT, les *Asterina* de Banyuls ne deviennent pas exclusivement femelles quand leurs bras atteignent une longueur d'environ 16 mm. La présence de secteurs, où se déroule de la spermatogénèse, chez des individus dont la taille des bras s'échelonne entre 16 et 26 mm impose cette rectification. Ces territoires sont peut-être comparables à ceux qui existent chez les *Asterina* de Naples et de Sardaigne et qui témoignent d'une spermatogénèse secondaire. A cet égard par conséquent l'évolution de la gamétogénèse chez les hermaphrodites de cette espèce semble identique dans les stations italiennes et à Banyuls.

Laboratoire de biologie animale  
S. P. C. N., Orsay (S.-et-O.)

## BIBLIOGRAPHIE

- BACCI (G.), 1949. — Ricerche su *Asterina gibbosa* (Penn.). II. L'ermafroditismo in una popolazione di Plymouth. *Arch. zool. ital.*, XXXIV, pp. 49-73.  
— 1951 — On two sexual races of *Asterina gibbosa* Pennant. *Experientia*, VII, pp. 31-32.
- COGNETTI (G.), 1958. — La spermatogenesi secondaria in *Asterina* e la colorazione degli individui proteroginici di *Asterina gibbosa*. *Rend. Acc. naz. Linc. (Cl. Sc. fis. mat. e nat.)*, série n° 8, XXIV, fasc. 3, pp. 325-327.
- CUÉNOT (L.), 1887. — Contributions à l'étude anatomique des Astérides. *Arch. Zool. exp. gén.*, série n° 2, V bis, supplément, pp. 1-144.  
— 1898. — Notes sur les Echinodermes. III. L'hermaphroditisme protandrique d'*Asterina gibbosa* Penn. et ses variations suivant les localités. *Zool. Anz.*, XXI, pp. 273-279.
- HAUENSCHILD (C.), 1954. — Zur Frage der Geschlechtsbestimmung bei *Asterina gibbosa*. *Zool. Jahrb.*, LXV, pp. 43-53.
- NEEFS (Y.), 1958. — Développement et évolution sexuelle chez *Asterina gibbosa*. *Proc. XV<sup>th</sup> Int. Congr. Zool. Lond.*, 1958, pp. 286-288.

CONCLUSION

Uniquement à ce que parait Cubor, les Auteurs de Banyuls  
ne devaient pas exclusivement chercher dans leurs tumeurs  
une longueur à moins de 10 mm. Les parasites de section de  
de la spirangogone, chez les individus dans la taille des vers épi-  
forme dans le et de leur impacte avec les tumeurs. Ce parasite  
Banyuls

UN CAS DE PARASITISME ATTRIBUABLE  
A DES LARVES  
DE *PHLYCTAINOPHORA LAMNAE* Steiner  
CHEZ UN SÉLACIEN, ET  
CYCLE ÉVOLUTIF PROBABLE DE CE NÉMATODE (1)

par Roland DE RUYCK et Alain G. CHABAUD

Un spécimen de *Mustelus mustelus* L. pêché dans les eaux de Banyuls-sur-Mer, a attiré l'attention par la présence de 4 tumeurs saillantes, parfaitement symétriques, et situées à la base de la face ventrale des nageoires ventrales et pectorales.

A l'autopsie, ces tumeurs, d'un diamètre d'environ 1 cm, étaient constituées d'un tissu blanchâtre et mou, légèrement friable, qui, d'une part, était très adhérent à la peau, et d'autre part, infiltrait profondément les différents plans de la paroi abdominale.

Par ailleurs, au niveau du pharynx, on notait la présence de 2 volumineuses tumeurs, également symétriques, qui faisaient largement saillie dans la cavité buccale, recouvertes d'une muqueuse intacte, et qui en profondeur, semblaient implantées sur les 2 axes hyoïdiens, et se prolongeaient par des coulées diffuses dans les masses musculaires environnantes.

L'examen histologique de ces tumeurs a révélé qu'elles n'étaient pas constituées par un tissu néoplasique, mais par une masse homogène de petits Nématodes, tous enroulés sur eux-même, en une seule spire, et séparés les uns des autres par une mince trame de tissu fibroblastique.

Au niveau des plans sous-jacents, ces Nématodes pénètrent profondément dans les travées intermusculaires et vont jusqu'à creuser dans la substance du cartilage des petits canaux, et y constituer de véritables nids où se logent plusieurs vers à distance de la masse centrale.

---

(1) Reçu le 15 septembre 1959.

A partir de tissus conservés dans l'alcool à 80°, on isole des Nématodes larvaires, qui sont tous approximativement au même stade de développement et dont voici la description :

Corps long de 520-600  $\mu$ , large d'environ 30  $\mu$ . Tête avec 1 dent dorsale bien prononcée. Sur une larve longue de 600  $\mu$ , les caractères principaux sont : œsophage cylindrique, bien qu'un peu plus large en arrière qu'en avant, long de 80  $\mu$ . Anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 30  $\mu$  et 110  $\mu$  de l'apex. Intestin occupant presque toute la largeur du corps, rempli de granulations réfringentes. Rectum très allongé (70  $\mu$ ). Ébauche génitale ventrale, longue de 25  $\mu$ , située à 140  $\mu$  en avant de l'anus. Queue longue de 120  $\mu$ , régulièrement atténuée et terminée en pointe assez aiguë. Pas de phasmides visibles.

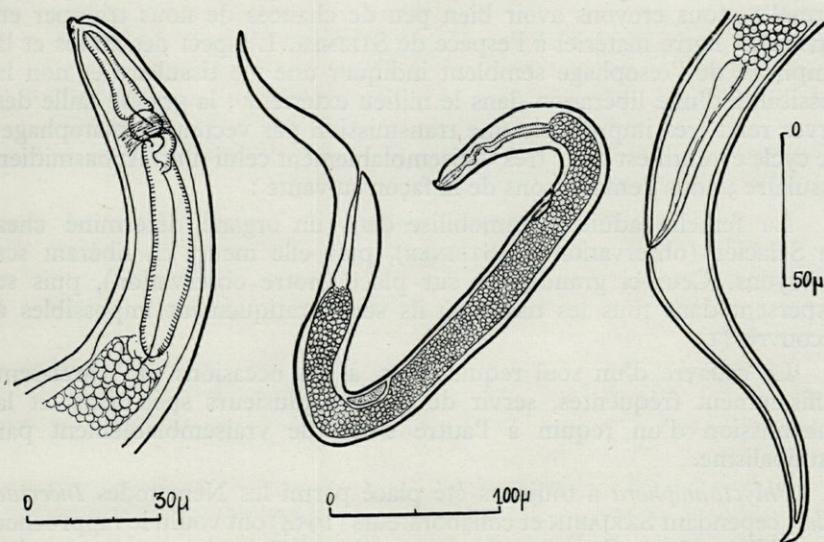


Fig. 1. — Larve extraite d'une tumeur. Région œsophagienne; corps entier; extrémité postérieure.

## DISCUSSION

L'hypothèse la plus vraisemblable, pour expliquer l'existence de tumeurs pleines de larves de Nématodes, est d'envisager qu'en ces localisations précises, se trouvait une femelle mûre, morte et lysée sur place et qui aurait libéré ses embryons. Cette hypothèse est singulièrement renforcée par le fait qu'on connaît chez les Sélaciens, à la même localisation, l'existence d'une espèce énigmatique *Phlyctainophora lamnae* décrite par STEINER en 1921.

Il s'agit d'une unique femelle, découverte entre l'arc hyomandibulaire et le crâne de *Lamna cornubica* Gm., qui est excessivement déformée par le parasitisme et semble dépourvue de musculature. Le corps forme un cylindre épais, long de 17 mm, enroulé sur lui-même et porte environ 15 saillies arrondies, placées presque symétriquement sur les 2 axes subdorsaux, ainsi que 3 vésicules dont une impaire sur la région céphalique et 2 symétriques sur la région caudale. Les sections du corps ne montrent que des tubes génitaux pleins de larves et un tube digestif assez grêle. Les larves sont plus petites que celles que nous avons observées (330-350  $\mu$ ) et ont une organisation interne moins avancée, mais elles ont la même dent céphalique et le même aspect général.

Donc, bien que nous ne puissions en apporter aucune preuve formelle, nous croyons avoir bien peu de chances de nous tromper en attribuant notre matériel à l'espèce de STEINER. L'aspect des larves et la simplicité de l'œsophage semblent indiquer une vie tissulaire et non la possibilité d'une libération dans le milieu extérieur ; la grande taille des larves rend très improbable une transmission par vecteur hématophage. Le cycle évolutif est donc très vraisemblablement celui d'un Aphasmidien tissulaire ; nous l'envisageons de la façon suivante :

La femelle adulte s'immobilise dans un organe déterminé chez un Sélacien (observation de STEINER), puis elle meurt en libérant ses embryons. Ceux-ci grandissent sur place (notre observation), puis se dispersent dans tous les tissus où ils sont pratiquement impossibles à découvrir (1).

Le cadavre d'un seul requin peut, à des occasions qui paraissent suffisamment fréquentes, servir de proie à plusieurs spécimens, et la transmission d'un requin à l'autre s'effectue vraisemblablement par cannibalisme.

*Phlyctainophora* a toujours été placé parmi les Nématodes *Incertae sedis* ; cependant SKRJABIN et collaborateurs (1954) ont voulu le rapprocher des *Philometrinae*. Ce point de vue semble difficile à soutenir, car les larves n'ont ni la longue pointe caudale, ni les grandes phasmides caractéristiques du groupe. Nous croyons au contraire que le genre peut être rapproché du groupe des Aphasmidien tissulaires : *Muspicea* et *Robertdolfusa* dont la transmission s'effectue aussi vraisemblablement par cannibalisme (cf. CHABAUD, 1955).

(1) Cette dispersion des larves est une simple hypothèse, mais elle semble indispensable, car pour qu'un parasite, emprisonné dans les tissus, puisse se maintenir, il est nécessaire que le cadavre d'un animal infesté puisse contaminer plusieurs animaux neufs. La Trichine ne se maintient que parce que les larves migrent dans tout l'organisme et que la spécificité parasitaire est très large. Dans le cas de *Capillaria hepatica* où les œufs sont précisément emprisonnés dans un volume réduit, le maintien de l'espèce n'est assuré que par un retard considérable de la maturation des œufs. Ceux-ci peuvent ainsi être largement disséminés, car ils ont la possibilité de passer en transit passif à travers le tube digestif des Carnivores qui ingèrent les cadavres infestés (FAIN, 1953).

Il reste à souligner la localisation surprenante du parasite avec sa disposition symétrique à la base des nageoires, et au niveau des arcs hyoïdiens. Tout se passe comme on peut l'observer dans d'autres affections microbiennes et virales ; des territoires génétiquement préétablis semblent présenter une sensibilité prédisposée et un environnement favorable au développement de ce parasite.

## RÉSUMÉ

Présence chez un Sélacien péché dans les eaux de Banyuls-sur-Mer, de lésions à disposition symétrique à la base des nageoires et au niveau des arcs hyoïdiens déterminées par des larves de Nématodes qui semblent correspondre au stade évolutif qui succède à celui observé primitivement par STEINER pour *Phlyctainophora lamnae*.

D'après les documents déjà connus le cycle biologique de l'espèce comprend vraisemblablement une infestation de l'hôte par cannibalisme, la mort de la femelle mûre et la libération des larves dans les tissus, puis après un stade de croissance sur place, une dispersion des formes infestantes dans tout l'organisme.

*Phlyctainophora* n'est certainement pas un Philométride. Nous pensons qu'il faut le rapprocher des Aphasmiidiens tissulaires tels que *Muspicea* et *Robertdollfusa*.

## RÉFÉRENCES

- CHABAUD (A.-G.), 1955. — Essai d'interprétation phylétique des cycles évolutifs chez les Nématodes parasites de Vertébrés; conclusions taxonomiques. *Ann. Parasit.*, XXX, 83-126.
- FAIN (A.), 1953. — Observations sur *Hepaticola hepatica* (Bancroft, 1893), Hall, 1916, au Congo belge. *Ann. Soc. Belge. Med. Trop.*, XXXIII, pp. 107-117 + 2 planches.
- SKRJABIN (K.-I.), SCHIKHOBALOWA (N.-P.), SOBOLEV (A.-A.), PARAMONOV (A.-A.) et SOUDARIKOV (V.-E.), 1954. — *Opredelitel' parasiticheskikh nematod* : IV, *Camallanati*, *Rhabditati*, *Tylenchati*, *Trichocephaliati*, *Diocetophymati*. *Publ. Acad. Sc. U. R. S. S.*, Moscou, 927 pp.
- STEINER (G.), 1921. — *Phlyctainophora lamnae* n. g. n. sp., eine neue parasitische Nematodenform aus *Lamna cornubica*. *Zentrabl. f. Bakt. Parasit.*, Orig., LXXXVI, pp. 591-595, figures 1-13.

# GROUPEMENTS D'ALGUES DES ÉTANGS SAUMÂTRES MÉDITERRANÉENS DE LA CÔTE FRANÇAISE

C. van den HOEK  
(*Rijksherbarium, Leiden*)

## INTRODUCTION

Grâce à une bourse qui lui a été accordée par le Ministère de l'Éducation sur la recommandation de l'Académie Néerlandaise Royale des Sciences, l'auteur a pu travailler pendant quelques mois de l'été 1957 à la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine à Montpellier, où il a pu profiter de la grande expérience du professeur BRAUN-BLANQUET.

Pendant son séjour là-bas il a pu étudier la végétation des étangs et surtout la végétation algale du point de vue phyto-sociologique.

Autant que l'auteur ait pu le constater, rien n'a été publié sur les groupements algaux des lagunes méditerranéennes et leur synécologie, excepté une courte description du Chaetomorpha-Ruppium par BRAUN-BLANQUET (1952).

Les étangs saumâtres font partie de la région lagunaire qui longe le Golfe du Lion. Ils sont caractérisés par leur faible profondeur (le plus souvent la profondeur ne dépasse pas 2 mètres) et ainsi par les fluctuations considérables de la température et de la salinité, de même que par leur très grande eutrophie.

## TEMPÉRATURE

Pendant l'hiver on a observé des fluctuations diurnes de température allant de 0° C jusqu'à 15° C (SCHACHTER, 1950); pendant l'été de 20° C jusqu'à 35° C (l'auteur, dans l'Étang de l'Arnel).

### SALINITÉ

La salinité est très faible pendant les périodes des grandes précipitations de l'automne et du printemps. La chlorinité peut avoir une valeur de 1 0/00 dans ces conditions (BRAUN-BLANQUET, 1952, p. 80). Pendant l'été la chlorinité monte fortement, 1° parce que l'évaporation est intensive, 2° parce que pendant une période prolongée de vent du nord (« mistral »), l'eau saumâtre est poussée de l'étang vers la mer, puis l'eau de mer plus salée est refoulée dans l'étang par le vent du sud. Des différences de niveau d'un mètre peuvent se produire ainsi (PAVILLARD, 1905). La variation de niveau des marées, qui n'est que de 20 cm en moyenne, joue un rôle moins important. Si le vent change de direction du Nord au Sud, la salinité peut monter brusquement. Ainsi la chlorinité dans l'Étang de Maugio est montée, dans le courant de juillet 1957, du 3,4 0/00 (8/7) à 10,6 0/00 (31/7) et était le 29/8 de 16,0 0/00. Dans l'Étang de l'Arnel beaucoup plus petit et moins profond, la chlorinité était de 5 0/00 (9/7) à 13,9 0/00 (28/7). Ce sont surtout les étangs séparés de la mer qui peuvent devenir sursalés, tandis que ceux de la Camargue s'adoucisent de plus en plus par les écoulements de la riziculture (SCHACHTER, 1950; TALON, 1954).

Les salinités des eaux du sol dans les schorres (« sansouires »), diffèrent beaucoup l'une de l'autre, tandis que la salinité en un même endroit augmente énormément dans le cours de l'été en raison de l'évaporation et de la montée de l'eau par capillarité. Chaque association de phanérogames halophytes a ses propres valeurs-limites pour l'hiver et l'été (ADRIANI, 1934, 1945). Les chlorinités de l'eau du sol ont des valeurs qui dépassent largement celles de l'eau de mer (voir tableau 7).

### LE pH

Le pH a toujours des valeurs plus élevées que 7. Il varie en fonction : 1° de la concentration du  $\text{CO}_2$ , donc de l'intensité de l'assimilation chlorophyllienne, 2° de la concentration du  $\text{NH}_4^+$ , donc de la production de  $\text{NH}_4^+$  pendant la désassimilation des matières organiques, 3° de la salinité. Ainsi, dans des eaux douces à oligohalines de la Camargue, le pH était de 7 à 7,7 dans les eaux meso- à polyhalines de 8 à 8,4, dans les eaux hyperhalines environ de 9 (SCHACHTER, 1950).

### LA LUMIÈRE

La lumière peut-être un facteur limitant pour la végétation des étangs plutôt par une trop grande intensité que par le contraire. C'est que les pigments cellulaires sont détruits par une illumination intense (BAUCH, 1955, 1956). Les grandes masses de *Monostroma* et de *Cladophora*, qui flottent dans les étangs pendant l'été sont très pâles à la surface et vert foncé au dessous.

## PRODUCTIVITÉ

Les étangs sont tous très eutrophes. Il y a plusieurs causes à ce phénomène.

### 1° *Les rivières.*

Des alluvions riches en matières organiques sont déposées par les rivières dans l'embouchure desquelles les étangs ont été formés. Cependant les grandes rivières qui ont aidé jadis à la formation des étangs n'ont plus d'action sur aucun d'eux, parce qu'elles se jettent directement dans la mer aujourd'hui (G. PETIT, 1953). Encore à présent, dans la boue molle des étangs les sels nutritifs apportés par les grandes rivières sont conservés et sont peu à peu libérés dans l'eau. Les petites rivières, qui se jettent maintenant dans les étangs apportent régulièrement des alluvions, cependant moins importants.

### 2° *La mer.*

L'eau de mer, qui entre dans les étangs, amène beaucoup de plancton marin composé d'espèces stenohalines et stenothermes. Ces espèces, exposées à des conditions défavorables pour elles, meurent et enrichissent ainsi l'eau des étangs (D'ANCONA, c. s., 1954).

### 3° *Les ordures des villes et des villages autour des étangs.*

## LE FOND

Dans l'eutrophie des étangs le fond joue un rôle important. Les plus eutrophes sont les endroits, où le fond consiste en une boue très molle, hydrophile, riche en matières organiques, ou les phénomènes de réduction sont intensifs sous la couche supérieure; les moins eutrophes sont les endroits où le fond consiste en sable (v. MARCUS, 1941). Entre les deux extrêmes il y a toutes sortes de transitions. Dans des conditions anaérobiques des complexes adsorbants (complexes de fer-ferri, phosphate de fer-ferri) de la couche superficielle de la boue sont décomposés, de sorte que des sels nutritifs (P, Si, Fe.) sont libérés et s'ajoutent à l'eau (MORTIMER, 1941). Cet échange de sels nutritifs sera favorisé considérablement par une grande surface active de boue hydrophile. Les processus, qui jouent un rôle dans cet échange, sont de nature oxydo-réductrice et sont catalysés par des bactéries. La boue du fond est un dépôt de sels nutritifs, qui peuvent être graduellement distribués dans l'eau.

De ce qui suit il ressort que les étangs à forte eutrophie et ceux où l'eutrophie est moindre, sont caractérisés par leurs propres groupements végétaux. Les étangs plus petits et moins profonds à fonds de boue

molle sont très eutrophes et ont de grandes fluctuations de salinité et de température. Le nombre d'espèces y est très limité, tandis que la quantité totale y est très grande. Dans des étangs de ce type, l'eau peut-être desoxygénée et empoisonnée par  $H_2S$  à la suite de la putréfaction de grandes masses de *Monostroma*, *Cladophora* et *Ruppia* pendant l'été. Le résultat est une immense mortalité de poissons, de *Cardium* et d'*Hydrobia*. Ce phénomène est appelé « malaïgue » par la population locale (G. PETIT, 1953).

Les étangs plus grands et plus profonds à fonds vaso-sableux sont moins eutrophes et ont des fluctuations de salinité et de température moins marquées. Aussi le nombre d'espèces y est-il plus grand.

#### LES GROUPEMENTS DES ÉTANGS

L'auteur n'a pas voulu décrire les types de végétation comme des associations dans le sens de BRAUN-BLANQUET, parce qu'à la base d'un tel travail il faudrait de vastes recherches analytiques de la végétation. Il préfère adopter pour le moment le terme neutre de « groupement ». Les résultats de son travail sont très incomplets évidemment, parce qu'ils ne représentent l'état de la végétation que durant un seul été. Les observations devraient porter sur une année au moins afin d'avoir les aspects à toutes les saisons.

Pour la description de la végétation l'auteur a fait des relevés selon la méthode de BRAUN-BLANQUET (1952). En ce qui concerne les Diatomées, il n'a utilisé que les symboles +, 1 et 2, c'est-à-dire : + = individus rares ou très rares, 1 = individus assez abondants, 2 = individus très abondants, puisqu'il est impossible d'estimer le degré de recouvrement. Le symbole x veut dire : individu (s) présent (s), recouvrement indéterminable (souvent de petits épiphytes ou endophytes, rencontrés par hasard dans les préparations microscopiques).

Pour chaque relevé la chlorinité de l'eau a été mesurée (titrage selon MOHR) et pour les relevés terrestres celle de l'eau du sol (v. ADRIANI, 1945).

On peut probablement distinguer les groupements suivants :

1<sup>o</sup> Groupement à *RUPPIA SPIRALIS*, *CHAETOMORPHA LINUM* et *MONOSTROMA OXYSPERMUM*.

Caractéristique des étangs plus petits et moins profonds, très eutrophes, à fond de boue molle, et à grandes fluctuations de température et de salinité.

2<sup>o</sup> Groupement à *ZOSTERA NANA*, *CHAETOMORPHA LINUM* et *LOPHOSIPHONIA SUBADUNCA*.

Caractéristique des étangs plus grands et plus profonds, moins eutrophes, à fonds vaso-sableux et à fluctuations de température et de salinité plus petites, en tout cas moins brusques.

TABLEAU I

N° du Relevé	57/74	57/108	57/109
LOCALITÉ .....	É. Arnel	É. Arnel	É. Arnel
DATE .....	9-7-57	28-7-57	28-7-57
SURFACE EN M <sup>2</sup> .....	10 × 5	20 × 20	20 × 20
PROFONDEUR EN CM .....	5	5-10	5
FOND .....	boue molle	»	»
CHLORINITÉ EN ‰ .....	5	13,1	13,9
RECOUVREMENT TOTAL EN % .....	100	100	100
<i>Ruppia spiralis</i> Dum. ....	+	5,3	5,3
<i>Monostroma oxyspermum</i> (Kütz.) Doty .....	5	3	2
<i>Chaetomorpha linum</i> (Müll.) Kütz. ....	.	2	2
<i>Cladophora fracta</i> (Müll.) Kütz. ....	.	.	.
<i>Ulothrix subflaccida</i> Wille .....	.	2	.
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Link .....	.	+	.
<i>Cladophora expansa</i> (Mert.) Kütz. ....	.	1	2
<i>Lyngbya infixa</i> Frémy (ep.) .....	.	2	2
<i>Lyngbya aestuarii</i> Liebm. ex Gom. ....	.	.	.
<i>Gomphosphaeria apomina</i> Kütz. ....	.	.	.
<i>Ulva lactuca</i> L. ....	.	.	.
<i>Enteromorpha clathrata</i> (Roth) Grev. ....	.	.	.
<i>Oscillatoria minima</i> Gicklhorn (ep.) .....	.	.	×
<i>Spirulina subtilissima</i> Kütz. ex Gom (ep.) .....	.	.	.
<i>Anabaena variabilis</i> Kütz. ex B et F. (ep.) .....	.	2	.
<i>Phormidium fragile</i> Gom. ex Gom. (ep.) .....	.	.	.
<i>Entocladia viridis</i> Rke (end.) .....	.	.	.
<i>Oscillatoria nigro-viridis</i> Thwaites ex Gom. (ep.) .....	×	.	.
<i>Oscillatoria sancta</i> Kütz. ex Gom. (ep.) .....	×	.	.
<i>Calothrix confervicola</i> Ag. ex B. et F. (ep.) .....	.	.	.
<i>Rhizoclonium implexum</i> (Dillw.) Kütz. ....	.	.	.
<i>Exuviaella marina</i> Cienkowski (ep.) .....	.	.	.
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. ....	2	2	2
<i>Amphora coffaeiformis</i> Ag. ....	1	1	1
<i>Achnanthes brevipes</i> Ag. ....	2	.	.
<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Kütz. ....	+	1	+
<i>Nitzschia punctata</i> (W. Sm) Grun. (forme pet.) .....	1	+	1
<i>Mastogloia pumila</i> (Grun.) Cl. ....	1	1	.
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grun. ....	1	1	1
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) O. Müll. ....	+	.	+
<i>Nitzschia apiculata</i> (Greg.) Grun. ....	1	+	+
<i>Caloneis fusioides</i> (Grun.) Cl. ....	.	.	.
<i>Opephora martyi</i> Hér. ....	1	.	.
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Sm. ....	.	.	.
<i>Amphora holsatica</i> Hust. ....	.	.	.
<i>Navicula gracilis</i> Ehr. ....	.	.	.
<i>Synedra crystallina</i> (Ag.) Kütz. ....	.	.	.
<i>Navicula rostellata</i> Kütz. ....	.	.	.
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Sm. ....	.	.	.
<i>Mastogloia braunii</i> Grun. ....	.	.	.
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr. ....	.	.	.
<i>Achnanthes</i> sp. ....	.	.	+
<i>Nitzschia obtusa</i> W. Sm. ....	.	+	.
ep. = epiphyte			
end. = endophyte			

57/110	57/86	57/93	57/131	57/122	57/87	57/88
É. Arnel	É du Grec	É. du Prévoſt	É. du Prévoſt	É. de Vic	Sal. Villeneuve	Sal. Villeneuve
28-7-57	12-7-57	18-7-57	19-8-57	8-8-57	14-7-57	14-7-57
10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	5 × 5	5 × 5	5 × 5
10	10	10	5	10	15	30-40
»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»
70	5	9,1	95	9,7	29,1	29,1
					100	100
4,3	5,3	4,3	4,4	2	1	5
2	3	+	4	3	1	2
3	.	2	+	3	.	.
1	.	3	.	+	5	5
+	.	1	.	.	+	+
.	.	1	.	.	1	1
2	.	3	.	.	.	.
2	.	+	.	.	.	.
.	2	.	.	.	1	1
.	1	.	.	.	×	×
2	.	2	.	.	.	.
2	.	1	.	.	.	.
×	.	.	.	.	.	.
2	×	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	×	.	.	.	×
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	2	.	.
.	.	.	.	.	2	2
2	2	2	1	2	1	2
1	2	+	.	2	1	1
1	2	1	1	2	1	2
1	.	+	.	2	+	+
+	+	.	.	+	.	.
1	1	+	1	.	.	.
.	+	+	+	.	.	1
1	.	+	.	.	.	2
1	.	+	.	.	.	.
.	+	1	.	2	.	.
.	.	.	.	.	+	1
.	.	+	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	+
.	.	.	.	.	2	.
.	.	.	.	+	.	.
.	.	+	.	.	.	.
.	.	+	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

3° Groupement à *POTAMOGETON PECTINATUS* et *CHARA BALTICA*.

Se trouve dans l'embouchure de la petite rivière de Salaison dans l'Étang de Mauguio, peut-être aussi dans d'autres embouchures, où la salinité est plus basse que dans le reste des étangs. Rendu très eutrophe par les alluvions de la petite rivière. Le nombre d'espèces y est relativement grand.

4° Groupement à *OSCILLATORIA thiophile*, à bactéries sulfuriques rouges et incolores.

Sur des fonds boueux, où l'eau est peu profonde, de sorte que la lumière peut pénétrer suffisamment pour la photosynthèse.

5° Groupement à *CYANOPHYCÉES* flottantes, surtout à *LYNGBYÁ AESTUARII*.

Forme des masses énormes dans l'eau calme, comme dans des rigoles, des petites mares, et, au printemps, dans des végétations d'halophytes inondées.

6° Groupement à algues perforantes : *GOMONTIA POLYRHIZA* et *HYELLA CAESPITOSA*.

Partout dans des coquilles.

1° Groupement à *RUPPIA SPIRALIS*, *CHAETOMORPHA LINUM* et *MONOSTROMA OXYSPERMUM* (tableau 1).

(= *CHAETOMORPHO-RUPPIETUM*  
BRAUN-BLANQUET, 1952).

Dans les étangs peu profonds et plus petits ce groupement peut couvrir des larges étendues. Surtout dans des anses calmes les *Monostroma* en paquets mesurant souvent plus d'un décimètre d'épaisseur, peuvent empêcher l'assimilation chez les *Ruppia*, de sorte que celles-ci meurent. Quand on approche de Palavas, par le train en été, de grandes surfaces vert-clair de *Monostroma oxyspermum* s'étendent des deux côtés du chemin de fer. Les anses calmes des étangs où domine le groupement 2 sont aussi occupées par le groupement 1.

Ces étangs sont alors très productifs, surtout étant donné les propriétés de la boue du fond (v. p. 3,4). L'eutrophie ne se manifeste pas par un abondant développement du plancton, mais surtout des *Monostroma*, *Ruppia* et *Chaetomorpha*. Dans les bassins extérieurs de la saline de Villeneuve, cependant, où la composition de la végétation ressemble beaucoup au groupement à *Ruppia-Chaetomorpha-Monostroma*, l'eutrophie favorise un énorme développement de *Cladophora fracta*. Ce dernier recouvre ici la surface de l'eau de masses ayant un à deux décimètres

d'épaisseur. La Dynophycée *Exuviaella marina* y était très abondant, aussi sous la forme immobile attaché à *Cladophora fracta* qu'en la forme libre. Cette espèce est d'ailleurs très commune dans la région des étangs méditerranéens français (ALEEM, 1952). Les espèces qui déterminent la physionomie de ce groupement peuvent être présentes aussi dans les deux groupements suivants, mais en moindre abondance à cause de la concurrence des autres espèces. Le nombre total d'espèces, qui se monte à 38 seulement, est petit en comparaison de ceux des deux groupements suivants. Ce nombre limité est aussi la conséquence des grandes fluctuations de température et de salinité, qui ne peuvent être supportées que par un petit nombre d'espèces eurythermes et euryhalines.

Les Diatomées épiphytes et benthiques sur les plus grandes algues et sur les phanérogames sont toutes des espèces d'eau saumâtre. La plupart des espèces sont également présentes dans les deux groupements suivants. Certaines cependant semblent avoir une préférence pour ce groupement ci, notamment *Cocconeis placentula*, *Nitzschia punctata* f. (forme petite :  $5-7 \times 10-14 \mu$ ; env. 15 stries par  $10 \mu$ ; env. 20 points par  $10 \mu$ ;) *Mastogloia pumila* et *Opephora martyi*. *Cocconeis placentula* se trouve aussi régulièrement dans les groupements 2 et 3 mais en nombre plus limité. Il ressort du tableau 1 que cette espèce est très euryhaline.

Peut-être elle ne peut pas se développer en grande abondance dans les groupements 2 et 3 en raison de la concurrence d'autres diatomées épiphytes, dans le groupement 2 surtout de *C. scutellum*. Elle est mentionnée dans la littérature (CLEVE-EULER, 1951-1956; HUSTEDT, 1930) comme une espèce d'eau très faiblement saumâtre, ce qui n'est pas d'accord avec ce qui a été trouvé ici. *C. placentula* paraît être très abondant dans les salines de Villeneuve où la chlorinité était de 29,1 0/00. D'ailleurs *Cladophora fracta*, très abondant également dans les salines de Villeneuve, n'est pas non plus l'indice d'une eau plus douce, comme le pensent G. PETIT et SCHACHTER (1954) et LAMI (1951). Il faut dire qu'elle est une espèce assez variable.

La macroflore des Valli di Mesola (BRIGHENTI, 1929), qui sont très peut profonds, était composée de *Chaetomorpha* et d'Ulvaécées (*Ulva latissima* et *Enteromorpha intestinalis*). Les Phanérogames y manquaient totalement. *Chaetomorpha* et surtout *Ulva*, se développaient au début de l'été en masses énormes, qui se putréfiaient plus tard, causant ainsi la mort de la presque-totalité de la faune. *Halimeda* sp. s'y trouvait aussi.

2<sup>o</sup> Groupement à *ZOSTERA NANA*, *CHAETOMORPHA LINUM* et *LÖPHOSIPHONIA SUBADUNCA* (tableau 2).

○ Ce groupement recouvre de larges étendues dans les étangs plus grands et plus profonds, à fond sableux ou vaso-sableux. Les fluctuations de température et de salinité y sont moins prononcées que dans les étangs plus petits et moins profonds, de sorte que le nombre d'espèces y est considérablement plus grand (en totalité 87 ssp.)

La végétation y est caractérisée par l'abondance de certains Rhodophycées, notamment : *Lophosiphonia subadunca*, *Ceramium tenuissimum*, *Chondria tenuissima*, *Dermatolithon litorale* (épiphyte), *Asterocytis ornata* (épiphyte). Les espèces suivantes étaient moins communes : *Polysiphonia spinosa*, *Lophosiphonia reptabunda*, *Gracilaria verrucosa* et *Ceramium diaphanum*. *Lophosiphonia*, *Polysiphonia*, *Chondria* et *Ceramium* sont à l'état de jeunes plantes fixées à des coquilles et des cailloux du fonds, à des feuilles de *Zostera* et de *Ruppia* et à *Chaetomorpha*. Ils se développent sous formes de grosses boules pelucheuses, qui commencent enfin à flotter grâce à l'oxygène produit par la photosynthèse. La forme flottante de *Lophosiphonia subadunca* s'appelle f. *intricata* (J. Ag.) Hauck. D'ailleurs, un phénomène identique se produit dans le cas de *Cladophora* et de *Chaetomorpha*. Aussi *Chaetomorpha aerea* et *C. linum* sont certainement la même espèce (v. CHRISTENSEN, 1957).

Cette végétation a donc un caractère assez marin. Il est curieux cependant, que les chlorinités mesurées soient toujours considérablement inférieures à celle de la Méditerranée (18,8 0/00 à Palavas) (voir tableau 2). Il est encore plus curieux que dans l'Étang de Sigean, où la végétation a le caractère le plus marin de toutes les végétations étudiées, la chlorinité n'était que de 10,8 0/00 à la fin de l'été. *Zostera marina*, *Acetabularia mediterranea* (fixés sur des petits cailloux et des coquilles de *Cardium*), *Grateloupia filicina*, *Gelidium crinale*, *Gymnograssus griffithsiae* (tous les trois fixés sur des cailloux) et plusieurs diatomées n'ont pas été trouvés dans d'autres étangs étudiés. Le nombre total des Diatomées épiphytes et benthiques est le plus grand de tous les relevés, tandis que la plupart des espèces sont marines ou presque-marines. Probablement les fluctuations de salinité et de température sont moins importantes ici, parce que la profondeur est de 2 mètres. Il est intéressant de comparer cette végétation à celle des bords du canal de la Nouvelle, qui relie l'Étang de Sigean à la mer. La chlorinité y était de 16,7 0/00 le même jour. Cependant la végétation y était plus pauvre en espèces (24 ssp., dans l'Étang de Sigean 46 ssp.) et avait un caractère plus eutraphente; la seule Rhodophycée y était *Lophosiphonia subadunca*, tandis que *Cocconeis placentula* y était très abondant et *Opephora martyi* qui n'a été trouvé que dans le groupement 1, était présent là aussi. Le fond consistait en une boue sableuse. Il ressort de ce qui précède, que la salinité n'est pas seule à jouer un rôle important dans la distribution des organismes dans les étangs, mais aussi, par exemple, l'eutrophie.

La végétation de la rive sud de l'Étang de Salses (G. FELDMANN, 1953) a certainement le caractère de ce groupement-ci ; on y trouve *Zostera nana*, *Bryopsis plumosa*, *Acetabularia mediterranea*, *Lamprothamnium papulosum*, *Asterocytis ornata*, *Melobesia farinosa*, *Dermatolithon litorale*, *Ceramium diaphanum* var. *zostericola* Thuret, *C. tenuissimum*, *C. petiti* G. Feldm., *Lophosiphonia subadunca*, *Polysiphonia opaca* et *Chondria tenuissima*.



Dans l'Étang de Canet, également, le groupement à *Zostera nana*, *Chaetomorpha linum* et de *Lophosiphonia subadunca* semble couvrir de grandes surfaces (PETIT et ALEEM, 1952). En plus de ces trois espèces, ces auteurs ont observé les suivantes : *Zostera marina*, *Ceramium diaphanum*, *C. tenuissimum*, *Chondria tenuissima*, *Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis*, *E. crinita*, *Cladophora expansa*, *C. fracta*, et comme Phéophycées *Ectocarpus siliculosus* (le printemps) et *Desmotrichum balticum* (l'hiver). La grande précipitation en 1951 a causé une diminution considérable de la salinité, de sorte que *Potamogeton pectinatus* s'est répandu énormément. *Spirogyra subsalina* a été aussi récolté.

3° Groupement à POTAMOGETON PECTINATUS et CHARA BALTICA (tableau 3).

Dans l'embouchure de la petite vivière de Salaison dans l'Étang de Mauguio s'étendent de vastes et denses végétations de *Potamogeton pectinatus*, *Chara baltica*, *Cladophora fracta* et *Monostroma oxyspermum*. Le fond consiste en une boue très molle formée par les alluvions de la petite rivière, qui créent un milieu très eutrophe. La chlorinité était, le jour de l'observation, de 3,3 o/oo, tandis qu'à la rive sud-ouest de l'Étang de Mauguio elle était, ce même jour, de 10,6 o/oo. Les fluctuations de salinité et de température y sont probablement relativement petites ou moins brusques à cause de la profondeur assez grande. La végétation est composée d'un assez grand nombre d'espèces, surtout de Diatomées (51 espèces en totalité). La faible salinité moyenne détermine évidemment le caractère de la végétation. Les espèces les plus importantes, *Chara baltica* et *Potamogeton pectinatus*, indiquent une salinité plus basse, de même que *Mougeotia* sp., *Spirogyra subsalsa*, *Aphanochaete repens*, *Stigeoclonium* sp. et le grand nombre de Diatomées typiques des eaux très faiblement saumâtres, comme *Nitzschia microcephala*, *Achnanthes minutissima*, *Diatoma elongatum*, *Rhoicosphenia curvata*, *Synedra pulchella* et *Gomphonema olivaceum*. Parmi les algues se trouvaient les espèces planctoniques d'eau douce *Scenedesmus quadricauda* et *Pediastrum duplex*. *Polysiphonia spinosa* et *Ceramium tenuissimum* trouvés en très mauvais état, étaient apportés sans doute par le vent, d'une autre partie de l'Étang de Mauguio.

Il faut noter la curieuse trouvaille de *Denticula elegans*, espèce connue jusqu'alors des ruisseaux alpins seulement (HUSTEDT, 1930). Peut-être cette espèce a-t-elle été introduite d'ailleurs, par la Salaison. Elle a été trouvée une fois dans un échantillon de sol (relevé 57/71, *Salicornietum fruticosae*, tableau 7).

TABLEAU III

N° du relevé LOCALITÉ	57/III Cabanes de Salaison	57/II2 Cabanes de Salaison	57/II3 Cabanes de Salaison
DATE	31-7-57	31-7-57	31-7-57
SURFACE EN M <sup>2</sup>	10 × 10	10 × 10	10 × 10
PROFONDEUR EN CM	20	50	50
FOND	boue très molle	»	»
CHLORINITÉ EN ‰	3,3	3,3	3,3
RECouvreMENT TOTAL EN %	100	100	100
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.....	5,5	4,4	3,3
<i>Chara baltica</i> Bruzelius .....	3,2	3,3	4,4
<i>Chaetomorpha linum</i> (Müll.) Kütz. ....	I	3	3
<i>Cladophora fracta</i> (Müll.) Kütz. ....	5	5	4
<i>Monostroma oxyspermum</i> (Kütz.) Doty .....	2	2	2
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Link .....	2	2	I
<i>Ruppia spiralis</i> Dum. ....	.	I	3,3
<i>Enteromorpha ahneriana</i> Bliding (ep.) .....	.	I	I
<i>Mougeotia</i> Sp. (ep.) .....	×	.	I
<i>Polysiphonia spinosa</i> (Ag.) J. Ag. ....	.	× <sup>0</sup>	× <sup>0</sup>
<i>Spirogyra subsalsa</i> Kütz.....	.	I	.
<i>Aphanochaete repens</i> A. Braun (ep.) .....	.	×	×
<i>Stigeoclonium</i> Sp. (ep.) .....	.	×	.
<i>Oscillatoria putrida</i> Schmidle (ep.).....	.	×	.
<i>Ceramium tenuissimum</i> (Good et Woodw.) J. Ag. (ep.) .....	.	× <sup>0</sup>	.
<i>Nitzschia microcephala</i> Grun. ....	2	2	2
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz. ....	2	2	×
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun. ....	I	2	I
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. ....	+	I	I
<i>Synedra pulchella</i> Kütz. ....	I	I	I
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz. ....	I	2	I
<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Kütz.....	+	2	I
<i>Amphora coffaeiformis</i> Ag. ....	+	I	I
<i>Diatoma elongatum</i> Ag. ....	I	I	+
<i>Mastogloia braunii</i> Grun. ....	I	+	I
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr. ....	+	+	+
<i>Achnanthes brevipes</i> Ag. ....	+	+	+
<i>Caloneis fusioides</i> (Grun.) Cl. ....	.	I	I
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.....	I	I	.
<i>Cymbella pusilla</i> Grun. ....	I	.	+
<i>Synedra capitata</i> Ehr. ....	I	+	.
<i>Denticula elegans</i> Kütz. ....	.	I	+
<i>Melosira jürgensii</i> Ag. ....	.	+	+
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr. ....	+	+	.
<i>Synedra acus</i> Kütz. ....	2	.	.
<i>Navicula rhyncocephala</i> Kütz. ....	I	.	.
<i>Amphora commutata</i> Grun. ....	+	.	.
<i>Navicula cincta</i> (Ehr.) Kütz. ....	+	.	.
<i>Mastogloia aquilegiae</i> Grun. ....	+	.	.
<i>Navicula gracilis</i> Ehr. ....	+	.	.
<i>Cymbella affinis</i> Kütz. ....	.	I	.
<i>Synedra crystallina</i> (Ag.) Kütz. ....	.	.	+
<i>Pleurosigma delicatulum</i> Sm. ....	.	.	+
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kütz. ....	.	.	+
<i>Nitzschia apiculata</i> (Greg.) Grun.....	.	+	.
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr. ....	.	+	.
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) O. Müll. ....	.	+	.
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr. ....	.	+	.
Deux espèces planctoniques :			
<i>Senedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb. ....	.	×	.
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen.....	.	×	.
ep. = epiphyte.			

TABLEAU IV

N° du relevé	57/73	57/109	57/93 b	57/120	57/III a
LOCALITÉ .....	Étang de l'Arnel	Étang de l'Arnel	Étang du Prévost	Étang de l'Ingril	Cabanes de Salaison
DATE .....	9-7-57	28-7-57	18-7-57	8-8-57	31-7-57
PROFONDEUR EN CM .....	1-5	1-5	1-3	10	1-3
FOND .....	boue molle	boue molle	boue molle	boue molle	boue très mol.
CHLORINITÉ EN ‰ .....	5	13,9	9,1	9,7	3,2
<i>Oscillatoria minima</i> Gicklhorn .....	2	2	2	2	2
<i>Spirulina subtilissima</i> Kütz. ex Gom. ....	+	+	+	.	+
<i>Oscillatoria bonnemaisoni</i> Cr. ex Gom. ....	.	.	.	2	+
<i>Oscillatoria nigro-viridis</i> Thwaites ex Gom.	2	.	+	.	+
<i>Oscillatoria sancta</i> Kütz. ex Gom. ....	+	.	.	1	.
<i>Microcoleus chthonoplastes</i> Thur. ex Gom.	+	.	.	1	.
<i>Agmenellum quadruplicatum</i> Bréb. = <i>Merismopedia glauca</i> (Ehrb.) Näg. ....	+	.	.	.	+
<i>Oscillatoria chalybea</i> Mertens ex Gom. ....	.	.	2	.	.
<i>Oscillatoria coerulescens</i> Gicklhorn .....	.	.	2	.	.
<i>Oscillatoria putrida</i> Schmidle .....	.	.	.	.	1
<i>Oscillatoria tenuis</i> Ag. ex Gom. ....	.	.	.	.	+
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kütz. ....	+	.	.	.	.
<i>Anabaena torulosa</i> (Carm.) Lagerh. ex B. et F.	+	.	.	.	.
Bactéries .....	2	2	2	2	2
<i>Achnanthes brevipes</i> Ag. ....	1	1	1	2	1
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. ....	1	1	2	1	1
<i>Amphora coffaeiformis</i> Ag. ....	1	2	2	1	+
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr. ....	+	+	2	+	+
<i>Nitzschia punctata</i> (W. Sm.) Grun. (petite f.)	1	1	+	2	.
<i>Navicula cincta</i> (Ehr.) Kütz. ....	.	1	+	+	1
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) O. Müll. ....	+	1	.	.	+
<i>Navicula rostellata</i> Kütz. ....	.	1	1	1	.
<i>Opephora martyi</i> Hérib. ....	1	.	1	+	.
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. ....	1	1	1	.	.
<i>Nitzschia apiculata</i> (Greg.) Grun. ....	.	1	1	1	.
<i>Mastogloia pumila</i> (Grun.) Cl. ....	1	2	.	.	.
<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Kütz. ....	.	.	+	.	+
<i>Pleurosigma</i> sp. (fr.) .....	.	.	.	1	+
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grun. ....	.	1	1	.	.
<i>Achnanthes</i> sp. ....	.	.	1	1	.
<i>Amphora proteus</i> Greg. ....	+	+	.	.	.
<i>Nitzschia panduriformis</i> Greg. ....	.	.	+	.	.
<i>Nitzschia obtusa</i> var. <i>scalpelliformis</i> Grun.	+	.	.	.	.
<i>Pleurosigma delicatulum</i> Sm. ....	.	.	+	.	.
<i>Surirella striatula</i> Turp. ....	.	.	.	1	.
<i>Navicula salinarum</i> Grun. ....	.	.	.	+	.
<i>Achnanthes delicatula</i> Kütz. ....	.	.	.	+	.
<i>Mastogloia braunii</i> Grun. ....	.	.	.	.	2
<i>Nitzschia microcephala</i> Grun. ....	.	.	.	.	2
<i>Navicula rhyncocephala</i> Kütz. ....	.	.	.	.	1
<i>Cymbella pusilla</i> Grun. ....	.	.	.	.	1
<i>Synedra pulchella</i> Kütz. ....	.	.	.	.	1
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz. ....	.	.	.	.	1
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz. ....	.	.	.	.	1
<i>Mastogloia baltica</i> Grun. ....	.	.	.	.	+
<i>Amphora commutata</i> Grun. ....	.	.	.	.	+
<i>Navicula gregaria</i> Donk. ....	.	.	.	.	+
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun. ....	.	.	.	.	+
<i>Rhoicosphemia curvata</i> (Kütz.) Grun. ....	.	.	.	.	+
<i>Synedra acus</i> Kütz. ....	.	.	.	.	1
<i>Denticula elegans</i> Kütz. ....	.	.	.	.	+
<i>Synedra capitata</i> Chr. ....	.	.	.	.	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz. ....	.	.	.	.	1

4° Groupement à *OSCILLATORIA thiophiles*, à bactéries sulfuriques rouges et incolores (tableau 4).

Dans la couche superficielle, de la boue des fonds des étangs plus petits et moins profonds, l' $H_2S$  formé dans la boue est oxydé en S et S en  $SO_4^{--}$  par l'activité de bactéries sulfuriques chimo- et photoautotrophes. On trouve les espèces photoautotrophes dans les endroits très peu profonds, sur les rives des étangs, souvent sur des restes végétaux putréfiés, où assez de lumière pénètre au fond par l'eau trouble. Les bactéries sulfuriques photoautotrophes (surtout *Chromatium* sp.) sont accompagnées d'espèces d'*Oscillatoria* thiophiles, qui utilisent probablement le  $H_2S$  comme donateur de H au lieu de  $H_2O$  dans la photosynthèse (FOGG, 1954, p. 32). Pour la plupart des organismes le  $H_2S$  est toxique.

La plupart des Diatomées de ce groupement se trouvent aussi dans le groupement 1. Cependant les formes benthiques sont ici plus nombreuses (surtout *Navicula* ssp.). Dans le relevé IIIA de l'embouchure de la Salaison, il y a évidemment beaucoup d'espèces oligohalines, qui se trouvent aussi dans le groupement 3.

Toute la végétation peut se détacher du fond et flotter grâce à une abondante formation d'oxygène.

5° Groupement à *CYANOPHYCÉES* flottantes, surtout à *LYNGBYA AESTUARI* (tableau 5).

Ce groupement forme souvent des énormes masses flottantes dans des rigoles, des petites mares, et dans des végétations d'halophytes inondées. Après la dessiccation des mares ou l'émersion des végétations halophytes, ils persistent sur le sol humide pendant quelque temps. Dans les végétations d'halophytes les *Lyngbya* sont suspendus parmi les branches comme des guirlandes. *Lyngbya* ne peut pas survivre cependant à une dessiccation totale, comme par exemple *Calothrix scopulorum* et *Microcoleus chthonoplastes*. Les guirlandes deviennent blanches et cassantes, et on n'en reconnaît plus la structure cellulaire.

Le groupement est très euryhalin; les chlorinités mesurées varient de 6,09 0/00 jusqu'à 49,2 0/00.

Les Diatomées n'ont pas été déterminées.

HAYRÉN (1956) décrit une association à *Lyngbya aestuarii* pour la partie inférieure du géolittoral dans les estuaires des côtes suédoises et finlandaises.

6° Groupement à algues perforantes : *GOMONTIA POLYRHIZA* et *HYELLA CAESPITOSA* (tableau 6).

Les grandes masses de coquilles de *Cardium* déposées au fond sont souvent intensément vertes à cause des algues perforantes *Gomontia*

TABLEAU V

N° du relevé	57/59	57/78	57/117	57/118	57/67	57/72	57/101
LOCALITÉ .....	Pala- vas	Pala- vas	Vic	Vic	Pala- vas	Quatre Canaux	Salines Villeneuve
DATE .....	1-7-57	9-7-57	3-8-57	3-8-57	5-7-57	9-7-57	23-7-57
SURFACE EN M <sup>2</sup> .....	5 × 5	10 × 10	10 × 5	10 × 10	5 × 5	2 × 1	5 × 10
HAUTEUR DE LA VÉG. EN CM .....		20-30	15-20	30-40			
TENEUR EN EAU DU SOL .....		45,3 %		41,5 %			
CHLORINITÉ DE L'EAU DU SOL .....		6,1 %		10,8 %			
MILIEU .....	Sal. fru- ticosae	Arthro- cnemum	Sal. fru- ticosae	Sal. fru- ticosae	Sal. fru- ticosae	Mare desséchée	49,2 o/oo petite mare
RECOUVREMENT TOTAL D'ALGUES EN %	100	100	100	100	100	100	100
<i>Lyngbya aestuarii</i> Liebm. ex Gom. ....	5	5	5	5	5	5	5
<i>Lyngbya semiplena</i> J. Ag. ex Gom. ....	+	.	.	1	.	+	+
<i>Anacystis dimidiata</i> Drouet et Daily (= <i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Näg.) .....	.	+	.	+	+	.	+
<i>Lyngbya majuscula</i> Harv. ex Gom. ....	.	+	.	.	+	.	+
<i>Microcoleus chthonoplastes</i> Thur. ex Gom. ....	.	+	+	+	.	.	.
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth.) Harv. ....	.	.	.	+	2	.	.
<i>Phormidium corium</i> Gom. ....	.	.	+	+	.	.	.
<i>Plectonema nostocorum</i> Born. ex Gom. ....	+	1	.	.	.	.	.
<i>Spirulina subtilissima</i> Kütz. ex Gom. ....	+	.	.	.	+	.	.
<i>Anabaena variabilis</i> Kütz. ex B. et F. ....	1	.	.	.	.	.	.
<i>Anabaena</i> sp. ....	.	+	.	.	.	.	.
<i>Spirulina subsalsa</i> Oerst. ex Gom. ....	.	.	.	.	.	.	+
<i>Phormidium fragile</i> Gom. ex Gom. ....	.	.	.	.	.	.	+
<i>Apistonema submarinum</i> Dangeard .....	.	.	.	+	.	.	.
<i>Vaucheria</i> sp. ....	.	.	.	+	.	.	.
RECOUVREMENT TOTAL DES PHANÉROGAMES EN %		80	70	100	80		
<i>Salicornia herbacea</i> L. ....	5,1	2,1	2,1	2,1	1,1	.	.
<i>Salicornia fruticosa</i> L. ....	1,2	2,2	2,2	3	5,3	.	.
<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort. ....	1	1,1	+	1,1	2,1	.	.
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Del.) Ung.-Sternb. ....	1	1	1,2	.	.	.	.
<i>Obione portulacoides</i> (L.) Moq. ....	.	4,4 †	.	.	.	.	.
<i>Statice limonium</i> L. ....	.	.	.	2,2	2,1	.	.
<i>Puccinellia festucaeformis</i> (Host) Parl. ....	.	.	.	+	.	.	.
<i>Althenia barrandonii</i> Duval-Jouve .....	.	.	.	. 2	.	.	.
<i>Ruppia spiralis</i> Dum. ....	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ruppia rostellata</i> Koch .....	.	.	.	.	.	.	1

TABLEAU VI

N° du relevé	57/108	57/99	57/80	57/68 b	57/93
LOCALITÉ .....	É. Arnel	É. de Vic	É. de Mauguio	É. Arnel	É. du Prévoist
DATE .....	28-7-57	23-7-57	12-7-57	4-7-57	18-7-57
CHLORINITÉ EN ‰ .....	13,1	5,1	3,4		9,1
PROFONDEUR DE L'EAU EN CM .....	5-10		10-15	10	10
FOND .....	boue molle	sable vaseux	sable vaseux	boue molle	boue molle
<i>Entophysalis deusta</i> Drouet et Daily (= <i>Hyella caespitosa</i> B. et F.) ...	2	2	2	2	2
<i>Gomontia polyrhiza</i> (Lagerh.) B. et F. ....	.	2	2	2	2
<i>Phaeophila dendroides</i> (Cr.) Batt. ....	.	.	2	.	.
<b>SUR LES COQUILLES</b>					
<i>Lyngbya infixa</i> Frémy ..	2	.	.	.	2
« <i>Pseudulvella</i> » .....	.	.	.	2	2
<i>Spirulina subtilissima</i> Kütz ex Gom. ....	.	.	.	.	+

*polyrhiza* et *Hyella caespitosa*. Le groupement se trouve partout où il y a des coquilles dans l'eau, aussi bien dans les étangs plus grands que dans les plus petits. Les coquilles sont souvent tellement perforées qu'elles sont facilement broyées par une légère pression.

Dans un dépôt calcaire amorphe, dans le fonds de l'Étang de Vic, a été trouvé une fois *Blastophysa rhizopus*, espèce de Chlorophycée connue jusqu'ici comme endophyte dans les parois d'autres algues.

Les coquilles de *Cardium* étaient couvertes parfois d'une végétation dense de *Lyngbya infixa*.

AGOSTINI (1929) a étudié les algues perforantes des coquilles d'huîtres dans le canal des salines de Cagliari, où se produisent de grandes fluctuations de salinité. Elle a observé les espèces suivantes : *Gomontia polyrhiza*, *Hyella caespitosa* et *Mastigocoleus testarum*.

LES ALGUES DANS LES ASSOCIATIONS  
D'HALOPHYTES PHANÉROGAMES.

Les étangs saumâtres sont environnés de vastes végétations de Phanérogames halcphytes (« sansouires »). Les associations d'halophytes sont décrites de façon excellente par BRAUN-BLANQUET (1952). ADRIANI (1934, 1945) a traité la synécologie de certaines de ces associations.

Les algues terrestres de ces associations n'ont pas encore fait le sujet d'une étude, à l'exception de quelques échantillons de BRAUN-BLANQUET (1952, p. 108, p. 112) déterminés par FRÉMY. L'auteur a recherché les algues dans quatre de ces associations (tableau 7).

Le *Salicornietum radicans* est une association pionnière, qui pénètre dans les bords boueux, surtout des anses calmes ou des petits mares coupées des grands étangs qui sont inondés pendant la plus grande partie de l'année. *Salicornia radicans* forme des branches rampant à la surface de la boue. La boue est noire sous la mince couche superficielle sous l'effet de la réduction. Pendant l'été le fond se désèche et devient craquelé en structures polygonales. La boue noire devient alors rouge par oxydation du fer-ferro en fer-ferri. La salinité de l'eau du sol est petite en comparaison de celle des autres associations halophiles : 2,4-4,5 % de l'eau de sol. La chlorinité de l'eau de sol est cependant encore bien plus grande que celle de la mer (1,88 %).

Le sol est couvert d'un film de diatomées benthiques d'eau saumâtre et par quelques Cyanophycées. Les espèces les plus abondantes sont *Nitzschia sigma* et *Nitzschia apiculata*. *Synedra tubulata*, *Cocconeis* ssp. et *Achmanthes brevipes* sont des épiphytes très communs dans les étangs mêmes. Les fragments trouvés ici sont probablement apportés d'ailleurs pendant les inondations de l'automne et du printemps ou ont peut-être même vécu ici.

Le film des diatomées, qui couvre, comme une mince pellicule brune, le fond des petites mares, est composé presque des mêmes espèces que celui du *Salicornietum radicans*. Il est intéressant de noter, que dans le relevé 95, où le fond est émergé depuis quelque temps, toutes les diatomées étaient mortes. Les causes de cette mortalité sont très probablement la dessiccation, l'insolation intense et les grandes fluctuations de température. Dans le *Salicornietum radicans* elles sont abritées contre ces facteurs défavorables par la végétation dense.

Le *Salicornietum fruticosae* couvre de vastes étendues autour des étangs, et est certainement l'association la plus dominante de la région. Le *S. fruticosae* occupe des terrains un peu plus élevés que le *S. radicans*. Le sol y consiste en matériaux fins compacts (2,5 % de sable grossier, 20 % de sable fin et 71,5 % de limon pour un échantillon typique). En hiver et au début de l'été, se trouve sous la couche superficielle un horizon noir de réduction d'une épaisseur de 1 à 5 cm. La chlorinité

de l'eau du sol dans la couche supérieure de 2 à 5 cm est de 1,5 % au moment des grandes pluies et de 10 % à la fin de l'été (BRAUN-BLANQUET, 1952, p. 106; ADRIANI, 1945).

Le sol sous cette végétation est souvent couvert d'une croûte de Cyanophycées, dont les espèces les plus importantes sont *Calothrix scopulorum*, *Plectonema nostocorum* et *Microcoleus chthonoplastes*. Ce groupement semble préférer surtout le sol sous des végétations qui n'ont pas encore atteint leur développement optimal, c'est-à-dire un sol qui n'est pas recouvert d'une couche de débris végétaux (relevés 97, 83, 71, 69, 105). Dans les relevés 77, 85, 98 et 106 l'association est optimalement développée et y est relativement haute; 50-100, cm, contre 20-50 cm dans les autres relevés. On n'y trouve que des diatomées.

Dans les relevés 77 et 85 le sol est couvert d'un film de *Rhizoclonium riparum* vivant. La couche supérieure au sol des *Salicornieta fruticosae*, optimalement développés, a une teneur en eau plus grande due probablement à l'évaporation moins intense à cause de la plus grande densité de la végétation. Pour cette raison la chlorinité de l'eau du sol est relativement basse. Ces deux facteurs — l'humidité plus grande de la couche supérieure du sol et la chlorinité plus petite de l'eau du sol — favorisent peut-être la présence de *Rhizoclonium*.

La croûte de *Calothrix*, *Plectonema* et *Microcoleus* peut supporter des conditions de milieu très extrêmes, de l'inondation temporaire à chlorinités basses (quelques 0/00) jusqu'à la dessiccation presque totale à chlorinités tellement élevées que le sel commence à se cristalliser sur les algues.

La croûte de *Calothrix*, *Plectonema* et *Microcoleus* correspond assez bien à l'association à *Microcoleus*, qui couvre le sol sous certaines associations d'halophytes des côtes suédoises et finlandaises (HAYRÉN, 1956).

La composition en espèces de la flore des diatomées est assez identique dans tous les relevés. Les espèces les plus caractéristiques sont : *Nitzschia obtusa* var. *scalpelliformis*, *Nitzschia vitraea*, *Navicula digitoradiata* et *Navicula peregrina*. Les espèces entre parenthèses viennent d'un milieu d'eau douce ou faiblement saumâtre et sont, très probablement, originaires d'autres lieux. Il est intéressant de signaler la présence de la Chrysophycée *Apistonema submarinum*, qui était très commune dans le *Salicornietum fruticosae*. Cette espèce a été déterminée par F. MAGNE à Roscoff. D'ailleurs elle a été trouvée dans des schörres aux alentours de Roscoff par MAGNE (MAGNE, 1954, 1957).

L'*Arthrocnemum* (Association à *Arthrocnemum glaucum* et *Sphenopus divaricatus*) se trouve au bord des endroits dénués de végétation, où la très grande salinité de l'eau du sol et la mauvaise aération due au fait d'un sol très compact empêchent les phanérogames de pousser (exemple : 0,5 % de sable grossier, 34,5 % de sable fin et 65 % de limon).

TABLEAU VII

N° DU RELEVÉ	57/95	57/76	57/95	57/75	57/77	57/85	57/98	57/106	57/97	57/83	57/71	57/69	57/105	57/84	57/102	57/100
LOCALITÉ	Vic	Palavas	Vic	Palavas	Palavas	Palavas	Vic	Ville-neuve	Vic	Palavas	Quatre Canaux	Quatre Canaux	Ville-neuve	Palavas	Salines Ville-neuve	Salines Ville-neuve
DATE	23-7-57	9-7-57	23-7-57	9-7-57	9-7-57	12-7-57	23-7-57	28-7-57	23-7-57	12-7-57	9-7-57	5-7-57	28-7-57	12-7-57	23-7-57	23-7-57
SURFACE EN M <sup>2</sup>			5 × 5	5 × 5	10 × 10	5 × 5	10 × 10	5 × 5	3 × 6	5 × 10	10 × 5	2 × 10	5 × 6	3 × 2	5 × 10	10 × 3
HAUTEUR DE LA VÉGÉTATION EN CM			25-30	10	50	40-50	60(-120)	100	30-40	20	20-30	20-30	20-50	20	20(-60)	20(-60)
RECOUVREMENT TOTAL EN %			100	70	100	100	100	100	80	100	100	80	100	90	90	90
TENEUR EN EAU DE LA COUCHE SUPÉRIEURE DE 1 CM EN %	39,6		68,2	65,4	70	67,7	52,8	41,7	47,2	30,4	24	21,8	10,7	25,2	16,2	12,2
CHLORINITÉ DE L'EAU DU SOL DE LA COUCHE SUPÉRIEURE DE 1 CM EN %	10,2	1,3-1,4 *	4,5	2,4	4,6	3,8	9,4	5,4	14,6	16,07	5,9	17,2	21,9	8,0	31,6	34,2
CHLORINITÉ CALCULÉE POUR LE SOL SEC			9,4	4,5	10,7	7,9	10,5	3,9	13,2	7,0		4,9	2,6	2,5	6,1	4,8
ASSOCIATION	mare dans le Salicornietum radicans		Salicornietum radicans		Salicornietum fruticosae										Arthrocnemum	
<i>Salicornia radicans</i> Sm.	.	.	5.5	4.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salicornia fruticosa</i> L.	.	.	+	1.2	4.3	4.3	4.3	5.5	( 3.3† 3.3	( 3.3† 3.3	( 3.3† 3.3	2.2	4.3	.	.	.
<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.	.	.	.	.	2.1	1	+	1	2	1	1	1	.	.	.	+
<i>Obione portulacoides</i> (L.) Moq.	.	.	.	.	3.3	3.2-3	3.3	+	.	.	2.3	+.1	3.3	1.1	1.2	+
<i>Salicornia herbacea</i> L.	.	.	.	.	2.1	2	1	1	1	2.1	+	1	.	.	.	.
<i>Puccinellia festucaeformis</i> (Host) Parl.	.	.	.	.	1.2	1	2.2	.	.	.	3.2-3	+	2.2	.	.	.
<i>Salsola soda</i> L.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Limonium vulgare</i> Mill.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Atriplex hastata</i> L. var. <i>triangularis</i> (Willd.) Moq.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Agropyrum elongatum</i> (Host) P. B.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill var. <i>pungens</i> Bisch.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Aster tripolium</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Suaeda splendens</i> (Pourr.) G. et G.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Aeluropus litoralis</i> (Gouan) Parl.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lepturus filiformis</i> Trin.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polypogon maritimus</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Del.) Ung. Sternb.	.	.	.	.	.	.	+	.	( 3.3† 3.3	1.2	1.2	( 2.2† 2.2	1	4.3	5.5	5.5
<i>Puccinellia convoluta</i> (Hornem.) Hay.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	2.2
<i>Sphenopus divaricatus</i> (Gouan.) Rchb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	3.2
<i>Lepturus incurvatus</i> (L.) Trin.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	+
<i>Frankemia pulverulenta</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.1
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. et C. Presl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.
<i>Trichogyn bulbosum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Juncus bufonius</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	.	.
<b>CHLOROPHYCEAE</b>																
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth.) Harv.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>CYANOPHYCEAE</b>																
<i>Calothrix scopulorum</i> (Web. et Mohr) Ag. ex B. et F.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	2	5	5	5	5	5
<i>Plectonema nostocorum</i> Born. ex Gom.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	2	5	5	5	5	5
<i>Microcoleus chthonoplastes</i> Thur. ex Gom.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	5	2	5	5	2
<i>Microcoleus tenerimus</i> Gom.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	.	.	+	.
<i>Anabaena variabilis</i> Kütz. ex B. et F.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	+	.	.	.	+
<i>Oscillatoria nigro-viridis</i> Thwaites ex Gom.	.	.	.	1	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Symploca hydnoides</i> Kütz. ex Gom.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+
<i>Anabaena torulosa</i> (Carm.) Lagerh. ex B. et F.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phormidium fragile</i> Gom. ex Gom.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phormidium corium</i> Gom.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nostoc sphaericum</i> Vauch. ex B. et F.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Anacystis dimidiata</i> Drouet et Daily (= <i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Näg.)	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>																
<i>Apistonema submarinum</i> Dangeard	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	1	+	1	.	.	.
<b>DIATOMEAE</b>																
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Sm.	.	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nitzschia apiculata</i> (Greg.) Grun.	2	2	2	1	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Nitzschia punctata</i> (W. Sm.) Grun. (f. petite)	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Navicula forcipata</i> Grev.	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stauroneis gregorii</i> Ralfs.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurosigma</i> sp. (fr.)	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amphora coffaeiformis</i> Ag.	1	+	+	2	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diploneis bombus</i> Ehr.	.	+	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scoliopleura tumida</i> Bréb.	+	+	.	1	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stauroneis salina</i> W. Sm.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Navicula salinarum</i> Grun.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amphora commutata</i> Grun.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Navicula gracilis</i> Ehr.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achnanthes delicatula</i> Kütz.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Navicula digito-radiata</i> (Greg.) A. S.	1	+	+	1	2	1	1	2	1	+	2	1	+	+	.	.
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) O. Müll.	1	+	1	1	.	2	.	+	1	2	.	+	.	+	.	.
<i>Nitzschia obtusa</i> var. <i>scalpelliformis</i> Grun.	.	.	+	.	2	2	2	2	2	1	2	.	.	.	.	.
<i>Navicula peregrina</i> (Ehr.) Kütz.	.	.	.	.	2	1	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.
<i>Caloneis formosa</i> (Grev.) Cl.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Amphora holsatica</i> Hust.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diploneis vacillans</i> (A. S.) Cl.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nitzschia vitrea</i> Norman.	.	.	.	.	1	2	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	(+)	.	(1)	(+)	.	.	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr.	.	.	(+)	(+)	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achnanthes brevipes</i> Ag.	(+)	(+)	(1)	(+)	.	.	.	.	(+)	.	.	(+)	.	.	.	.
<i>Synedra tabulata</i> (Ag) Kütz.	(+)	(+)	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gomphonema intricatum</i> Kütz.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Cl.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Diatoma elongatum</i> Ag. var. <i>minor</i> Grun.	.	.	.	.	.	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eumotia praerupta</i> Ehr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	(+)	.	.	.
<i>Denticula elegans</i> Kütz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.
<i>Gyrosigma spencerii</i> (W. Sm.) Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.

\* Chlorinité de l'eau de la mare.

TABLEAU VIII

N° du relevé	57/91	57/116
LOCALITÉ	Saint Marcel	Carnon
DATE	14-7-57	5-8-57
HAUTEUR DE LA VÉGÉTATION	1-3 m	1-1,5 m
SURFACE EN M <sup>2</sup>	50	50
TENEUR EN EAU DE LA COUCHE SUPÉRIEURE DE 1 CM EN %	25,8	2,4
CHLORINITÉ DE L'EAU DU SOL EN %	0,33	4,3
CHLORINITÉ CALCULÉ POUR LE SOL SEC EN %	0,11	0,11
RECOUVREMENT TOTAL EN %	98	90
<i>Juncus acutus</i> L. ....	2.2	2.2
<i>Holoschoenus vulgaris</i> Link ssp. <i>romanus</i> (L.) Hay.....	.	1
<i>Erianthus ravennae</i> (L.) P.B. ....	2.2	.
<i>Juncus anceps</i> Laharpe .....	+ 2	1.2
<i>Linum maritimum</i> L. ....	3.1 <sup>00</sup>	1.1
<i>Chlora imperfoliata</i> L. ....	+	1
<i>Plantago crassifolia</i> Forsk. ....	+	2
<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffmg. et Link) Fritsch .....	.	1
<i>Dorycnium gracile</i> Jord. ....	.	2.2
<i>Juncus maritimus</i> Lmk. ....	+ 2	.
<i>Sonchus maritimus</i> Lmk.....	.	+
<i>Carex extensa</i> Good. ....	+ 2	.
<i>Agropyrum acutum</i> (DC.) Roem. et S. ....	.	+
<i>Artemisia gallica</i> Willd. ....	(+)	.
<i>Lepturus filiformis</i> Trin. ....	+	.
<i>Puccinellia convoluta</i> (Hornem.) Hay .....	+ 1	.
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Kuntze .....	.	+
<i>Polypogon maritimum</i> Wild. ....	+	.
<i>Limonium vulgare</i> Mill. ....	+	.
<i>Agropyrum elongatum</i> (Host.) P.B. ....	+	.
<i>Schoenus nigricans</i> L. ....	3.3	4.1
<i>Agrostis maritima</i> Lmk. ....	+	2.2
<i>Melilotus albus</i> Med.. ....	.	1.1
<i>Oenothera</i> sp. ....	+ <sup>00</sup>	.
<i>Phragmites communis</i> Trin.....	.	+ <sup>0</sup>
<i>Lagurus ovatus</i> L. ....	.	+
Bryophytes *.....	.	2
<i>Tortella flavovirens</i> (Bruch) Broth. ....	.	2
<i>Bryum torquescens</i> B. et S. ....	.	2
<i>Barbula fallax</i> Hedw. ....	.	1
Algae .....	2	4
<i>Calothrix scopulorum</i> (Web. et Mohr) Ag. ex B. et F. ..	1	1
<i>Plectonema nostocorum</i> Born. ex Gom. ....	1	4
<i>Coccolloris stagnina</i> Sprengel (= <i>Gloeotheca fusco-lutea</i> Näg.).....	2	4
<i>Nostoc sphaericum</i> Vauch. ex B. et F.....	1	1
<i>Microcoleus chthonoplastes</i> Thur. ex Gom.....	.	+
<i>Microcoleus tenerimus</i> Gom. ....	.	+
91 <i>Erianthetum</i> (relevé de M. Braun-Blanquet) .		
116 <i>Holoschoenetum</i> .....		
* Det. par A. TOUW.		

Pendant l'été le sol peut dessécher considérablement, de sorte que la chlorinité de l'eau du sol de la couche supérieure surtout peut devenir très grande, en raison principalement de la montée de l'eau par capillarité. C'est ainsi que celle de la couche de 2-4 cm au-dessous de la surface peut-être de 6,9 % au printemps et de 16,0 % en été (ADRIANI, 1945). Dans la couche supérieure de 1 cm, cependant, la chlorinité peut monter au dessus du point de cristallisation, c'est-à-dire 22 %, de sorte que le sel se dépose sur le sol. Ces conditions extrêmes sont très bien tolérées par la croûte à *Calothrix-Plectonema-Microcoleus*. Même sur les endroits sans aucune végétation, au bord desquels pousse l'*Arthrocnemum*, on trouve bien que très fragmentairement, la croûte à *Calothrix-Plectonema-Microcoleus*.

Une seule diatomée, *Nitzschia vitraea* (une espèce connue des salines), supporte ces conditions extrêmes. Dans le relevé 84, où la dessiccation est grande et la chlorinité relativement petite se trouvent encore trois autres espèces. L'abondance de *Juncus bufonius* dans le relevé est un signe de plus de la moindre salinité.

Il faut ajouter que *Nitzschia vitraea* était vivante, c'est-à-dire que les cellules étaient remplies de chromatophores.

Le *Holoschoenetum romani* et l'*Erianthetum ravennae* (tableau 8) sont des associations étroitement liées, qui couvrent le sol de petites vallées dans les dunes, humides ou même très trempées (BRAUN-BLANQUET 1951, p. 120) en automne et au printemps, mais très sèches pendant l'été. Le sol consiste en sable et est riche en carbonate de calcium (env. 30%) (BRAUN-BLANQUET, 1951, p. 120-121). La chlorinité de l'eau du sol de la couche supérieure, épaisse de 1 cm, est probablement pratiquement nulle surtout en automne et au printemps; pendant l'été elle peut monter à 4,3 % à la suite de l'évaporation intense (tableau 8). Le sol est ici aussi couvert d'une croûte à *Calothrix* et *Plectonema*. L'espèce dominante est cependant *Gloeothece fusco-lutea*, tandis que *Nostoc sphaericum* est très commun. Ces dernières deux espèces indiquent un milieu d'eau plus douce bien qu'elles puissent se trouver également sur des sols plus salés (voir BRAUN-BLANQUET, 1952, p. 112).

Cette croûte de Cyanophycées montre une certaine analogie avec l'association à *Gloeothece fusco-lutea* (dans laquelle est aussi *Nostoc sphaericum*), décrit par HAYRÉN (1956) pour les plus hautes végétations du géolittoral des côtes suédoises et finlandaises.

#### DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION

Le groupement à *Zostera nana*, *Chaetomorpha linum* et *Lophosiphonia subadunca*, qui couvre les fonds vaso-sableux des étangs plus profonds peut probablement passer lentement au groupement à *Ruppia spiralis*, *Chaetomorpha linum* et *Monostroma oxyspermum*, à cause de la

sédimentation qui se fait dans la végétation dense. Dans l'Étang de Vic, dans les anses calmes, on peut observer une zone graduelle de transition, mais ce n'est là qu'une indication de l'existence d'une telle succession. MOLINIER et PICARD (1954, p. 29, tableau 1) semblent croire à cette succession.

La sédimentation de la vase parmi les *Ruppia* peut causer une telle surélévation du fonds, qu'en été de grandes parties émergent. Un nombre très limité d'espèces de phanérogames peut vivre sur ce sol aux conditions défavorables (compact, mal aéré, H<sub>2</sub>S). *Salicornia radicans* surtout peut pénétrer dans cette région grâce à ses branches rampant dans la couche supérieure de la boue. Dans les parties plus douces des étangs, où se jettent de petites rivières, un assolement peut se produire probablement à travers la succession des groupements d'abord à *Potamogeton pectinatus* et *Chara baltica*, ensuite à *Scirpus maritimus*, *S. littoralis*, *S. tabernaemontani* et *Phragmites communis* (*Scirpeto-Phragmitetum*). Cette association s'est répandue largement dans l'Étang du Vaccarès après la grande dessalure de la Camargue (TALLON, 1954).

De grands bancs de *Zostera*, *Ruppia*, *Chaetomorpha* et d'autres algues, de coquilles de *Cardium* et d'*Hydrobia* sont refoulées par les vents sur les rives. Ces bancs sont riches en carbonate de calcium et en sels nutritifs, et sont alors couverts d'une végétation eutraphente composée presque exclusivement d'annuelles (deux associations : *Suaedeto-Kochietum hirsutae* et *Suaedeto-Salsoletum sodae*, v. BRAUN-BLANQUET, 1952, p. 102-104). Ces associations forment, presque partout, la première ceinture de végétation autour des étangs.

Il arrive que des bancs de *Zostera*, *Ruppia*, etc... morts séparent des petits anses de l'étang, formant ainsi des mares.

Le *Salicornietum radicans* peut être surhaussé ensuite par des alluvions pendant les inondations de l'automne et du printemps et, en été, par des apports du vent. Ainsi le sol devient de plus en plus favorable au *Salicornietum fruticosae*.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ADRIANI (M.-J.). — Recherches sur la synécologie de quelques associations halophiles méditerranéennes. *St. Intern. de Géob. Méd. et Alp.* Montpellier, communication, XXXII, 1934.
- ADRIANI (M.-J.). — Sur la phytosociologie, la synécologie et le bilan d'eau de halophytes. *Diss.*, Amsterdam, 1945.
- AGOSTINI (A.). — Sulle alghe perforanti la conchiglia di *Ostrea edulis* L. del canale delle saline di Cagliari. *R. Comit. Talssogr. It.*, Meon, CLIX, 1929.
- ALEEM (A.-A.). — Sur la microflore des colonies de *Mercierella* du Grau-Saint-Ange (Pyrénées-Orientales). *Vie et Milieu*, III, 1952, p. 20-24.
- ALEEM (A.-A.). — Deux espèces de Diatomées planctoniques nouvelles pour le Canet. *Vie et Milieu*, III, 1952, p. 211-212.

- ALEEM (A.-A.). — Données écologiques sur deux espèces de Périidiniens des eaux saumâtres. *Vie et Milieu*, III, 1952, p. 281-287.
- ALEEM (A.-A.). — *Phaeophila dendroides*, endophyte dans *Ceramium diaphanum* et *Chaetomorpha linum*, à Salses. *Vie et Milieu*, III, 1952, p. 474-475.
- ALEEM (A.-A.). — Sur la flore algale de Font-Estramer. *Vie et Milieu*, IV, 1953, p. 743-745.
- ALEEM (A.-A.). — Sur l'autécologie d'une Spirogyre d'eau saumâtre. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, 234, 1952, p. 2648-2650.
- D'ANCONA (U.). — Faune et flore des eaux saumâtres, p. 1. *Rapports et Procès verbaux des réunions* (Commission internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée, Paris) 6 (N.S.), p. 123, 1931.
- D'ANCONA (U.). — Part. 2, *ibid.*, 7 (N.S.), p. 151, 1932.
- D'ANCONA (U.). — Appendix, *ibid.*, 8 (N.S.), p. 167, 1933.
- D'ANCONA (U.), FAGANELLI (A.), RANZOLI (F.). — Il trofismo lagunare e la vivificazione marina. *Archivio di oceanografia e di limnologia*, IX, 1954, p. 9.
- BAUCH (R.). — Biologisch-ökologische Studien an der Gattung *Fucus*. II. Pigment synthese und Pigmentzerstörung beim Blasentang und die Bedeutung tierischer Exkrete für die Algenentwicklung im Littoral. *Wiss. Zeitschr. M. Arndt Univ. Greifswald*, Festjahrg. 500. Jahrfeyer, Math. Nat. wiss. Reihe, n° 5/6, V, 1955/56, p. 317-332.
- BRAUN-BLANQUET (J.). — Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Montpellier, 1952.
- BRIGHENTI (D.). — Ricerche biologiche sulle valli salse della Mesola. *Boll. Pesca*, etc., 1929, p. 492.
- BROCKMANN (C.). — Die Watt-Diatomeen der Schleswig-Holsteinischen Westküste. *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.*, Abh. 478, 1950.
- CHRYSTENSEN (T.). — Études sur le genre *Vaucheria* II. Quelques trouvailles à l'étang de Salses. *Vie et Milieu*, VI, 1955, p. 286-288.
- CHRYSTENSEN (T.). — *Chaetomorpha linum* in the attached state. *Bot. Tidsskr.*, LIII, 1957, p. 311-317.
- CLEVE-EULER (A.). — Die Diatomeen von Schweden und Finnland, 1-5, Stockholm 1951-1956.
- CZURDA (V.). — Zygnemales in Pascher, die Süßwasserflora Mitteleuropas, Heft IX, Jena, 1932.
- DROUET (F.) et DAILY (W.-A.). — Revision of the coccoid *Myxophyceae*. *Butler Univ. Bot. Stud.*, XII, 1956.
- FALKENBERG (P.). — Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel. Berlin, 1901.
- FELDMANN (J.) et HAMEL (G.). — Floridées de France, Géliidiales. *Rev. Alg.*, IX, 1936.
- FELDMANN-MAZOYER (G.). — Recherches sur les Céramiacées de la Méditerranée occidentale. Alger, 1940.
- FELDMANN-MAZOYER (G.). — La végétation de l'Étang de Salses (rive sud). *Vie et Milieu*, IV, 1953, p. 685-700.
- FOGG (G.-E.). — The metabolism of algae. London, 1954.
- FRÉMY (P.). — Les Cyanophycées des côtes d'Europe. *Mém. Soc. Sci. Nat. et Math. Cherbourg*, XLI, 1934.
- GEITLER (L.). — Cyanophyceae in Pascher, die Süßwasserflora Deutschlands etc..., Heft XII. Jena, 1925.
- GROVES (J.) et BULLOCK-WEBSTER (G.-R.). — The British Charophyta. London, 1924.

- HAMEL (G.). — Floridées de France, Bangiales. *Rev. Alg.*, I, 1924, p. 278-292; p. 427-457.
- HAMEL (G.) et LEMOINE (P.). — Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. *Arch. Mus. Hist. Nat.*, (7), I, 1952.
- HAUCK (F.). — Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora, II. Leipzig, 1885.
- HAYRÉN (E.). — Über die Algenvegetation des sandigen Geolitorals am Meere in Schweden und Finnland. *Svensk Bot. Tidskr.*, L, 1956, p. 257-269.
- HEERING (W.). — Chlorophyceae 3 in Pascher, die Süswasserflora Deutschlands etc..., Heft VI. Jena, 1914.
- HEERBING (W.). — Chlorophyceae 4 in Pascher, die Süswasserflora Deutschlands etc..., Heft 7. Jena, 1921.
- HUSTEDT (F.). — Bacillariophyta in Pascher, die Süswasserflora Mitteleuropas, Heft 10. Jena, 1930.
- HUSTEDT (F.). — Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora I. Leipzig, 1930.
- HUVÉ (P. et H.). — Zonation superficielle des côtes rocheuses de l'Étang de Berre et comparaison avec celles des côtes du Golfe de Marseille. *Vie et Milieu*, V, 1954, p. 330-365.
- KOSTER (J. Th.). — The genus *Rhizoclonium* Kütz. in the Netherlands. *Publ. Staz. Zool. Napoli*, XXVII, 1955, p. 335-357.
- KRIEGER (H.). — Systematischer Teil in Kolkwitz und Krieger, *Zygnemales*, in Rabenhorsts Kryptogamenflora, XIII, 2<sup>o</sup> Abt.. Leipzig, 1944.
- KÜTZING (F.-T.). — *Tabulae phycologicae*. Nordhausen, 1845-1869.
- KYLIN (H.). — Die Chlorophyceen der Schwedischen Westküste. Lund, 1949.
- KYLIN (H.). — Die Gattungen der Rhodophyceen. Malmö, 1956.
- LAMI (R.). — Note sur la flore des algues de l'étang de Vaccarès. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, CCXXXIII, n<sup>o</sup> 25, 1951, p. 1669-1670.
- LEMMERMANN (E.), BRUNNTHALER (J.) et PASCHER (A.). — Chlorophyceae 2 in Pascher, die Süswasserflora Deutschlands etc..., Heft 5. Jena, 1915.
- LINDSTEDT (A.). — Die Flora der marinen Cyanophyceen der Schwedischen Westküste. Lund, 1943.
- MAGNE (F.). — Les chrysophycées marines de la station biologique de Roscoff. *Rev. gén. bot.*, LXI, 1954, p. 389-416.
- MAGNE (F.). — Sur un biotope marin favorable aux chrysophycées benthiques. *Compt. rend. Acad. Sci. Paris*, CCXLV, 1957, 983-985.
- MARKUS (B.). — Over de slibbodem van zoutwatervijvers. *Landbouww.*, XVII, 1941, p. 819-910.
- MOLINIER (R.) et PICARD (J.). — Parallélisme dans la répartition des peuplements terrestres et marins benthiques (végétaux et animaux sessiles ou à très faible mobilité) du bassin méditerranéen occidental. *Rev. gén. bot.*, LXI, 1954, p. 701.
- MORTIMER (C.-H.). — The exchange of dissolved substances between mud and water in lakes. *Ecol.*, XXIX, 1941, p. 280-329, XXX, 1942, p. 147-201.
- PARKE (M.). — A preliminary check-list of British marine algae. *J. Mar. biol. Ass. U.K.*, XXXII, 1953, p. 497-520.
- PAVILLARD (J.). — Recherches sur la flore pélagique (phytoplankton) de l'Étang de Thau. Thèse. Montpellier, 1905.
- PÉRAGALLO (H. et M.). — Diatomées marines de France, 1897-1908.

- PETIT (G.). — Introduction à l'étude écologique des étangs méditerranéens. *Vie et Milieu*, IV, 1953, p. 569-604.
- PETIT (G.), et ALEEM (A.-A.). — Caractéristiques et évolution d'un étang des Pyrénées-Orientales. *Compt. rend. Acad. Sci. Paris*, CCXXXV, 1952, p. 632-634.
- PETIT (G.) et SCHACHTER (D.). — Le problème des eaux saumâtres. *Année biol.*, (3), XXVII, 1951, p. 353.
- PETIT (G.) et SCHACHTER (D.). — Notes sur l'évolution hydrologique et écologique de l'étang de Vaccarès. *La Terre et la Vie*, 1954, p. 121-128.
- PREDA (A.). — Florideae, in *Flora Italica Cryptogamica*, 1908.
- PRESCOTT (G.-W.). — *Algae of the Western Great Lakes Area*. Cranbrook Inst. Sci., 1951.
- SCHACHTER (D.). — Contribution à l'étude écologique de la Camargue. *Ann. Inst. Océanogr.* XXV, (1), 1950.
- SCHACHTER (D.), SÉNEZ (J.), LEROUX-GILERON (J.). — Note préliminaire sur la dystrophie d'un étang saumâtre du littoral méditerranéen : l'étang de l'Olivier. *Vie et Milieu*, IV, 1953, p. 701-706.
- SCHILLER (J.). — *Dinoflagellatae*, I. Rabenhorsts Kryptogamenflora. Leipzig, 1933.
- SÉNEZ (J.). — Problèmes écologiques concernant les bactéries des sédiments marins. *Vie et Milieu*, II, 1951, p. 5-43.
- TALLON (G.). — Transformation de la Camargue par la riziculture. Evolution du Vaccarès. *La Terre et la Vie*, 1954, p. 65-79.
- VERDAM (H.-D.). — The Netherlands' Charophyta. *Blumea*, III, 1938, p. 5-33.
- WERFF (A. van der) et HULS (H.). — *Diatomeeenflora van Nederland*, afl. 1. Abcoude, 1957.

## OSTRACODEN VON BANYULS-SUR-MER (1)

von Gerd HARTMANN

*Städt. Museum Osnabrück*

Im April/Mai dieses Jahres 1958 hatte ich wieder Gelegenheit, am Laboratoire Arago der Universität Paris in Banyuls sur mer zu arbeiten. Es war mir während dieser Tage möglich, einige Stationen, die ich schon in früheren Jahren bearbeitet hatte, zu besuchen. Diese Kontrollen waren teilweise recht interessant, weil sich Abweichungen gegenüber anderen Jahren zeigten.

In der folgenden kurzen Mitteilung soll auf die Ostracodenfunde dieses Jahres im Vergleich zu früheren Jahren (1951-1954) hingewiesen werden.

Der Umbenennung verschiedener in früheren Arbeiten genannter Ostracoden wie der Ergänzung mancher Beschreibungen soll dabei ebenfalls Beachtung geschenkt werden.

Herrn prof. Dr. PETIT und Herrn Dr. DELAMARE DEBOUTTEVILLE bin ich für die herzliche Aufnahme in ihrem Institut zu grossem Dank verpflichtet.

### I. OSTRACODEN DES AMPHIOXUS-SAND VON BANYULS

Der Amphioxus-Sand von Banyuls zeichnete sich bislang stets durch eine artenreiche und individuenreiche Besiedlung mit Ostracoden aus. In einer Publikation (HARTMANN 1954, a) habe ich die in Banyuls gefundenen Ostracoden aufgeführt.

Die dort gefundenen neuen Polycopiden wurden in einer anderen Arbeit publiziert (HARTMANN 1954 e). In diesem Jahre zeigte die Ostracodenpopulation dieses Sandes einen starken Rückgang.

---

(1) Reçu le 26 février 1959.

Nur ein Bruchteil der damals gefundenen Arten konnte auch in diesem Jahre bestätigt werden. Das hängt wahrscheinlich mit der starken Verunreinigung des Amphioxus-Sandes durch faulende, organische Bestandteile von Pflanzen und anderem Material zusammen.

Es wurden folgende Arten gefunden :

I. CLADOCOPA POLYCOPIIDAE :

- Polycope limbata* HARTMANN 1954
- Polycope microdispar* HARTMANN 1954
- Polycope cancellata* HARTMANN 1954
- Polycope reticulata* G.-W. MÜLLER 1894
- Polycope dispar* G.-W. MÜLLER 1894
- Polycope dentata* BRADY 1868

Alle *Polycope* Arten waren zahlenmässig nur gering vertreten.

*Polycope dentata* BRADY 1868 wurde von mir 1954 nicht gemeldet, befand sich aber auch damals schon im Material von Amphioxus-Sand, das ich zur morphologischen Untersuchung zurückgestellt hatte

II. PODOCOPA BAIRDIIDAE :

Ein Exemplar einer unbekanntes *Bairdia* wurde gefunden. Das Exemplar war nicht geschlechtsreif, kann aus diesem Grunde nicht beschrieben werden.

CYPRIDIDAE PONTOCYPRIDINAE

*Pontocypris serratus* G.-W. MÜLLER 1894.

Die Unterfamilie der Pontocypridinae wird in Banyuls vor allem durch die Gattungen *Propontocypris* und *Pontocypris* gestellt. Diese beiden Gattungen wurden von SYLVESTER-BRADLEY im Jahre 1947 umbenannt. Die frühere Gattung *Pontocypris* musste wegen Zugehörigkeit der Typus-Art zu der früheren *Erythrocypris* in *Propontocypris* umbenannt werden, die Gattung *Erythrocypris* erhielt den Namen *Pontocypris*. Von beiden Gattungen waren 1951-1954 zahlreiche Exemplare verschiedener Arten vertreten. In diesem Jahr war nur *P. Serratus* (früher *Erythrocypris s.*) zahlreich vertreten, andere Arten fehlten ganz.

In einer kürzlich von mir erschienenen Arbeit (HARTMANN 1958) habe ich *propontocypris mediterranea* noch zu *Pontocypris* gestellt. Auch diese Benennung — die Arbeit wurde schon 1954 zum Druck vorgelegt — muss im Sinne SYLVESTER-BRADLEYS umgeändert werden.

CYTHERIDAE LEPTOCYTHERINAE :

*Leptocythere* (*Callistocythere*) *pallida* (G.-W. MÜLLER) 1894.

Die Art, von der 2 Exemplare gefunden wurden, gehört der Subgattung *Callistocythere* an (Verwachsungslinie und Innenrand fallen zusammen).

*Leptocythere* (*Callistocythere*) *crucifera* HARTMANN 1954.

Auch von dieser von mir 1954 a beschriebenen Art wurde nur 1 Exemplar gefunden.

*Leptocythere* (L.) *foveata* HARTMANN 1954.

8 Exemplare der Art lagen vor. Die Art gehört der Untergattung *Leptocythere* an.

CYTHERIDAE LOXOCONCHINAE :

*Loxoconcha versicolor* G.-W. MÜLLER 1894.

Diese Art wurde zum ersten Mal bei Banyuls gefunden. Es lag eine Larve der Art vor.

*Loxoconcha stellifera* G.-W. MÜLLER 1894.

Die Nachuntersuchung der Schale ergab eindeutig, dass die Art der Gattung *Loxoconcha*, nicht wie häufiger vermutet, der Gattung *Loxoconchella* TRIEBEL angehört. Es wurden nur tote Schalen der Art gefunden. 1951-1954 wurde diese Art in Banyuls regelmässig gefunden.

*Loxoconcha rhomboidea* (FISCHER) 1855.

Diese Art führte ich 1954 a noch unter ihrem damaligen Namen *L. impressa* (BAIRD) an. Inzwischen hat sich die Identität der Art mit *L. rhomboidea* (FISCHER) ergeben. Auch von dieser Art, 1951-1954 in grosser Anzahl vorhanden, wurden nur tote Schalen gesammelt.

*Paracytheridea bovettensis* (SEGUENZA) 1880.

Einer leere Schale wurde gefunden.

CYTHERIDAE CYTHERURINAE :

*Cytherura ventricosa* G.-W. MÜLLER 1894.

Die ehemals häufige Art wurde in 3 Exemplaren erbeutet.

*Cytherura quadridentata* HARTMANN 1954.

Ein lebendes Männchen dieser Art konnte gefunden werden. Sie wurde 1951-1954 regelmässig in allen Proben erbeutet.

CYTHERIDAE XESTOLEBERIDINAE :

*Xestoleberis labiata* BRADY & ROBERTSON 1894.

Die 1951-1954 sehr häufige Art wurde in nur 3 Exemplaren wiedergefunden.

*Xestoleberis fuscomaculata* G.-W. MÜLLER 1894.

Die Art wurde 1951-1954 nur im Eulitoral-Algenbereich gefunden. Vom Amphioxus-Sand lag mir diesmal ein Exemplar vor.

CYTHERIDAE PARADOXOSTOMINAE :

Ein Exemplar einer unbekanntenen Art der Gattung wurde gefunden. Arten der Gattung *Paradoxostoma* kamen sonst nicht auf dem Amphioxus-Sand vor. Sie leben vor allem im Phytal.

CYTHERIDAE CYTHERETTINAE :

*Cytheretta rubra* G.-W. MÜLLER 1894.

Ein Einzelexemplar wurde gefunden. Auch in anderen Jahren war diese Art stets nur in Einzelexemplaren auf dem Amphioxus-Sand vorhanden.

CYTHERIDAE HEMICYTHERINAE :

*Aurila convexa* (BAIRD) 1850.

Diese Art wurde bislang noch nicht auf dem Amphioxus-Sand gefunden. Sie lag dieses Mal in 2 Exemplaren vor. Da bislang die Extremitäten der Art nur unvollkommen bekannt sind, möchte ich anschließend eine Ergänzung der Beschreibung bringen :

Die Länge der beiden weiblichen Exemplaren betrug 0,65 mm.

1. *Antenne* : 5-gliedrig; ventral-distal Borste vom 2. Glied reicht bis ans Ende des 4. Gliedes.

Beborstung; dorsal : Glied III — eine Klaue; IV — median eine Klaue und 2 Borsten, distal eine Klaue und 2 Borsten. Die Nebenborste ist dornförmig, kurz, abstehend; Glied V mit einer Klaue und 2 Borsten distal. Das 4. Glied trägt proximal-dorsal einen Stachelkamm. Die relativen Längen der Endglieder verhalten sich wie 10 : 22 : 7 am Dorsalrand gemessen.

2. *Antenne* : Das Grundglied ist klein, das 2. Glied massig. Ventral-distal trägt dieses Glied eine geringelte Borste, die nicht länger als das folgende Glied ist. Die seitliche, ventrale Borstengruppe am 3. Glied

steht etwa median. Diese Gruppe besteht aus einer Fiederborste, 1 kurzen Löffelborste und 1 normalen Borste. Die dorsale Borste steht distal der ventralen. Der Ventralrand dieses Gliedes ist mit einem Stachelkamm bewehrt, die Distalborste (ventral) ist kurz. Das Endglied besitzt 3 Klauen. Die beiden dorsalen Klauen stehen nebeneinander. Die Spinnborste ist kurz, sie erreicht nur knapp die dorsale Borste des 3. Gliedes. Der Endteil der Spinnborste ist deutlich abgesetzt, dünn.

*Mandibel* : Die unpaare Borste an der dorsalen Ecke des vorletzten Gliedes ist geringelt, die paarigen Borsten sind gleichlang, glatt. Das Endglied trägt distal 2 glatte und eine Ringelborste.

*Maxille* : Der Taster der Maxille ist doppelt so breit wie ein Kaufortsatz an der Basis.

*Thoracopoden* : Borstenformel ist  $2\ 2\ 1/2\ 1\ 1\ /\ 1$  (Schuppe)  $1\ 1$ . Alle Borsten sind geringelt.

p I : Ventralrand vom Grundglied behaart. Unterrandborste häufig; Vorderrandborsten deutlich verschieden gross, sie entspringen nebeneinander. Die Klaue ist stark. Die distal-dorsale Borste vom 2. Glied ist kurz. Das Kniegerüst ist wie bei allen *Hemicytherinae* kompliziert gebaut.

p 2 : Die Dorsalrandborsten entspringen hintereinander. Die proximale Borste ist kürzer als die distale. Kniegerüst wie am p I. Klaue stark.

p 3 : Proximale Dorsalrandborste zu einer Schuppe reduziert. Sonst wie p I und p II. Der P III ist der längste Fuss.

Das Genitalfeld ist deutlich gewölbt. Eine Furca konnte ich nicht nachweisen.

### CYTHERIDAE TRACHYLEBERIDINAE

*Carinocytheris* (?) *antiquata* BAIRD 1850.

Die Einordnung von *C. antiquata* bei der Gattung *Carinocytheris* ist noch fraglich. Es wurde 1 adultes Exemplar und 4 leere Schalen gefunden.

*Cythereis* (*Hemicythere*?) *laticarina-marginata* BRADY (NORMAN).

Die systematische Stellung dieser Art ist noch nicht gesichert. G.-W. MÜLLER führt sie 1894 als *Cythereis laticarina* BRADY auf. Ein Exemplar dieser Art wurde gefunden. Die Art war vom Amphioxus-Sand bei Banyuls noch nicht bekannt.

## 2. OSTRACODEN AUS DEN ETANGS DER COTE DU ROUSSILLION.

Die Ostracoden-Fauna der Etangs ist durch die Untersuchungen von PETIT und durch die Untersuchungen von AX gut bekannt geworden. Meine eigenen Ergebnisse fasste ich 1954 b zusammen. Die kürzlich von mir (HARTMANN 1958) erschienene Arbeit befasst sich ebenfalls mit der Ostracodenfauna der Etangs. Es können hier einige ergänzende Bemerkungen gemacht werden. Interessant ist die verschiedenartige Zusammensetzung der Fauna der Etangs, wenngleich einige Arten immer wieder zahlreich vorhanden sind. Die Zusammensetzung der Einzelproben schwankte stark.

### a) Etang de Canet :

*Heterocypris incongruens* (RAMDOHR) 1808.

Diese Art kam in einem Seitenarm des Etang de Canet zahlreich vor. Es wurden viele lebende Larven und tote erwachsene Tiere gefunden. Wahrscheinlich war die Population kurze Zeit vorher abgestorben und im Begriff, sich neu zu entfalten.

*Heterocypris incongruens* ist in ihren Ansprüchen an den Lebensraum euryök.

*Cyprideis litoralis* (G.S. BRADY) 1868.

Diese Art gehört zu den häufigsten Arten von Ostracoden, die in Etangs vorkommen. An verschiedenen Stellen erlangte sie Massenentfaltung.

*Loxoconcha elliptica* BRADY 1868.

Neben *Cyprideis litoralis* ist *Loxoconcha elliptica* die häufigste Art, die ebenfalls zur Massenentfaltung in Etangs kommt.

*Leptocythere* spec.

In einer Probe von der Station 70 c des Etang de Canet wurden unbekannte Exemplare dieser Gattung gefunden. Die Exemplare waren nicht geschlechtsreif.

*Cytherois frequens* G.-W. MÜLLER 1894.

Diese Art kommt häufig in den Proben des Etangs vor (in anderen Etangs konnte sie bislang nicht nachgewiesen werden), gelangt aber nie zu einer Massenentfaltung.

Die Proben :

Station 2. 30-40 cm Wassertiefe, Detritusabsatz stark.

*Loxoconcha elliptica* — Population

*Cyprideis litoralis* — 4 Exemplare

*Cytherois frequens* — 1 Exemplar

Station 101, 30 cm Wassertiefe, Graben am Ostufer des Etangs  
*Heterocypris incongruens* — Larven lebend (sehr viele) ad. tot.  
*Loxoconcha elliptica* — — — —

Offensichtlich wurde die gesamte Population vernichtet und war im Begriff, sich erneut zu entfalten.

Station 70. Canet, Ostufer-Strassenbrücke, Mittelsand mit vielen Hydrobia-Exemplaren.

<i>Cyprideis litoralis</i>	—	Population (40 % der Gesamtzahl)	
<i>Loxoconcha elliptica</i>	—	(40 %)	—
<i>Leptocythere spec?</i>	—	(5 %)	—
<i>Cytherois frequens</i>	—	(15 %)	—

Station 70 c Seitentümpel bei Strassenbrücke am Ostufer.

<i>Cyprideis litoralis</i>	—	Population (95 % der Gesamtzahl)	
<i>Loxoconcha elliptica</i>	—	(5 %)	—
<i>Leptocythere spec.</i>	—	wenige	

Der Seitentümpel war starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Er scheint extremere Bedingungen für die Etang-Ostracoden zu bieten als die anderen Stationen.

Station 15. Nordostufer des Etangs. Seitengraben mit Phragmitis. Sand und Kies-Gemisch, starke H<sub>2</sub>S-Bildung.

*Cyprideis litoralis* — Population (weniger als in 70 c) — 98 % aller Ostracoden.

*Loxoconcha elliptica* — Wenige Exemplare, höchstens 2 % der Gesam-  
tahl.

b) Etang de Salses.

An der Station am Südufer des Etangs (Brücke mit *Mercierella*) wurde eine Probe entnommen, die die beiden Arten.

*Loxoconcha elliptica* zu 60 % der Gesamtzahl (Population) und *Cyprideis litoralis* zu 40 % der Gesamtzahl (Population) enthielt.

c) Etang de Lapalme

Graben landwärts der Strasse :  
Ufer des Étangs.

*Cyprideis litoralis* (grosse Population)

Wenige *Loxoconcha elliptica* und *Cyprideis litoralis*.

In der Saline von Lapalme wurde ausser Mückenlarven nichts gefunden.

d) Kanal bei La Nouvelle :

*Loxoconcha elliptica* - 1 Exemplar.  
*Xestoleberis aurantia* - 1 Exemplar.

e) Etang Sigean.

Station 1 :

*Cyprideis litoralis* (gorsse Population), 60 % der Gesamtanzahl) von Ostracoden.

*Xestoleberis aurantia* (Population) 25 % der Gesamtzahl.

*Leptocythere lagunae* HARTMANN 1958-15 % der Gesamtzahl.

*Loxoconcha elliptica* - 1 Exemplar.

Station 10 :

*Xestoleberis communis* (?) — Population

*Paradoxostoma spec?* — 3 Ex.

*Leptocythere lagunae* — 3 Ex.

Von allen Etangs hatte der Etang de Sigean den am meisten marinen Charakter. Arten wie *Xestoleberis communis* oder *Paradoxostoma* sind bislang nicht aus Etangs gemeldet worden, sondern waren ausschliesslich auf das Mittelmeer selbst beschränkt.

f) Etang Mégean :

Eine Probe aus dem Jahre 1954, die von Professor PETIT genommen wurde, enthielt eine Population von *Loxoconcha elliptica*.

### 3. ERGANZUNGEN ZUR BESCHREIBUNG ZWEIER OSTRACODENARTEN (HARTMANN 1958)

In den Kieler Meeresforschungen habe ich kürzlich (1958) zwei neue Ostracodenarten von der Mittelmeerküste beschrieben. Eine Art stammte aus dem Etang de Sète, eine andere aus Banyuls.

*Leptocythere* (*L.*) *lagunae* HARTMANN 1958.

Der Wiederfund dieser Art im Etang de Sigean gestattet es mir, einige Ergänzungen zur Beschreibung der Art zu geben.

Eine Beschreibung der Schale habe ich schon 1959 gegeben. Ich bilde anschliessend aber dennoch die Schalen noch einmal ab. Am Schalenrand fand ich feine Höcker ausgebildet, die ich bei den Exemplaren aus dem Etang de Sète nicht feststellte. Das Schloss zeigt den für die Gattung typischen Bau.

An der rechten Schale ist vorn ein flacher Zahn vorhanden und terminal ein grosser Kerbzahn. Zwischen den Zähnen springt der Rand

etwas vor, unter dem Rand wird in der Innenansicht eine eine Furche sichtbar, in die eine gekerbte Leiste der linken Furche seingreift. Die terminal vorn und hinten stehenden Gruben sind gekerbt.

Extremitäten :

1. *Antenne* : ventral-distale Borste von II erreicht knapp das Ende des 4. Gliedes. Dorsalbewehrung am III 1 kurze Klaue und 1 lange Borste; IV 1 Klaue, 2 Borsten (median), distal 1 Klaue und 2 lange Borsten. Am Endglied distal 1 Klaue und 2 Borsten.

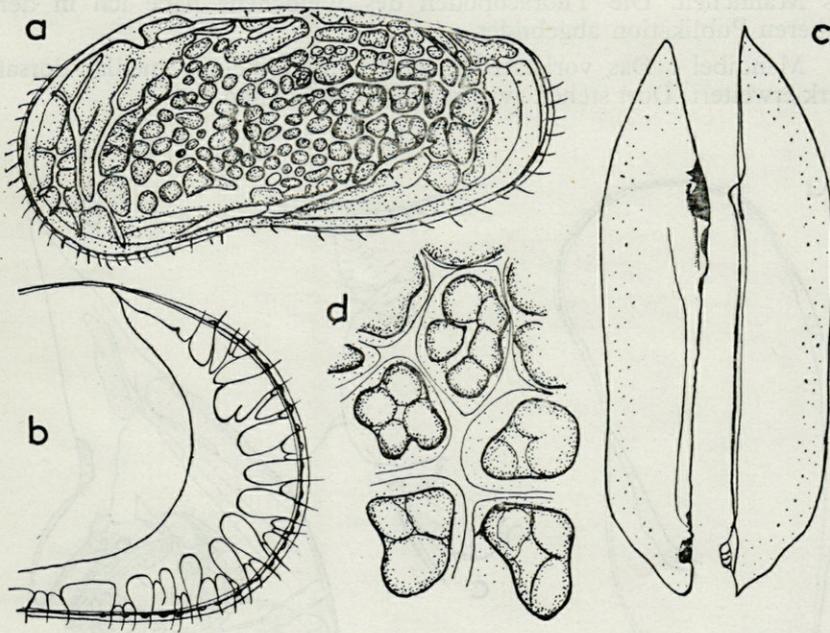


Fig. 1. — *Leptocythere (L.) lagunae* Hartmann 1958. — a, Linke Schale des Männchens. — b, Vorderrand der linken Schale des Männchens von innen. — c, Muschel mit Schlossrändern von oben. — d, Skulptur der Schalenoberfläche in der hinteren Hälfte der Schale.

2. *Antenne* : Spinnborste überragt das Ende der Endklauen.

Ventral-distale Borsten vom II länger als die Hälfte von III, gefiedert. Seitliche Borstengruppen am vorletzten Glied stehen distal der Mediane. Ventral finden sich 2 Klauen, dorsal eine Borste. Endglied mit 2 Klauen. Die dorsale Klaue entspringt auf distalem Absatz der Distalkante. Thoracopoden-Borstenformel : 2 2 I / I I I / I I I.

Bei der Originalbeschreibung habe ich nur eine Borste am Vorder-  
rand des P I angegeben, die dort vorhandene winzige Schuppe (die  
ich auch abgebildet habe) nicht mitgezählt. Alle Borsten der Protopo-  
diten sind behaart.

P I : Distal-dorsale Borste vom II länger als das folgende Glied.

P II : Diese Borste kürzer als das folgende Glied, Endklaue schwach  
gekrümmt.

P III : Borste länger als das folgende Glied. Distalkante des End-  
glieds mit Stachelkamm. Endklaue nur schwach gekrümmt.

Die Angaben, die die Thoracopoden betreffen, gelten nur für  
das Männchen. Die Thoracopoden des Weibchens habe ich in der  
früheren Publikation abgebildet.

Mandibel : Das vorletzte Glied der Mandibel ist median-dorsal  
stark erweitert. Dort stehen zwei starke Fiederborsten.

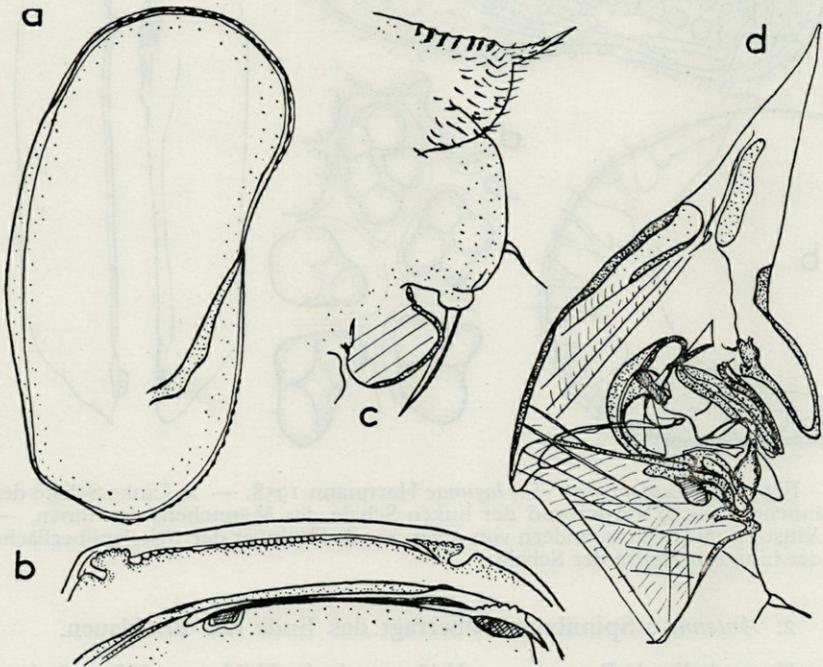


Fig. 2. — *Leptocythere (L.) lagunae* Hartmann 1958. — a, Rechte Schale (Umriss) des Weibchens. — b, Schlossränder von innen (oben linke Schale, unten rechte Schale). — c, Kopulationsorgan des Männchens. — d, Körperende und Furca des Weibchens.

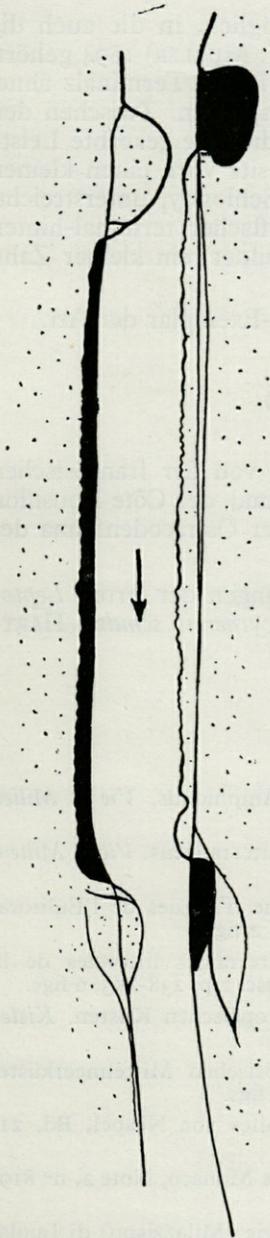


Fig. 3. — *Urocythereis schulzi* (Hartmann) 1958.  
— Schlossränder von oben.

Das 3. Glied des Tasters distal-dorsal und ventral mit je einer.

Borste. Am 2. Glied stehen ventral 2 starkgekrümmte lange Fiederborsten. An der Kaulade starke Zähne und Haken.

Maxille : Kaufortsätze der Maxille mit starken Kauborsten. Besonders der 1. Kaufortsatz ist stark bewehrt. Er besitzt 3 verstärkte Kauborsten. Das Endglied des Tasters ist schmal und lang, etwa doppelt so lang wie an der Basis breit.

Das Kopulationsorgan des Männchens ist bei den Exemplaren von Sigean genau so ausgebildet wie bei den Sète-Exemplaren, das Begattungsrohr war aber seitwärts, nicht nach distal gerichtet wie auch die Abbildung zeigt.

Das Körperende des Weibchens ist stumpf, in einen spitzen Zipfel ausgezogen. Es ist dicht behaart. An der Furca ist eine distalgerichtete starke Borste und eine nach hinten gerichtete kleine Borste entwickelt.

Die Masse der Exemplare betragen :

	Männchen	Weibchen
Länge :	0.70 — 0.74 mm	0.68 — 0.70 mm
Breite :	0.26 mm	0.26 mm
Höhe :	0.28 — 0.31 mm	0.30 — 0.32 mm

Die Masse entsprechen also den in der früheren Publikation angegebenen.

Diese Art ist nunmehr aus dem Etang von Sète und dem Etang de Sigean bekannt. Offensichtlich bevorzugt sie Etangs mit marinem Charakter. In schwach salzigen Etangs fehlt sie.

*Urocythereis schulzi* (HARTMANN) 1958.

Diese Art wurde in der genannten Publikation (HARTMANN 1958) als *Cythereis* (*Paracythereis*) *schulzi* beschrieben. Eine Nachuntersuchung des Schlosses- das in dieser Arbeit abgebildet wird- macht aber

die Einreihung in die Gattung *Urocythereis* möglich, in die auch die nahe verwandte *Urocythereis margaritifera* (G.-W. MULLER) 1894 gehört. Das Schloss besitzt an der rechten Schale zwei flache Terminalzähne, die in ebensolche Gruben der linken Schale eingreifen. Zwischen den Zähnen ist eine gekerbte Furche vorhanden, in die eine gekerbte Leiste der linken Schale eingreift. Diese Kerbleiste besitzt vorn einen kleinen Zahn, der die Annäherung an einen amphidonten Schlosstyp unterstreicht. Bei *U. margaritifera* ist die Leiste und die Grube flacher, terminal-hinten an der Leiste ist ebenfalls (wie RUGGIERI abgebildet) ein kleiner Zahn vorhanden.

Das abgebildete Schloss gehört dem Typus-Exemplar der Art.

### ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit werden Funde von der französischen Mittelmeerküste, speziell von Banyuls-sur-Mer und der Côte Rousillon besprochen. Es wird auf die starke Abnahme der Ostracodenfauna des Amphioxus-Sand von Banyuls hingewiesen.

Am Schluss werden ergänzende Beschreibungen der Arten *Leptocythere* (*L.*) *lagunae* HARTMANN 1958 und *Urocythereis schulzi* HARTMANN 1958 gegeben.

### LITTERATUR

- HARTMANN (G.), 1954 a. — Ostracodes du sable à Amphioxus. *Vie et Milieu* IV, fasc. 4 p. 648-658, 5 figs.  
— 1954b. — Ostracodes des étangs méditerranéens. *Vie et Milieu*, VI, fasc. 4 p. 707-712, 1 fig.  
— 1954c. — Les Ostracodes de la zone d'Algues de l'Eulitoral de Banyuls. *Vie et Milieu*, IV, fasc. 4 p. 608-612, 2 figs.  
— 1954d. — Ostracodes des eaux souterraines littorales de la Méditerranée et de Majorque. *Vie et Milieu*, IV, fasc. 2 p. 238-253, 6 figs.  
— 1954e. — Neue Polycopidae von europäischen Küsten. *Kieler Meeresforschungen* X, 1 p. 84-99, 61 figs.  
— 1958. — Ostracoden von der französischen Mittelmeerküste. *Kieler Meeresforschungen*, XIV, 2 p. 226-232, 30 figs.
- MULLER (G.W.), 1894. — Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Bd. 21, Ostracoda.
- ROME (R.), 1942. — Ostracodes marins des environs de Monaco, Note 2, n° 819. *Bull. Inst. Oceanogr.*, Monaco.
- RUGGIERI 1950-1952. — Gli Ostracodi delle sabbie grigie (Milazziano) di Imola, 21 und 22 p. 28 T f. 4.  
1953. — Eta e Fauna di un Terrazzo marino sulla costa ionica della Calabria. *Gion. di Geol. Bologna*, ser. 2 v. XXIII, p. 33-168 60 figs.

## DIATOMÉES MARINES DE LA GRÈCE (I)

par Jean POLITIS,

*professeur de botanique à l'Université d'Athènes*

La flore de la Grèce a été l'objet d'études laborieuses de la part de nombreux chercheurs. Mais ceux-ci se sont principalement occupés de la collection et de la détermination de plantes phanérogames.

L'amiral français DUMONT d'URVILLE a herborisé en 1819 et 1820 aux Cyclades et sur les côtes de l'Attique et publia un catalogue des plantes qu'il y collectionna sous le titre « *Enumeratio Plantarum* ».

BORY DE SAINT-VINCENT et DESPRÉAUX, membres de l'Expédition scientifique du Morée ont exploré en 1829, la Messénie, la Laconie, l'Arcadie, l'Argolide et quelques-unes des Cyclades ; les résultats de ces recherches ont été publiés par CHAUBARD dans l'ouvrage intitulé *Nouvelle Flore du Peloponèse et des Cyclades*.

En dehors de la collection de Phanérogames, BORY DE SAINT-VINCENT, s'est adonné aussi à la collection et à la détermination d'algues du Peloponèse dont il cite, dans son ouvrage, 84 espèces.

A. GRUNOW (1861) publia un catalogue des algues ramassées par DOMENICO MAZZIARI. Ce botaniste vécut pendant quarante ans (1817-1857) dans les îles Ioniennes ; il herborisa surtout à Corfou, Zante, et Leucade, moins à Céphalonie.

Plus tard (1878) F. SMITH, s'occupant de la biologie des algues d'Attique, décrit 2 espèces nouvelles : *Siphonocladus Wilbergii* et *Siphonocladus psytaliensis*. Pendant l'été de 1887 S. MILLARAKIS séjourna quelque temps à l'île Skiathos et publia une étude sur les algues de cette île.

---

(1) Reçu le 10 septembre 1959.

En 1901 G.-B. DE TONI publia, dans la revue algologique « La nuova Notarisia » qu'il dirigeait, un catalogue des algues trouvées au Sunium par A. FORTI; ce catalogue contenait 43 espèces dont la plupart appartiennent aux Diatomées. On trouve aussi un petit nombre d'algues grecques citées dans l'ouvrage de RAULIN sur la flore de l'île de Crète, ainsi que dans les traités généraux sur les algues de KÜTZING, AGARDH, ARDISONE et DE TONI.

K.-H. RECHINGER en herborisant en Crète (1927) a ramassé quelques algues dans la région des Sporades du nord, surtout algues des côtes des îles Scyros, Scopelos, Kyra Panagia et Chelidromia. Ces algues déterminées par le professeur V. SHIFFNER de Vienne, forment une liste de 39 espèces, variétés et formes, publiée par RECHINGER en 1942 avec un ensemble d'algues de la mer Égée.

En 1921, nous avons parcouru la Macédoine pour l'étude de sa flore et nous avons recueilli au mois d'août, 140 espèces d'algues marines sur les côtes de la péninsule d'Athos.

L'été de 1923, nous avons visité les îles d'Andros, Ténos, Syra et Kythnos et nous nous sommes occupés de l'étude de leur flore marine; nous en avons publié les résultats dans les *Praktika de l'Académie d'Athènes* et dans le *Bulletin de la Commission Thalassographique Hellénique*. Nous avons publié plus tard deux autres travaux algologiques, l'un concernant la Flore marine de l'île de Crète (1932) l'autre les recherches sur la Flore marine de l'Attique (1934).

Mes élèves I. KATSIKOPOULOS, T. DIANNÉLIDIS et Chr. PHOUPHAS se sont occupés aussi de l'étude de la Flore marine de la Grèce. DIANNÉLIDIS a fait des recherches dans le golfe de Pagassai ou golfe de Volo (1937 et 1948), plus tard il publiait deux contributions à la connaissance des algues marines des Sporades du nord (1950 et 1952) et un ouvrage intitulé : « Greek Marine flora and its utilisation (1941) ».

En outre I. KATSIKOPOULOS, publiait un ouvrage sur les algues marines d'Alexandroupolis (1933) et Chr. PHOUPHAS une contribution à la connaissance des algues des Sporades de l'ouest.

En 1949, nous avons publié un catalogue des Diatomées marines de Bosphore et des îles de la mer de Marmara. En été de 1946 nous avons visité l'île de Rhodes et nous nous occupâmes de l'étude de la flore marine. Les espèces récoltées par nous appartiennent au groupe des Diatomées. Enfin nous avons visité l'île de Chypre et nous avons publié un ouvrage intitulé *Diatomées Marines de l'île de Chypre* (1953).

Ces espèces de Diatomées se trouvent sur des corps submergés. On en trouve aussi sur des *Cystoseira* et autres espèces d'algues, sur les coquilles des Mollusques (*Ostrea edulis*, *Pecten maximus*, *Mytilus edulis* *Pinna nobilis* et autres) et dans l'estomac des animaux marins, particulièrement des Holothuries, qui sont abondantes en Méditerranée.

Les espèces de Diatomées marines signalées en Grèce sont les suivantes :

ESPÈCES DE DIATOMÉES	Alexandroupolis	Athos	Attique	Bosphore	Chypre	Crète	Cyclades	Pagassai	Rhodos	Sporades du nord	Sporades de l'ouest
<i>Achnanthes longipes</i> Ag. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. brevipes</i> Ag. ....	+			+		+		+		+	
<i>A. subsessilis</i> K. ....		+		+				+		+	
<i>A. danica</i> (Floeg) Grun. ....		+		+				+		+	
<i>Cocconeis quarnerensis</i> Grun. ....			+	+			+	+			
<i>C. pinnata</i> Greg. ....			+	+	+		+	+	+	+	+
<i>C. lyra</i> A. S. ....								+	+		
<i>C. pellucida</i> Ktz. ....					+			+			
<i>C. pellucida</i> var. <i>lineata</i> E. Grun. .										+	
<i>C. pseudo-marginata</i> Greg. ....	+	+	+	+	+	+	+			+	+
<i>C. dirupta</i> var. <i>flexella</i> Jan. et Rab.			+			+	+	+		+	
<i>C. molesta</i> K. ....		+	+							+	+
<i>C. molesta</i> var. <i>crucifera</i> Grun. . .	+				+		+				
<i>C. molesta</i> var. <i>amygdalina</i> (Bréb) Grun. ....	+		+	+	+						
<i>C. distans</i> (Greg.) ....			+	+			+				+
<i>C. granulifera</i> Greg. ....	+			+			+			+	+
<i>C. ? fluminensis</i> Grun. ....							+				
<i>C. maxima</i> Grun. ....	+			+			+				
<i>C. scutellum</i> Ehr. ....	+	+	+		+	+	+	+	+		+
<i>C. scutellum</i> var. <i>adjuncta</i> A. S. . .	+	+		+	+	+	+	+		+	
<i>C. scutellum</i> var. <i>parva</i> Grun. ....				+	+	+	+	+		+	+
<i>C. scutellum</i> var. <i>ornata</i> Grun. . . .											
<i>C. ornata</i> Greg. ....			+		+			+		+	
<i>C. britannica</i> Naeg. ....	+		+		+	+	+	+	+		
<i>Campyloneis grevillei</i> (Sm.) Grun. .	+	+		+		+				+	
<i>C. grevillei</i> var. <i>argus</i> Grun. ....				+		+					
<i>C. grevillei</i> var. <i>regalis</i> Grev. ....				+							
<i>Orthonais binotata</i> Grun. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>O. fimbriata</i> Brightw. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>O. splendida</i> Greg. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>O. aspera</i> Per. ....			+	+	+	+	+				+
<i>O. ovata</i> Grun. ....		+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Mastogloia angulata</i> Lewis. ....		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>M. quinquecostata</i> Grun. ....	+	+	+		+		+		+	+	+
<i>M. quinquecostata</i> var. <i>elongata</i> Leud. ....			+		+		+		+		
<i>M. quinquecostata</i> var. <i>Hantzschii</i> Grun. ....	+	+						+	+		
<i>M. peragalli</i> Cl. ....			+	+	+		+				+
<i>M. apiculata</i> Sm. ....				+		+					+
<i>M. undulata</i> Grun. ....		+	+				+	+	+	+	
<i>M. corsicana</i> Grun. ....	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
<i>M. erythraea</i> Grun. ....	+	+	+	+			+	+			
<i>M. portierana</i> Grun. ....		+	+			+	+		+	+	
<i>M. lanceolata</i> Thw. ....	+	+	+	+			+				



ESPÈCES DE DIATOMÉES	Alexandroupolis	Athos	Attique	Bosphore	Chypre	Crète	Cyclades	Pagassai	Rhodos	Sporades du nord	Sporades de l'ouest
	<i>N. bombus</i> Ehr. . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>N. bombus</i> var. <i>gemina</i> A. S. . . . .	+										
<i>N. splendida</i> Greg. . . . .			+	+			+		+		
<i>N. apis</i> Ehr. . . . .			+	+		+	+			+	
<i>N. beyrichiana</i> A. S. . . . .				+							
<i>N. smithii</i> Bréb. . . . .	+		+	+	+	+	+	+		+	+
<i>N. nitescens</i> Greg. . . . .			+				+				+
<i>N. dalmatica</i> Grun. . . . .	+		+				+				+
<i>N. fusca</i> Greg. . . . .	+			+		+	+	+			+
<i>N. fusca</i> var. <i>delicata</i> A. S. . . . .	+			+		+	+	+	+	+	+
<i>N. aestiva</i> Donk. . . . .			+			+	+				
<i>N. littoralis</i> Donk. . . . .			+		+	+		+	+		
<i>N. littoralis</i> var. <i>subtilis</i> A. S. . . . .			+		+	+					
<i>N. vacillans</i> A. S. . . . .				+	+		+		+		
<i>N. vacillans</i> var. <i>delicatula</i> Cleve . . . . .				+	+		+	+	+	+	
<i>N. notabilis</i> Greg. . . . .				+							
<i>N. suborbicularis</i> Greg. . . . .								+			
<i>N. coffeaeformis</i> A. S. . . . .			+			+					
<i>N. forcipata</i> Greg. . . . .	+	+	+	+			+	+	+	+	
<i>N. forcipata</i> var. <i>punctata</i> Cl. . . . .	+	+	+	+							
<i>N. abrupta</i> Greg. . . . .	+		+	+			+				
<i>N. lyra</i> E. . . . .	+		+		+		+	+		+	
<i>N. lyra</i> var. <i>subelliptica</i> Cl. . . . .			+			+					
<i>N. lyra</i> var. <i>subproducta</i> Per. . . . .				+	+						
<i>N. lyra</i> var. <i>subcarinata</i> A. S. . . . .			+	+	+						
<i>N. lyra</i> var. <i>subtypica</i> A. S. . . . .			+								
<i>N. lyra</i> var. <i>constricta</i> Per. . . . .	+				+		+				
<i>N. lyra</i> var. ? <i>intermedia</i> Per. . . . .	+		+				+				
<i>N. clavata</i> Greg. . . . .			+								
<i>N. hennedyi</i> Sm. . . . .	+		+	+	+	+	+				
<i>N. hennedyi</i> var. <i>nebulosa</i> Greg. . . . .	+										
<i>N. polystica</i> A. S. . . . .			+								
<i>N. polystica</i> var. <i>elliptica</i> H. P. . . . .			+								
<i>N. praetexta</i> Ehr. . . . .			+								
<i>N. granulata</i> Bréb. . . . .							+				
<i>N. humerosa</i> Bréb. . . . .			+			+					
<i>N. humerosa</i> var. <i>arabica</i> Grun. . . . .			+								
<i>Trachyneis aspera</i> Ehr. . . . .		+	+	+	+						
<i>T. aspera</i> var. <i>intermedia</i> Grun. . . . .			+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>T. aspera</i> var. <i>vulgaris</i> Sm. . . . .	+	+	+	+							
<i>T. aspera</i> var. <i>pulchella</i> Sm. . . . .			+								
<i>T. clepsydra</i> Donk. . . . .				+							
<i>Scolioleura tumida</i> (Bréb.) Rab. . . . .		+			+		+				
<i>Pleurosigma pulchrum</i> Grun. . . . .			+								
<i>P. affine</i> Grun. . . . .			+	+							
<i>P. affine</i> var. <i>Normanni</i> Ralfs. . . . .	+	+	+	+			+		+	+	

ESPÈCES DE DIATOMÉES	Alexandroupolis	Athos	Attique	Bosphore	Chypre	Crète	Cyclades	Pagassai	Rhodos	Sporades du nord	Sporades de l'ouest
<i>Pl. naviculaceum</i> Bréb. ....						+					
<i>Pl. intermedium</i> var. <i>nubecula</i> Sm.						+					
<i>Pl. majus</i> Grun. ....							+				
<i>Pl. elongatum</i> Sm. ....							+				
<i>Pl. rigidum</i> Sm. ....	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pl. attenuatum</i> K. ....	+	+									
<i>Rhoicosigma oceanicum</i> H. P. ....	+		+								
<i>Rh. robustum</i> Grun. ....		+	+				+				+
<i>Rh. robustum</i> var. <i>inflexa</i> H. P. ...			+								
<i>Rh. mediterraneum</i> Cleve. ....			+			+	+	+			
<i>Donkinia recta</i> var. <i>minuta</i> Donk.								+			
<i>Toxonidea insignis</i> Donk. ....		+				+	+	+		+	
<i>Amphiprota sulcata</i> O. Meara. ...			+			+				+	
<i>A. decussata</i> var. <i>septendriionalis</i> Grun. ....			+								+
<i>Tropidoneis lepidoptera</i> Greg ...	+		+	+			+		+	+	+
<i>T. lepidoptera</i> var. <i>mediterranea</i> Grun. ....							+				
<i>T. lepidoptera</i> var. <i>minor</i> Cl. ....			+				+	+			
<i>T. lepidoptera</i> var. <i>delicatula</i> Grev. ....			+				+	+		+	+
<i>T. maxima</i> Greg. ....						+					
<i>T. maxima</i> var. <i>subalata</i> Cleve. ...			+								
<i>T. vitrea</i> var. <i>mediterranea</i> Grun.			+								
<i>Amphora dubia</i> Greg. ....			+					+			
<i>A. ovalis</i> K. ....	+		+		+		+		+	+	+
<i>A. marina</i> Sm. ....	+		+		+		+		+	+	+
<i>A. proteus</i> Greg. ....			+					+		+	+
<i>A. arenicola</i> Grun. ....				+							
<i>A. arenicola</i> var. <i>major</i> Cl. ....			+				+				
<i>A. janischii</i> A. S. ....			+								
<i>A. crassa</i> Greg. ....				+		+		+	+	+	+
<i>A. crassa</i> var. <i>punctata</i> A. S. ....			+	+	+		+				
<i>A. egregia</i> Ehr. ....		+			+	+					
<i>A. peragalli</i> Cleve. ....								+	+		
<i>A. angusta</i> Greg. ....										+	
<i>A. exigua</i> Greg. ....										+	
<i>Amphora proboscidea</i> (Grev.) Cleve			+								
<i>A. bioculata</i> Cleve. ....			+								
<i>A. arenaria</i> Donk. ....	+		+	+	+		+	+	+	+	+
<i>A. ostreria</i> Bréb. ....		+	+					+		+	
<i>A. ostreria</i> var. <i>vitrea</i> Cleve ....							+				
<i>A. ostreria</i> var. <i>lineata</i> Cleve. ...						+					
<i>A. ostreria</i> var. <i>quadrata</i> Bréb. ...											
<i>A. laevis</i> var. <i>laevissima</i> Greg. ...						+		+		+	
<i>A. decussata</i> Grun. ....	+						+				



ESPÈCES DE DIATOMÉES	Alexandroupolis	Athos	Attique	Bosphore	Chypre	Crète	Cyclades	Pagassai	Rhodos	Sporades du nord	Sporades de l'ouest
	<i>N. panduriformis</i> var. <i>lata</i> Witt..	+			+	+		+		+	
<i>N. panduriformis</i> var. <i>minor</i> Grun.	+						+				
<i>N. constricta</i> Greg. ....											
<i>N. plana</i> Sm. ....			+		+	+	+	+	+		+
<i>N. marginulata</i> Gruq. ....	+		+	+	+	+	+		+		+
<i>N. acuminata</i> Sm. ....							+				
<i>N. bilobata</i> Sm. ....	+		+								
<i>N. socialis</i> Greg. var. <i>massiliensis</i> Grun. ....			+								+
<i>N. bilobata</i> var. <i>minor</i> Grun. ...	+		+								
<i>N. fluminensis</i> Grun. ....	+		+					+			
<i>N. macilentata</i> Greg. ....	+	+	+	+	+		+	+	+	+	
<i>N. (Hom.) martiana</i> Ag. ....	+					+	+	+		+	
<i>N. (Hom.) pulchella</i> Per. ....							+				
<i>N. distans</i> Greg. ....		+	+				+			+	
<i>N. longissima</i> Y. H. ....										+	
<i>N. angularis</i> Sm. ....	+	+									
<i>N. angularis</i> var. <i>affinis</i> Grun. ...	+		+	+			+			+	
<i>N. spathulata</i> Bréb. ....			+				+				
<i>N. lanceolata</i> Sm. ....	+			+							
<i>N. recta</i> Htz. ....				+							
<i>N. maxima</i> Grun. ....				+			+				
<i>N. valida</i> Cleve et Grun. ....			+	+	+						
<i>N. sigma</i> var. <i>sigmatella</i> (Greg?) Grun. ....	+			+	+						
<i>Nitzchiella longissima</i> Fa <i>typica</i> ..		+	+	+		+	+				
<i>N. fa parva</i> V. H. ....							+				
<i>N. var. closterium</i> Ehr. ....								+			
<i>N. var. reversa</i> Sm. ....			+			+					+
<i>N. Lorenziana</i> Grun. ....	+	+	+	+			+	+		+	+
<i>N. var. subtilis</i> Grun. ....	+	+	+	+	+		+	+		+	+
<i>N. insignis</i> Greg. ....			+							+	
<i>N. var. notabilis</i> Grun. ....			+								
<i>N. var. mediterranea</i> Grun. ....		+					+				
<i>N. var. adriatica</i> Grun. ....	+					+	+				
<i>Rhopalodia musculus</i> K. <i>Fa typica</i>		+	+	+			+	+	+	+	+
<i>R. var. gibberula</i> K. ....		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. var. gibberula</i> K. ....		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. var. constricta</i> Sm. ....		+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Synedra robusta</i> Ralfs. ....	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Syn. formosa</i> Htz. ....			+				+	+		+	+
<i>Syn. crystallina</i> Lyngb. ....	+	+		+	+	+	+	+		+	+
<i>Syn. fulgens</i> (Kütz) Sm. ....	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Syn. var. gigantea</i> Lob. ....			+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Syn. hennedyana</i> Greg. ....			+	+		+		+	+		+
<i>Syn. var. insignis</i> Grun. ....			+		+				+		+



ESPÈCES DE DIATOMÉES	Alexandroupolis	Athos	Attique	Bosphore	Chypre	Crète	Cyclades	Pagassai	Rhodos	Sporades du nord	Sporades de l'ouest
<i>Gr. serpentina</i> var. <i>elongata</i> Per. . .	+		+	+	+						
<i>Gr. longissima</i> Petit. . . . .	+		+								+
<i>Gr. angulosa</i> var. <i>mediterranea</i> Grun . . . . .			+								
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kütz. . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Striatella unipunctata</i> Ag. . . . .		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Str. (Tessella) interrupta</i> Ehr. . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Biddulphia pulchella</i> Gray. . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bidd. regina</i> Sm. . . . .		+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Bidd. aurita</i> (Lungb.) . . . . .										+	
<i>Bidd. tuomeyi</i> (Bail) Roper. . . . .	+		+		+		+				
<i>Trigonium punctatum</i> Brightw. . .			+								
<i>Tr. sculptum</i> Shabd. . . . .			+								
<i>Tr. repletum</i> Grev. . . . .			+								
<i>Odontella (Bidd.) obtusa</i> Kütz. . .								+			
<i>Od. (Biddulphia) aurita</i> (Lyngb) Ag. . . . .			+					+			
<i>Triceratium antediluvianum</i> Ehr. . .	+	+		+	+			+		+	+
<i>Tr. var. minor</i> . . . . .	+		+	+				+			
<i>Tr. var. tessellata</i> Shabd. . . . .	+		+	+		+	+				
<i>Tr. favus</i> Ehr. . . . .			+		+			+		+	+
<i>Tr. (Lampriscus) orbiculatum</i> Shabd. . . . .		+	+				+	+			
<i>Tr. (Lampriscus) var. elongatum</i> . .		+					+	+			
<i>Tr. shadboldtianum</i> Grev. . . . .		+	+				+	+		+	
<i>Auliscus coelatus</i> Bail. . . . .	+		+								
<i>Asterolampra marylandica</i> Ehr. . .	+		+		+	+	+	+		+	+
<i>As. var. major</i> H. P. . . . .			+					+			
<i>As. grevillei</i> Wallich . . . . .			+			+					
<i>As. van Heurkii</i> J. . . . .										+	
<i>Actinoptychus undulatus</i> (Ehr.) Ralfs . . . . .			+				+			+	+
<i>A. vulgaris</i> Schumann. . . . .								+			
<i>A. adriaticus</i> Grun. . . . .			+				+			+	+
<i>A. var. balearica</i> Grunow. . . . .								+			
<i>A. splendens</i> (Shabd.) . . . . .										+	
<i>Actinocyclus ralfsii</i> Sm. . . . .		+		+		+	+				
<i>A. ehrenbergii</i> Ralfs. . . . .		+	+	+		+			+		
<i>A. tenellus</i> Breb. . . . .		+			+		+	+			
<i>A. crassus</i> Sm. . . . .	+						+	+	+		
<i>A. subtilis</i> Greg. . . . .				+			+	+		+	
<i>Coscinodiscus concinnus</i> Sm. . . . .					+				+		
<i>C. excentricus</i> Ehr. . . . .			+								+
<i>C. lineatus</i> Ehr. . . . .		+		+					+	+	
<i>C. marginatus</i> Ehr. . . . .							+		+	+	
<i>C. argus</i> Ehr. . . . .							+		+	+	

ESPÈCES DE DIATOMÉES	Alexandroupolis	Athos	Attique	Bosphore	Chypre	Crète	Cyclades	Pagassai	Rhodos	Sporades du nord	Sporades de l'ouest
<i>C. oculus Iridis</i> Ehr. ....	+		+		+		+	+	+	+	+
<i>C. obscurus</i> A. S. ....	+										
<i>C. heteroporus</i> Ehr. ....								+	+		
<i>C. gigas</i> Ehr. ....	+					+		+		+	
<i>C. scintillans</i> Grev. ? A. S. ....			+	+							
<i>C. nitidus</i> Greg. ....			+	+			+				
<i>Endictya oceanica</i> Ehr. ....	+		+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Hyalodiscus subtilis</i> Bail. ....		+									
<i>H. laevis</i> Ehr. ....								+		+	
<i>Podosira dubia</i> (K.) Grun. ....			+	+							
<i>P. minima</i> Grun. ....								+			
<i>Melosira (Lysigonium) borrei</i> Grev. ....	+		+			+					
<i>Mel. var. hispida</i> Castr. ....				+							
<i>Mel. (Gaillonella) nummuloides</i> Bory. ....		+	+		+	+			+		
<i>Mel. (Paralia) sulcata</i> Ehr. ....	+	+	+					+		+	
<i>Mel. Fa radiata</i> Grun. ....			+	+							
<i>Mel. Fa coronata</i> (Ehr.) Grun. ..		+	+				+				
<i>Mel. sulcata var. biseriata</i> Grun. .		+	+								
<i>Chaetoceros peruvianum</i> Brightw.					+						
<i>Chaet. affine</i> Lauder <i>Fa. Schüttii</i> .						+		+			
<i>Chaet. ralfsii</i> Cleve. ....					+	+					
<i>Chaet. curvisetum</i> Cleve. ....								+		+	
<i>Chaet. messanense</i> Castr. ....										+	

### BIBLIOGRAPHIE

- BORY DE SAINT-VINCENT, 1832. — Expédition scientifique de Morée. Section des Sciences physiques. III, 2<sup>e</sup> partie botanique.
- CANDARGY (P.), 1889. — La végétation de l'île de Lesbos (Mytilène). Thèse, Paris.
- DIANNELIDIS (Th.), 1935. — Algues marines du golfe de Pagassai. *Praktika de l'Academie d'Athènes*, X, p. 249.
- ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ, Θ. 1937. — Περὶ τῆς θαλασσίας χλωρίδος τοῦ Παγαριτικοῦ κόλπου. Διατριβή. Ἀθήναι.
- ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ, Θ. 1937. — Φύκη θαλάσσια καὶ οἰκονομικὴ αὐτῶν σημασία. Δελτίον Φυσικῶν Ἐπιστημῶν. Τεύχη 32, 33, 34.
- DIANNELIDIS (Th.), 1948. — Sur la flore marine du golfe de Pagassai (2<sup>e</sup> communication) *Praktika of the Hellenic Hydrobiological Institute*, II, fasc. 1, p. 89.
- 1952. — Contribution à la connaissance des algues marines des Sporades du nord. *Praktika of the H. Hydrobiological Institute*, VI, fasc. 2.

- GRUNOW (A.), 1861. — Specimen Florae cryptogamae Septemum Algae. *Abhdl. Zool. Bot. Verein, Wien.*
- HEUFLER (L.), 1872. — Specimen florae cryptogamae septem insularum editum juxta planta Mazziarianas herbarri Heufferiannii (Algae, auct. Alb. Grunow) *Verdhl k. k. Zool. Bot. Gesellsch. in Wien.*
- ΙΩΑΝΝΟΥ, (M.), 1948. — Περί του ροδοφύκου Gracilaria confervoides. (L.) Grev. καί τῆς ἀξιοποιήσεως αὐτοῦ. *Πρακτικά Ε.Υ.Ι.Σ II, I, σ. 119.*
- ΚΑΤΣΙΚΟΠΟΥΛΟΣ (J.), 1939. — Algues marines d'Alexandroupolis. *Praktika de l'Académie d'Athènes, I, 394.*
- MILIARAKIS (S.), 1887. — Beiträge zur Kenntniss der Algenvegetation von Griechenland. I. Die Meeresalgen der Insel Sciathos. Athen.
- POLITIS (J.). — Algues marines de la péninsule d'Athos. (*Annuaire de la Faculté des sciences physicomathématiques de l'Université d'Athènes, 1925*).  
— Étude de la flore maritime de l'île de Syra. (*Bulletin de la Commission Thalassographique, Hellénique, Athènes, 1928 et Praktika de l'Académie d'Athènes, 1947, p. 480*).  
— Plantes marines de la Grèce. (Rapports de la Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée, Paris 1939).  
— Sur la flore marine de l'île de Crète 1932. (*Académie d'Athènes, et Rapports de la Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée, Paris.*)  
— Sur la flore marine de l'Attique 1934. (*Académie d'Athènes et Rapports de la Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée, Paris 1930.*)  
— Contribution à l'étude de la flore marine des Cyclades 1937. (*Académie d'Athènes.*)  
— Diatomées marines de Bosphore et des îles de la mer de Marmara. (*Praktika of the Hellenic Hydrobiological Institute, III, fasc. 1.*)  
— Diatomées marines de l'île de Rhodes. (*Praktika of the Hellenic Hydrobiological Institute, 1952, VI, fasc. 2.*)  
— Diatomées marines de l'île de Chypre. (*Praktika of the Hellenic Hydrobiological Institute, 1953, V, fasc. 2.*)

OBSERVATIONS SUR LA VÉGÉTATION LICHÉNIQUE  
DE LA HÊTRAIE DE LA MASSANE  
ET DE SES ENVIRONS IMMÉDIATS,  
AU SUD D'ARGELÈS-SUR-MER  
(PYRÉNÉES-ORIENTALES) (1)

par G. CLAUZADE et Y. RONDON

Aimablement invité à étudier les lichens de la hêtraie de la Massane par Monsieur le professeur G. PETIT, directeur du laboratoire Arago, l'un de nous, durant 5 jours passés dans cette forêt vers Pâques 1958, avait fait d'assez nombreuses observations et d'abondantes récoltes. Après étude de ces dernières nous recensons 230 espèces rencontrées, sur un territoire correspondant seulement au bassin de la Massane, limité, vers l'aval, à la partie inférieure de la hêtraie.

L'année suivante, vers Pâques également, nous sommes venus passer, ensemble, une semaine dans cette région, afin de vérifier et de compléter nos observations. Le nombre des espèces de lichens rencontrés a été alors porté à 266.

Avant d'énumérer celles-ci et d'essayer de décrire les formations végétales dans lesquelles elles entrent, nous tenons à exprimer toute notre gratitude à M. le professeur G. PETIT, à M. Cl. DELAMARE, à M. J. TRAVÉ et à tous ceux qui nous ont si cordialement accueillis au Laboratoire Arago.

Nous devons aussi de bien vifs remerciements à nos amis Bryologues, MM. M. CONTET et A. LACHMANN, ainsi qu'aux nombreux Lichénologues qui nous ont aidés, notamment par leurs déterminations, à l'élaboration de la présente étude, et tout particulièrement à M. le

---

(1) Reçu le 5 octobre 1959.

docteur BOULY DE LESDAIN, à M. le professeur H. DES ABBAYES, M<sup>me</sup> L. KOFLER, à M. le docteur A.-H. MAGNUSSON, à M. le docteur J. POELT et à M. le professeur C.-N. TAVARES.

Enfin, que M. le professeur F. PELLISSIER dans le laboratoire duquel ce travail a été en grande partie mis au point et rédigé, et qui a fait tout son possible pour faciliter nos recherches, trouve ici l'expression de notre chaleureuse reconnaissance.

La forêt de la Massane est célèbre, au point de vue lichénologique, depuis les travaux de NYLANDER sur les lichens des Pyrénées-Orientales (1872, 1891). Cet auteur signalait un peu plus de 120 espèces réparties sur un territoire beaucoup plus étendu que celui que nous avons étudié.

En 1932, pendant un court séjour au Laboratoire Arago, H. DES ABBAYES fit de très intéressantes observations sur la flore lichénique des environs de Banyuls-sur-Mer et, bien que ne disposant que de fort peu de temps, mit en évidence, dans cette forêt, l'existence de plusieurs espèces que NYLANDER n'avait pas mentionnées et dont les 5 suivantes n'ont pas été retrouvées par nous :

*Sphaerophorus globiferus* (L.) DC. = *S. globosus* (Huds.) Vain.  
= *Sphaerophoron coralloides* Pers.

*Pannaria rubiginosa* (Thunb.) Del.

*Lobaria laetevirens* (Lightf.) A.Z. = *Ricassolia herbacea* (Huds.) DN.

*Cladonia strepsilis* (Ach.) Vain.

*Parmelia omphalodes* (L.) Ach.

Il est vrai que ces 5 espèces ont été rencontrées par H. DES ABBAYES dans la hêtraie qui prolonge à l'est celle de la Massane, sur les pentes est du Sailfort, jusque vers 600 mètres d'altitude, c'est-à-dire en dehors de la région que nous avons étudiée. En effet, comme nous l'avons indiqué plus haut, nous nous sommes limités au bassin de la Massane en amont de la lisière inférieure de la hêtraie (630 m d'altitude) et aux crêtes qui dominent, entre 700 et 1 000 mètres d'altitude environ, le cours de ce torrent et de ses affluents.

Pour tous les renseignements généraux d'ordre géographique, géologique (1) et biologique concernant cette région, nous renvoyons à l'excellente *Introduction à l'étude de la Réserve naturelle de la Massane* de MM. Cl. DELAMARE, G. PETIT et J. TRAVÉ, et nous passons tout de suite à l'examen de la végétation lichénique de celle-ci, en nous efforçant de situer les différentes espèces observées, aussi exactement que possible, dans leurs milieux naturels.

(1) Indiquons simplement ici que le sous-sol de cette région étant constitué uniquement par des micascistes, des gneiss et des roches granitiques (granit à muscovite ou « granulite » des auteurs français, et pegmatite), aucun substrat contenant une proportion appréciable de carbonate de calcium ne s'y rencontre, (en dehors, naturellement, du mortier des murs).

## I. — SURFACES ROCHEUSES NON VERTICALES ± OMBRAGÉES, A L'INTÉRIEUR DE LA FORÊT

### A. ROCHERS NON MOUSSUS. DALLES AU RAS DU SOL. PIERRES SUR LE SOL.

Deux types de végétation y ont été observés.

1° **Végétation relativement peu nitrophile**, présentant trois degrés principaux d'évolution.

a) Le degré le moins évolué correspond à une florule de petits lichens crustacés à thalle peu développé. De densité faible, elle est bien représentée sur certains rochers ou parties de rochers semblant, à première vue, dépourvus de lichens ; elle est en outre développée à l'état fragmentaire sur des pierres répandues à la surface du sol. Elle semble pouvoir être rattachée au *Lecideetum crustulatae* (DUVIGNEAUD 1939) KLEMENT 1955.

Sa composition est en effet la suivante :

*Lecidea coarctata*, *L. goniophila*, *L. conferenda*, *L. promiscua*, *L. contigua*, *L. crustulata*, *L. albocoerulescens*, *Rhizocarpon lavatum*, *R. obscuratum*, *Baeomyces rufus*, *Sarcogyne simplex*, *Lecanora polytropa*, *Caloplaca festiva* v. *depauperata*.

En réalité ces différentes espèces ne se rencontrent jamais simultanément mais sur certains rochers presque toutes y ont été observées.

Par ailleurs on trouve souvent sur le sol des fragments rocheux entièrement recouverts ou presque par *Lecidea contigua* et *Rhizocarpon lavatum* et, plus rarement, des pierres à peu près nues n'hébergeant que *Lecidea coarctata*.

b) La plupart des rochers de la forêt sont revêtus d'une végétation lichénique plus apparente et beaucoup plus dense, provenant vraisemblablement de l'évolution de la précédente, et surtout caractérisée par la présence de 5 espèces toutes abondamment fructifiées sauf la dernière qui ne l'est qu'exceptionnellement :

*Pertusaria monogona*, *P. rupicola* (parfois parasités, le premier par *Bacidia umbrina*, le second par *Rhizocarpon epispilum*), *Rinodina sciodes*, *Anapychia fusca* et *Ramalina subfarinacea*.

*Pertusaria monogona*, *Rhizocarpon epispilum* et *Rinodina sciodes* qui sont rares ou absents dans le reste de la France, même en Corse et en Provence font, de ce groupement de lichens, le plus typique de la région étudiée. *Ramalina subfarinacea* qui, dans notre pays, n'est vraiment abondant que dans les Pyrénées-Orientales et en Corse, lui donne un caractère nettement méridional. Quant à *Anapychia fusca*, espèce

habituellement maritime, sa présence à plus d'une dizaine de kilomètres de la mer n'est pas un fait unique, car nous l'avons observé au col de l'Ospedale, en Corse, à peu près dans les mêmes conditions qu'à la Massane, et près de Rustrel (Vaucluse) à plus de 80 kilomètres de la mer et vers 400 mètres d'altitude.

Ces lichens sont le plus souvent accompagnés d'un assez grand nombre d'autres dont plusieurs se rencontrent habituellement dans l'*Aspicilietum cinereae* Frey 1922 :

*Diploschistes scruposus*, peu fréquent, bien représenté surtout au sommet de certains rochers surplombant la cascade la plus proche de la Réserve, en amont de celle-ci, sur la rive gauche de la Massane, où il est accompagné de l'espèce voisine *D. scruposulus*.

*Crocymia neglecta* (sur les mousses et sur la terre accumulée dans les anfractuosités de rochers exposés au nord).

*Lecidea latypea*, *L. fuscoatra*, *L. albocoerulescens*.

*Catillaria chalybeia*, *Bacidia compacta*.

*Rhizocarpon obscuratum*, *R. ambiguum*, *R. geographicum* (v. *tinei* parfois parasitée par un *Nesolechia*, un *Scutula* et un *Buellia* (?), et moins fréquemment v. *lindsayanum*).

*Pertusaria amara*, *P. lactea*, *P. rupestris*, *P. pseudocorallina*.

*Ochrolechia parella*.

*Aspicilia caesiocinerea*, *A. inornata*, *A. subdepressa*, *A. cinerea*, *A. intermutans*.

*Lecanora rupicola* presque toujours parasité par *Celidium varians*, *L. gangaleoides*, *L. atra*, *L. argopholis*, *L. intricata*, *L. polytropa*, *L. sulphurea*.

*Parmelia conspersa*, *P. prolixa*, *P. fuliginosa*, *P. saxatilis*, *Buellia aethalea*, *B. lactea*, *Rinodina atrocinerella*.

A cette liste il faut encore ajouter :

1) Deux *Lecidea* à affinités montagnardes, assez fréquents, surtout sur les parties fortement inclinées des rochers ombragés : *Lecidea confluens* et *L. griseoatra*.

2) *Umbilicaria pustulata* qui se développe assez souvent au sommet des gros blocs rocheux.

3) Une espèce ibérique : *Rhizocarpon oportense*, rencontrée une seule fois, sur une dalle de gneiss, au ras du sol, sur la rive droite de la Massane, au bord de ce torrent, près du sentier des Couloumates ; elle était accompagnée de *Pertusaria pseudocorallina*, de *Rhizocarpon obscuratum* et de *Lecidea latypea*.

c) Le terme le plus évolué de cette végétation des rochers ombragés non moussus est constitué par une formation végétale où dominant de grands *Parmelia* stériles : *P. saxatilis*, *P. dubia*, et surtout *P. trichotera* et *P. caperata* v. *cyilsphora*.

A ces *Parmelia*, parmi lesquels les 3 derniers sont ordinairement corticoles, s'ajoutent parfois d'autres espèces vivant aussi habituellement sur les arbres : *Evernia prunastri*, *Anaptychia ciliaris* et exceptionnellement *Parmelia sulcata*.

Enfin sur ces rochers croissent évidemment de nombreux représentants de l'*Aspicilietum cinereae*, notamment *Crocynia neglecta*, *Lecidea fuscoatra*, *Rhizocarpon geographicum*, *Aspicilia cinerea*, *Lecanora polytropa*, *L. sulphurea* et surtout *Parmelia conspersa*, de sorte que l'on peut considérer l'ensemble de cette végétation lichénique comme un *Parmelietum conspersae* Klement 1931 assez évolué.

On retrouve ce *Parmelietum* sur certains rochers moussus (B. 1<sup>o</sup>, b).

## 2<sup>o</sup> Végétation nettement nitrophile.

Mais avant de passer à l'étude de ces derniers, il convient de décrire la florule lichénique des surfaces rocheuses non verticales, ombragées, pauvres en mousses, recevant un apport important de nitrates, car situées à proximité des pâtures ou de la bergerie des Couloumates.

Cette florule qui se substitue progressivement aux précédentes, lorsqu'on se rapproche de ces lieux de stationnement du bétail, est surtout caractérisée par la présence des espèces suivantes dont la plupart appartiennent au *Caloplacion decipientis* Klement 1955 :

*Lecidea latypha* (représenté par des formes de teinte pâle, ne réagissant que faiblement avec le chlore, et semblant faire la transition avec l'espèce voisine : *Lecidea latypiza* Nyl. ordinairement si répandue, mais apparemment absente dans la région étudiée).

*Lecanora dispersa*, *L. muralis*.

*Candelariella vitellina* (fréquemment parasité par *Caloplaca congregiens* et plus rarement par *Nesolechia vitellinaria*), *Candelaria concolor*, *Parmelia scorteae*.

*Caloplaca atroflava*, *C. lamprocheila*, *C. chlorina*, *C. pyracea*, *C. citrina*.

*Xanthoria parietina* (et beaucoup plus rarement *X. aureola* nettement plus photophile).

*Buellia porphyricum*, *Rinodina demissa*, *R. teichophila* (et dans les endroits peu éclairés : *R. confragosa* v. *cinereovirens*).

*Physcia aipolia*, *P. albinea*, *P. caesia*, *P. Vainioi*, *P. dubia*, *P. tenella*, *P. pulverulenta*, *P. orbicularis*, *P. luganensis*, *P. elaeina*.

La présence, sur la plupart des rochers de la hêtraie, de *Candelariella vitellina*, souvent attaqué par *Caloplaca congregiens*, le développement fréquent de *Parmelia scorteae* parmi les autres *Parmelia* donne, d'ailleurs, à l'ensemble de la flore des lichens de la forêt de la Massane un caractère nitrophile s'expliquant aisément par l'abondance du bétail qui y séjourne.

## B. ROCHERS MOUSSUS.

Ce caractère nitrophile ne s'observe guère, en général, sur la végétation lichénique des rochers moussus.

### 1° Rochers à revêtement réduit de Muscinées.

a) *Rochers à Candelaria concolor*. Il se manifeste toutefois sur quelques blocs isolés dans la hêtraie, en particulier sur les pentes exposées à l'est, situées en face de la cabane de la Réserve, un peu au nord du col du Foundou (désigné à tort, sur les cartes, sous le nom du col de la place d'Armes, le véritable col de la place d'Armes étant celui qu'emprunte le sentier des Couloumates à quelques dizaines de mètres au nord-ouest du Jasse d'els Porcs).

Sur ces rochers la végétation bryophytique, surtout représentée par *Madotheca platyphylla* (L.) Dum., *M. thuya* (Dicks.) Dum. et *Hedwigia ciliata* (Ehrh.) B.E., est assez basse et clairsemée (60 % de la surface totale, environ). Quant aux lichens qui croissent parmi ces Muscinées — qu'ils ont du reste tendance à envahir — ils appartiennent à peu près exclusivement à l'espèce *Candelaria concolor*, et forment seulement quelques plaques dispersées, peu denses et peu étendues (quelques cm<sup>2</sup>). On y observe aussi, mais très disséminés, *Parmelia conspersa*, *P. scortea*, *Physcia luganensis*, *P. orbicularis* et *P. elaeina*.

En somme, à part *Parmelia conspersa*, ces lichens sont nettement nitrophiles et plutôt corticoles. Trois d'entre eux (*Candelaria concolor*, *Parmelia scortea*, *Physcia orbicularis*) se rencontrent dans le *Physcietum ascendens* Ochsner 1928, association fortement nitrophile bien représentée sur les arbres en bordure de la forêt (VII, B).

### b) Rochers à *Parmelia*.

Une telle formation végétale est relativement exceptionnelle sur les rochers à revêtement ± réduit de Muscinées. Ordinairement sur ces rochers se développe en effet surtout un *Parmelietum conspersae* assez évolué du type de celui qui a été précédemment décrit (A, I<sup>o</sup>, c), où la présence assez fréquente de *Candelaria concolor* et de *Parmelia scortea* témoigne d'apports de nitrates, tandis que celle de *Ramalina subfarinacea* donne à cette végétation un caractère franchement méridional.

### 2° Rochers abondamment revêtus de Muscinées.

Des groupements lichéniques tout différents et beaucoup mieux caractérisés s'établissent sur les rochers très abrités du soleil et souvent un peu humides où abondent les grandes mousses et où la densité de végétation est de l'ordre de 100 %, comme c'est le cas à quelques dizaines de mètres au nord-est de la cabane de la Réserve, au-dessus de la Cascade

la plus proche de celle-ci (à environ 1 km en amont) et sur les pentes nord-est du Sailfort (situées d'ailleurs un peu en dehors du domaine exploré).

Sur ces rochers sont non seulement des espèces muscicoles faisant partie des *Epibryetalia* Klement 1955, mais encore des lichens croissant aussi sur les sols nus et se rangeant dans les *Epigeetalia* Klement 1955.

a) Les *Epibryetalia* sont représentés par des espèces foliacées, la plupart de grande taille, sciaphiles, hygrophiles et acidophiles, du *Lobarietum pulmonariae* Frey 1923.

1) Espèces caractéristiques de l'association :

*Sticta fuliginosa*, *S. sylvatica*, *S. limbata* (stériles).

*Lobaria verrucosa*, *L. amplissima* (stériles et le dernier très peu fréquent).

*Nephroma lusitanicum* (fertile et remplaçant l'espèce voisine *N. laevigatum* Ach. non rencontrée).

*Parmelia pertusa* (stérile).

2) Espèces caractéristiques de l'alliance :

*Lobaria pulmonaria* (parfois fertile, ou parasité par *Celidium lichenum*), *Peltigera scutata* (stérile).

3) Espèce caractéristique de l'ordre :

*Nephroma parile* (stérile).

b) Les *Epigeetalia* comprennent surtout des *Cladonia* et des *Peltigera* d'écologie assez variable, mais plus xérophiles que les espèces du *Lobarietum*, à l'exception toutefois de *Peltigera horizontalis* localisé dans les endroits humides. Tous sont nettement calcifuges, sauf ce dernier, *Peltigera polydactyla*, *Cladonia rangiformis*, *C. furcata* et *C. pyxidata*.

Outre les espèces qui viennent d'être citées, on rencontre, parmi ces *Epigeetalia*, des lichens qui, comme les 3 *Cladonia* précédents, font partie de 3 associations voisines :

*Cladonietum mitis* Krieger 1937, *C. destrictae* Langerfeldt 1939 et *C. alcicornis* Klement 1955. Ce sont en effet : *Peltigera canina*, *P. malacea*, *Cladonia rangiferina*, *C. leucophaea*, *C. impexa*, *C. mediterranea*, *C. gracilis*, *C. cornutoradiata*, *C. fimbriata*, *C. chlorophaea*, *C. pityrea*, *C. verticillata* v. *evoluta*, *C. Nylanderi*, *C. foliacea* v. *alcicornis*, *C. coccofera* et *C. macilentata*.

Le caractère méridional donné à cet ensemble de lichens par l'abondance de *Cladonia foliacea* v. *alcicornis* est accentué par la présence de *C. mediterranea* (signalé pour la première fois dans les Pyrénées-Orientales) (1) et de *C. Nylanderi*.

c) Mentionnons enfin la présence assez exceptionnelle, du reste, de *Diploschistes bryophilus*, de *Crocymia neglecta* et de *Candelariella vitellina* sur quelques mousses accompagnant les lichens précédents.

(1) Cf. : L'aire géographique de *Cladonia mediterranea* et son écologie d'après de nouvelles observations, par H. DES ABBAYES, étude parue pendant que celle-ci était sous presse (*Revue Bryol. et Lich.*, XXVIII, 3-4, p. 356, 1959).

## II. — SURFACES ROCHEUSES NON VERTICALES ENSOLEILLÉES

A. LES CRÊTES ROCHEUSES qui limitent le bassin de la Massane sont en général riches en lichens appartenant certainement, pour la plupart, à des associations non encore décrites. Nos observations ayant été beaucoup trop sommaires pour que nous tentions de caractériser de telles associations, nous nous bornerons à répartir les lichens observés sur ces rochers, de la manière suivante :

### 1<sup>o</sup> Groupements où dominant les lichens crustacés peu ou moyennement nitrophiles :

*Diploschistes actinostomus*, *Lecidea sulphurella*, *L. lapicida*, *L. lithophiloides*, *L. pantherina*, *L. grisella*, *L. griseoatra*, *Rhizocarpon geographicum*, *Acarospora fuscata*, *A. atrata* (et envahissant d'autres lichens : *A. scotica*), *Pertusaria rupicola* (parasité par *Rhizocarpon episilum*), *P. rupestris* (beaucoup moins fréquent que le précédent), *P. monogona*, *P. pseudocorallina*, *Aspicilia waldrastensis* (?), *A. caesiocinerea*, *A. cinerea*, *A. depressa* (?), *A. intermutans*, *A. epiglypta*, *Lecanora gangaleoides*, *L. atra*, *L. psarophana*, *L. rupicola* (souvent envahi par *Celidium varians* et par *Lecidea insularis*), *L. sulphurata* (parfois également attaqué par ce *Lecidea*), *L. polytropa*, *L. diffracta* (fréquemment parasité par *Karschia saxatilis*), et, dans les endroits les plus riches en nitrates : *Candelariella vitellina* (avec ses parasites *Caloplaca congregiens* et *Nesolechia vitellinaria*), *Caloplaca subpallida* et *C. festiva*.

A ces espèces, dont certaines ont des affinités nettement méridionales (comme *Lecidea sulphurella*, *Rhizocarpon episilum*, *Pertusaria monogona*, *Lecanora psarophana*, *L. sulphurata*, ...) se joignent souvent quelques lichens foliacés de taille moyenne (*Parmelia conspersa*, *P. prolixa*, *P. glomellifera*, *Anaptychia fusca*) et beaucoup plus rarement *Evernia prunastri*.

2<sup>o</sup> Groupements faiblement nitrophiles où dominant *Umbilicaria pustulata* et *U. polyphylla* accompagnés de quelques espèces des groupements précédents et se rattachant à l'*Umbilicarietum cylindricae* Frey 1933.

3<sup>o</sup> Groupements très nitrophiles constitués essentiellement par des espèces du *Caloplacion decipientis* Klement 1955 et surtout bien représentés sur les rochers de gneiss où est construite la Tour de la Massane, ainsi que sur les pierres et sur le mortier de celle-ci, avec : *Verrucaria nigrescens*, *Aspicilia intermutans*, *Lecanora dispersa*, *L. albescens*, *Candelariella vitellina*, *C. aurella*, *Caloplaca pyracea*, *C. citrina*, *C. decipiens*, *C. murorum*, *C. brevilobata*, *Xanthoria elegans*, *X. aureola*, *Teloschistes chrysophthalmus*, *Buellia porphyrica*, *Rhinodina demissa*, *Physcia tenella*.

4° **Groupements ornithocrophiles** localisés sur les têtes rocheuses où viennent se poser les oiseaux, ayant certainement de grandes affinités avec le *Ramalinetum strepsilis* Motyka 1925 [bien que *Ramalina strepsilis* (Ach.) A.Z. n'y ait jamais été observé] et constitué à peu près exclusivement par des *Ramalina* : *R. polymorpha* v. *ligulata* et *R. breviuscula*, auxquels s'ajoutent parfois quelques individus de *R. subfarinacea*. Sur les rochers les plus exposés *Ramalina polymorpha* v. *ligulata* évince complètement les autres lichens : il constitue alors des sortes de pelouses extrêmement denses où il atteint son maximum de développement et fructifie ; c'est le cas, en particulier, à la frontière franco-espagnole.

B. LES ROCHERS ENSOLEILLÉS SITUÉS A PLUS FAIBLE ALTITUDE, notamment dans les parties de la forêt actuellement détruites, sont surtout occupés par des peuplements où prédominent les lichens crustacés, et décrits au début de ce paragraphe (II, A, 1°); çà et là apparaissent également *Umbilicaria pustulata* et *U. polyphylla* (cf. II, A, 2°).

Plus rarement et surtout sur les petits rochers ou les grosses pierres d'éboulis, dont la surface est en grande partie nue, s'établit *Parmelia Mougeotii* accompagné de quelques espèces de *Aspicilietum cinereae* et du *Lecideetum crustulatae*.

C. LES DALLES ROCHEUSES HORIZONTALES OU PEU INCLINÉES situées au ras du sol, dans les endroits ensoleillés, montrent une végétation plus nitrophile caractérisée par l'abondance des *Physcia* et où se rencontrent : *Verrucaria nigrescens*, *Lecidea latypea*, *Lecanora umbrina* *L. dispersa*, *L. muralis* *Candelariella vitellina*,

*Parmelia conspersa*, *P. proluxa* (type et plus rarement v. *Delisei*) *P. scortea*,

*Caloplaca pyracea*, *C. festiva*, *C. lamprocheila*, *Xanthoria aureola*, *X. parietina*,

*Buellia punctata*, *Physcia detersa*, *P. pulverulenta*, *P. caesia*, *P. Vainioi*, *P. dubia*, *P. leptalea*, *P. tenella*, *Anaptychia fusca*.

Cet ensemble de lichens correspond évidemment à un mélange de fragments d'associations assez disparates, dans lequel on peut reconnaître des éléments du *Parmelietum conspersae* Klement 1931, du *Caloplacetum elegantis* Motyka 1925, du *Xanthorietum aureolae* Beschel 1951 et du *Physcietum dubiae* Santesson 1939.

### III. — SURFACES ROCHEUSES VERTICALES ET EN SURPLOMB

A. LES PAROIS HUMIDES sont assez pauvres en lichens et, dans l'ensemble, la densité de végétation y est faible.

1° Sur les parois où l'eau ruisselle pendant la plus grande partie de l'année, dominent nettement des Collémacées — *Leptogium tremel-*

*loides*, *Collema rupestre* et sans doute aussi *C. rysssoleum* — formant, çà et là, un revêtement assez dense. *Peltigera horizontalis* y est également très fréquent et *Dermatocarpon miniatum* v. *circosodes* s'y rencontre parfois. Quant aux lichens crustacés, ils ne sont guère représentés que par un *Verrucaria* noir qui n'est peut-être qu'une variété de *V. nigrescens*, par *Sarcogyne clavus* et par un *Aspicilia* qui est sans doute une forme d'*Aspicilia subdepressa*. Ainsi beaucoup de lichens croissant dans ce biotope appartiennent-ils au *Placynthietum nigri* (Du Rietz 1925) Klement 1955, bien que le carbonate de calcium semble y faire défaut.

2° Sur des surfaces de gneiss, dures, lisses et  $\pm$  humides, au bord de la Massane, notamment sur la rive gauche de celle-ci un peu en aval des Couloumates, on peut observer une population assez clairsemée de lichens apparentée peut-être au *Coenogonio-Racodietum rupestre* Schade 1932 : nous y avons noté surtout la présence de *Pertusaria excludens*, *Ochrolechia androgyna* et *Lecanora argopholis*.

3° Sur des parois verticales lisses très ombragées et souvent humides, en divers points de la hêtraie, toujours à proximité de la Massane, s'établit un peuplement nettement plus dense, sciaphile et hygrophile, de grands lichens foliacés où figurent surtout des éléments du *Lobarietum pulmonariae* Frey 1923 et du *Parmelietum revolutae* Almborn 1948 (tous stériles sauf *Lobaria amplissima*) : *Lobaria pulmonaria*, *L. amplissima*, *Sticta fuliginosa*, *S. sylvatica*, *Peltigera scutata*, *Parmelia pertusa*, *P. caperata*, *P. subaurifera*, *P. revoluta*, *P. trichotera*, *P. crinita*, *P. olivaria*, *Anaptychia fusca*, ce dernier représenté par une forme d'ombre très modifiée, à lobes étroits et de teinte très pâle.

B. LES PAROIS SÈCHES PEU OU PAS ENSOLEILLÉES ont une végétation lichénique beaucoup plus variée et ordinairement plus dense, dans laquelle il est difficile de reconnaître des associations actuellement décrites. Aussi nous contenterons-nous de classer les différents peuplements que nous y avons observés, de la manière suivante :

1° **Peuplements peu ou pas nitrophiles**, ne comportant guère que des lichens crustacés.

a) *Sciaphiles*, fréquents sur les surplombs.

1) à *Haematomma coccineum* (type et, dans les endroits les plus éclairés, v. *porphyricum*) et *Rhizocarpon obscuratum* [*Biatoelletum lucidae* (Schade 1916) Klement 1955, très réduit?].

2) à *Caloplaca viridirufa*, *C. festiva* v. *metabasis*, *Buellia disciformis* v. *saxicola*, *Rinodina atrocinerea* et parfois *R. subconfragosa*.

b) *Moyennement photophiles*.

1) à *Buellia saxorum* (parfois associé à l'espèce voisine *B. subdisciformis*) sur les parois rocheuses  $\pm$  verticales lisses et dures, recouvrant souvent plusieurs m<sup>2</sup>, toujours très dense, mais très pauvre en espèces : on n'y trouve guère que ces 2 *Buellia*.

2) à *Lecanora subcarnea* et à *Pertusaria* : surtout *P. rupicola* ; en moindre quantité : *P. rupestris*, *P. monogona*, *P. melanochlora* et *P. amara* ; exceptionnellement *P. globulifera*.

3) à *Rhizocarpon polycarpum*, *Lecanora cenisia*, *L. schistina*, sur les parois schisteuses verticales, très inclinées ou légèrement en surplomb (70-110°).

4) à *Lecidea cyathoides*, *L. kochiana*, *Rinodina sciodes*, 3 lichens brunâtres d'aspect très semblable, auxquels se joignent souvent : *Lecidea griseoatra*, *Rhizocarpon atroalbum*, *R. polycarpum*, *R. geographicum*, *Lecanora cenisia*, *L. atryneae* [forme (?) à thalle rougissant au contact de la potasse], *L. atryneae* v. *melacarpa* [forme (?) à thalle rougissant également au contact de la potasse], *L. gangaleoides*, *Buellia spuria*, *B. aethalea*, *Rinodina atrocinerella* ; cet ensemble de lichens se développant sur les surfaces granitiques verticales ou très inclinées.

## 2° Peuplements nitrophiles

### a) de lichens crustacés ;

1) à *Verrucaria fusca*, *Opegrapha lithyrge*, *Buellia canescens* (stérile), *Rinodina teichophila*, *R. confragosa* v. *cinereovirens*, ± sciaphile, fréquent sur les surplombs et dans les abris sous roche.

2) à *Caloplaca vitellinula*, *C. pyracea*, *Lecanora campestris*, semblant localisé sur les bords de la Massane.

### b) de lichens fruticuleux et foliacés ;

1) à *Physcia* (*P. aipolia*, *P. albinea*, *P. dubia*, *P. teretiuscula*, *P. elaeina*,...) envahissant souvent le peuplement précédent à *Caloplaca vitellinula*, se rattachant au *Physcietum dubiae* et renfermant parfois aussi *Candelaria concolor*.

2) à *Ramalina* (*R. breviuscula*, *R. subfarinacea*) analogue à ceux qui se développent sur les parois ensoleillées voisines des sommets rocheux occupés par les peuplements de *R. polymorpha* v. *ligulata* (voir plus loin III, C, 3°), mais renfermant quelquefois *Ramalina pollinaria*, ce qui permet peut-être de le rapprocher du *Ramalinetum pollinariae* Frey 1952.

C. LES PAROIS ENSOLEILLÉES montrent des groupements lichéniques qui, tout en étant différents de ceux des crêtes ou des sommets voisins, présentent en général des rapports étroits avec ces derniers.

1° Aux groupements de lichens crustacés des sommets rocheux (II, A, 1° et 3°) font suite sur ces parois des groupements constitués également par des lichens crustacés, mais de composition notablement différente :

a) Lorsque la végétation des sommets est peu nitrophile, les parois ensoleillées sont occupées par un ensemble de lichens qu'on peut rapprocher de l'*Aspicilietum cinereae* :

*Lecidea latypha*, *L. lithophila*, *L. fuscoatra*, *Rhizocarpon polycarpum*, *R. geographicum*, *Acarospora fuscata*, *A. atrata* (et envahissant le thalle d'autres lichens, surtout des *Aspicilia* : *A. scotica*), *Pertusaria lactea*, *P. rupicola* (et, moins abondants : *P. rupestris*, *P. monogona*, *P. melanochlora*), *Lecanora gangaleoides*, *Aspicilia cinerea*, *A. intermutans*, *Caloplaca festiva*. et souvent aussi, surtout dans les fissures, *Candelariella vitellina*.

Fréquemment ce groupement végétal se réduit à un peuplement très dense formé presque exclusivement de *Pertusaria* (surtout *P. rupicola* et en moins grande abondance *P. monogona*) auxquels s'ajoute d'ordinaire *Rhizocarpon geographicum*. Plus rarement celui-ci prend la prédominance et recouvre à lui seul la presque totalité de la surface rocheuse.

b) Lorsque le caractère nitrophile de la végétation des sommets est plus marqué et que la surface de la roche est suffisamment lisse, c'est un *Rinodinetum oreinae* Frey 1923, très dense mais assez pauvre, qui colonise ces parois : outre *Rinodina oreina* qui domine de beaucoup, on n'y rencontre guère que *Rhizocarpon geographicum*, *Lecanora polytropa* et *Candelariella vitellina*.

c) Enfin lorsque les sommets rocheux sont envahis par les lichens très nitrophiles du *Caloplacion decipientis*, les parois ensoleillées voisines présentent une florule analogue mais où *Xanthoria aureola* prend une nette prépondérance, occupant la majeure partie de la surface de ces parois et formant un revêtement extrêmement dense. Ce *Xanthorietum aureolae* très particulier, dépourvu notamment de *Physcia sciastra* (Ach.) DR., se développe également à la base des parois rocheuses verticales ou en surplomb soumises à l'action des vents et des eaux d'infiltration qui apportent des nitrates, des phosphates, ..., provenant de pâtures situées à proximité.

2° **La végétation des sommets rocheux à *Umbilicaria pustulata* et *U. polyphylla*** (II, A, 2°) se prolonge sur une faible longueur à la surface des parois ensoleillées, mais *U. pustulata* devient moins abondant et *U. polyphylla* est remplacé par *U. grisea* qui prend la prédominance, formant un revêtement souvent assez dense, et fréquemment accompagné par *Sarcogyne simplex*. Plus bas ces espèces cèdent leur place aux lichens crustacés mentionnés ci-dessus (III, C, 1°, a) et parfois au *Rinodinetum oreinae* (III, C, 1°, b).

3° **Les groupements ornithocoprophiles à *Ramalina*** (II, A, 4°) se continuent aussi à la surface des parois ensoleillées, mais généralement sur une longueur plus importante et par des peuplements jamais très denses de *Ramalina subfarinacea* (parfois fertile) et de *Ramalina*

*breviuscula* (abondamment fructifié) renfermant exceptionnellement, aussi, *R. siliquosa* v. *cuspidata* (mal développé et peu fructifié). A ces *Ramalina* se mêlent des espèces de l'*Aspicilietum cinerae* et du *Caloplacion decipientis* qui ont tendance, vers le bas, à les éliminer.

#### IV. — SURFACES ROCHEUSES PLUS OU MOINS CONSTAMMENT IMMERGÉES DANS LE LIT DE LA MASSANE

Une étude complète de ces milieux aquatiques est loin d'avoir été faite. Nous nous sommes bornés à prélever quelques fragments de rochers (gneiss et « granulites ») dans le lit de la Massane, près de la cabane de la Réserve, et de faire l'inventaire des lichens qui s'y trouvaient.

Certaines de ces roches sont entièrement recouvertes d'une sorte d'enduit vert olivâtre foncé à sec, noir à peine verdâtre à l'état humide et constitué par *Verrucaria rheitrophila*. Quelques taches d'un noir profond dispersées sur ce fond vert sombre révèlent la présence de *Verrucaria aquatilis*.

Sur d'autres fragments rocheux la végétation lichénique, presque aussi dense que la précédente, est beaucoup plus variée. Outre *Verrucaria aquatilis* et l'algue rouge *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) J. Ag. abondants mais rarement bien développés, on peut y observer : *Verrucaria praetermissa* (?), *V. elaeomelaena*, *V. laevata*, *Dermatocarpon aquaticum* (couvrant parfois des surfaces de plus d'un décimètre carré), *Catillaria chalybeia*, *Aspicilia proluta*, *A. subdepressa*, *Lecanora atra* et, çà et là, mais jamais en abondance et toujours très réduit : *Candelariella vitellina*.

Bien que *Staurothele umbrina* (Wg.) A.L. Sm. = *S. fissa* (Tayl.) Zw. et *Aspicilia lacustris* (With.) Boist. paraissent manquer totalement, on ne peut guère considérer cette florule de lichens aquatiques que comme représentant un *Staurotheletum fissae* Klement 1955 très incomplet.

#### V. — SOL

Toutes les espèces terricoles observées sur les rochers moussus se retrouvent sur le sol, mais on y rencontre en outre :

A. Deux espèces croissant sur tous les sols, assez indifférentes à l'altitude et répandues partout en France, sauf sur le littoral méditerranéen :

*Cetraria islandica* (peu fréquent et stérile) ;

*Cornicularia tenuissima* v. *muricata* (beaucoup plus commun mais également stérile).

B. Des représentants de deux groupements terricoles calcifuges :

1° *Psoretum demissae* Frey 1923 avec *Peltigera venosa* (localisé sur quelques talus ombragés, surtout au bord de la Massane et toujours abondamment fructifié) et *P. variolosa* (le plus souvent stérile).

2° *Baeomycion rosei* Klement 1955 avec *Baeomyces rufus* et *Cladonia verticillata* v. *cervicornis*.

## VI. — BOIS MORT

Autour de vieilles souches pourrissantes, dans la hêtraie, se développent, si l'humidité est suffisante, de grands lichens foliacés du *Lobarium pulmonariae* : *Lobaria pulmonaria*, *L. verrucosa*, *Sticta sylvatica*, *S. fuliginosa*, *Peltigera scutata*, ...

Lorsque le milieu est plus sec, ces espèces hygrophiles disparaissent et sont souvent remplacées par *Peltigera canina*, *Cladonia fimbriata*, *C. coniocraea*, ... Mais dans tous les cas, les lichens les plus caractéristiques de ces substrats ligneux sont 2 *Lecidea* peu apparents, qui s'établissent de préférence sur les sections horizontales des souches, et qui peuvent recouvrir entièrement celles-ci : *Lecidea botryosa* et *L. flexuosa* f. *aeruginosa*, souvent abondamment fructifiés mais parfois réduits à leur thalle pulvérulent ou granuleux.

## VII. — ARBRES ET ARBUSTES

Fait assez extraordinaire, les pins (*Pinus laricio* Poir. v. *austriaca* Höss.), qu'ils soient à l'intérieur ou en bordure de la forêt, sont à peu près complètement dépourvus de lichens. Les seuls que l'on puisse observer sont localisés à la base de certains troncs; ce sont *Lecidea botryosa*, *L. flexuosa* v. *aeruginosa*, *Pertusaria amara*, *P. globulifera*, *Parmelia scortea*, *P. subaurifera*, *P. caperata*, auxquels il faut ajouter : *Cladonia fimbriata* ne s'établissant qu'à l'extrême base du tronc et sur les racines des pins les plus âgés.

Par contre les arbres non résineux (hêtre : *Fagus sylvatica* L. ; chênes : *Quercus sessiliflora* Salisb., *Q. lanuginosa* Lk., *Q. ilex* L. ; érable : *Acer monspessulanum* L. ; houx : *Ilex aquifolium* L.) et les arbustes (genévrier : *Juniperus communis* L. ; aubépine : *Crataegus monogyna* Jacq. ; prunellier : *Prunus spinosa* L., ...) montrent le plus souvent un abondant revêtement de lichens ; mais ces derniers sont en général très différents sur les arbres de la hêtraie (*Quercus sessiliflora*, hêtres, houx, érables) et sur les arbres (chênes, érables) et arbustes plus ou moins isolés situés en dehors de celle-ci.

A. ARBRES DE LA HÊTRAIE

1<sup>o</sup> Partie inférieure du tronc (à moins de 1 mètre du sol) et racines.

a) Lorsque le degré d'humidité est élevé, on peut y retrouver les représentants du *Lobarietum pulmonariae* signalés à propos de la végétation des souches (VI), avec, en plus, *Lobaria amplissima*, fertile. Bien que ces grands lichens foliacés ne s'élèvent guère à plus de 1 mètre au-dessus du sol, *Lobaria pulmonaria* (souvent fertile ou parasité par *Celidium lichenum*) peut se rencontrer sur quelques hêtres jusqu'au niveau des premières ramifications du tronc, soit à 3 ou 4 mètres du sol.

b) Le plus souvent l'extrême base du tronc et les racines hébergent à peu près uniquement *Ochrolechia subviridis* (stérile) et des Muscinées au milieu desquelles se développent parfois aussi *Peltigera canina* et des Collémacées : *Collema subfurvum* (stérile) et *C. nigrescens* (type, fertile).

c) D'autres fois ce sont de petits lichens crustacés, *Acrocrodia alba* et *Bacidia rosella*, qui colonisent ces substrats, sans doute parce que l'humidité et surtout la luminosité sont réduites.

d) Dans les endroits plus éclairés peuvent apparaître *Cladonia coniocraea* et surtout *C. fimbriata*, à la partie tout à fait inférieure des arbres.

e) Dans des conditions analogues, mais avec peut-être une plus grande luminosité, au bas du tronc des chênes et des érables, surtout en bordure de la forêt, s'étale un revêtement quelquefois très dense de *Collema nigrescens* f. *furfuraceum* (stérile).

f) Enfin quelles que soient l'humidité et la luminosité, lorsque la base des troncs reçoit — ce qui d'ailleurs est assez habituel — des poussières riches en nitrates et autres substances dues à la présence de l'homme et des troupeaux, il s'y développe un peuplement, qui peut être très dense, de *Physcia elaeina* souvent associé à *P. orbicularis* et à *P. luganensis*.

2<sup>o</sup> Autres régions du tronc et branches.

a) Les groupements de lichens crustacés y dominent.

1) *Graphidetum scriptae* (Hiltzer 1925) Ochsner 1928. Sur le tronc des hêtres, arbres à « écorce » lisse, s'observe presque partout un *Graphidetum scriptae* assez typique et dense, renfermant : *Graphis scripta*, *Opegrapha varia*, *O. atra*, *Arthonia radiata*, *Lecidea parasema*, *Bacidia compacta*, *Pertusaria pertusa*, *P. amara*, *Lecanora leptyroides*, *L. intumescens*, *L. laevis*, *L. subfusca*, *L. subrugosa*, *L. chlarotera*, *L. crassula*, *L. atra*, *Caloplaca ferruginea* et plus rarement *Buellia parasema* et *B. lauricassiae*.

A ces espèces se mêle parfois un lichen semblant spécial aux Pyrénées-Orientales : *Caloplaca suberythrella* très voisin de *C. aurantiaca* également présent mais rare dans la hêtraie.

Quant à *Caloplaca pyracea*, il n'apparaît qu'au voisinage des endroits où stationnent les troupeaux. A signaler encore la présence de l'espèce saxicole : *Lecanora sulphurea*, sur le tronc d'un hêtre (à 1,5 m du sol, exposition est), derrière la cabane de la Réserve.

Les espèces non crustacées se réduisent à quelques individus mal développés et, naturellement, stériles d'*Evernia prunastri*.

Sur les branches cet ensemble de lichens s'appauvrit beaucoup, devient de moins en moins dense, n'est bientôt plus représenté que par quelques individus épars de *Lecidea parasema* et de *Lecanora leptyroides*, puis disparaît complètement.

En ce qui concerne sa répartition sur les autres arbres, il ne se retrouve guère, et seulement à l'état fragmentaire, que sur les houx dont les lichens sont toujours clairsemés, mais sur lesquels nous avons trouvé une espèce du *Graphidietum* non observée sur les hêtres : *Phlyctis argena*. Sur les chênes et les érables il se réduit à quelques individus d'*Opegrapha varia*, *O. atra*, *Pertusaria amara*, *P. pertusa* et *Phlyctis agelaea* (ces deux derniers peu fréquents).

2) Groupements à *Pertusaria*. Le *Pertusarietum Wulfenii* Alborn 1948 et le *P. hemisphaericae* Alborn 1948 ne sont guère représentés que par quelques spécimens de *Pertusaria Wulfenii* et de *P. hemisphaerica* qui se joignent aux espèces du *Graphidietum*.

Quatre autres *Pertusaria* sont encore moins fréquents :

*Pertusaria lecanorodes*, sur les chênes et plus rarement sur les hêtres.

*P. monogona* et *P. monogoniza*, localisés sur les hêtres et les houx.

*P. coronata*, observé une seule fois dans la partie supérieure d'un tronc de hêtre abattu, sur la rive droite de la Massane, un peu en amont de la cabane de la Réserve.

Par contre *Pertusaria globulifera* et, en bordure de la forêt, *P. orbiculata* sont beaucoup plus communs, tout au moins sur les chênes et les érables, car sur les hêtres ils sont rares, surtout le second. Ils sont en général associés à *Collema nigrescens* f. *furfuraceum*, *Parmelia scortea*, *Xanthoria parietina*, *Anaptychia ciliaris*, et l'ensemble qui présente un caractère nitrophile très marqué peut être considéré comme un *Physciétum ascendens* incomplet, cette association étant beaucoup mieux développée comme on le verra (VII, B) sur les arbres et arbustes situés en dehors de la forêt.

b) Les groupements de lichens fructiculeux et foliacés n'ont ici nullement tendance à se substituer aux précédents auxquels il se mélangent parfois sur les vieux troncs.

Le *Parmelietum furfuraceae* (Hilitzer 1925) Ochsner 1928, si caractéristique de l'étage du hêtre, même en Corse et en Provence, se réduit

ici à quelques individus épars, mal développés et stériles de *Parmelia furfuracea*, *P. physodes*, *P. tubulosa*, *Usnea hirta*, *U. rubiginosa*; ces Usnées — observés d'ailleurs une seule fois respectivement sur le tronc du hêtre abattu dont il a été question à propos de *Pertusaria coronata* (a, 2) et sur un tronc de hêtre vivant situé derrière la cabane de la Réserve — étaient représentées par des exemplaires ne dépassant pas 3 cm de long !

Les seules espèces fruticuleuses et foliacées un peu abondantes sont :

1) Des *Parmelia* : *P. dubia* (trouvé deux fois abondamment fructifié), *P. scortea* (toujours stérile, alors qu'il est souvent fertile en Provence) *P. quercina*, *P. carporhizans* (fertiles) *P. sulcata* (observé une fois fructifié), *P. subaurifera*, *P. fuliginosa* v. *laetevirens*, *P. trichotera* (stériles); quant à *P. acetabulum*, plus héliophile et toujours abondamment fructifié, il n'apparaît qu'en bordure de la forêt.

2) *Anaptychia ciliaris*, *Evernia prunastri* et des *Ramalina* (*R. fraxinea*, *R. fastigiata*, *R. farinacea* et exceptionnellement *R. subfarinacea*) en général beaucoup moins robustes et moins abondants qu'en dehors de la hêtraie.

3) Des *Physcia*, surtout *P. pulverulenta* (fertile), et lorsque les apports de nitrates sont suffisamment importants : *P. grisea*, *P. detersa*, *P. luganensis*, *P. orbicularis*, *P. tenella*, *P. dubia* (tous stériles), accompagnés en général de *Candelaria concolor* et de *Xanthoria parietina*, et exceptionnellement de *Teloschistes chrysophthalmus*.

L'ensemble de ces espèces représente un mélange de plusieurs associations voisines, notamment de *Parmelietum acetabuli* Ochsner 1928, *P. trichoterae* Klement 1955 et *P. caperatae* Felföldy 1941 à l'état incomplet et fragmentaire.

c) Les peuplements de *Normandina pulchella* (stérile), disséminés parmi les Muscinées [*Orthotrichum striatum* (L.) Hedw., *O. Lyelli* Hook et Tayl., *Radula complanata* (L.) Dum. et surtout *Frullania microphylla* (Gottsche) Pears.] qui recouvrent entièrement le tronc de certains hêtres dans les parties les plus denses de la forêt, en particulier sur les pentes est et nord du Sailfort, contrastent beaucoup avec les groupements précédents où les Bryophytes ne jouent qu'un rôle secondaire.

## B. ARBRES ET ARBUSTES SITUÉS EN DEHORS DE LA FORÊT

Se trouvant dans un milieu plus éclairé, plus sec et plus exposé aux vents, ils ont une végétation lichénique notablement différente de celle des arbres de la hêtraie, et où les lichens fruticuleux et foliacés (mis à part les grands lichens foliacés tels que les *Stictacées* et les *Peltigéracées*) sont plus abondants et mieux développés.

La florule des branches diffère en général sensiblement de celle du tronc parce que les espèces foliacées y sont moins nombreuses et aussi

parce que les lichens héliophiles tels que *Teloschistes chrysophthalmus*, y sont localisés. Se rencontrent également seulement sur les branches *Parmelia aspidota* et *Physcia stellaris* qui semblent remplacer à peu près complètement les espèces respectivement voisines *Parmelia subaurifera* et *Physcia aipolia*, toujours fréquentes sur les troncs. Les *Caloplaca* autres que *C. aurantiaca* (*C. ferruginea*, *C. haematites*, *C. cerina*) ont aussi tendance à se cantonner sur les branches ainsi, évidemment, que *Lecidea parasema*, *Lecanora chlarotera* et *L. carpinea* (qui se substitue ici à peu près totalement à l'espèce voisine *L. leptyroides*) ; mais ceci est dû surtout à ce que ces lichens crustacés, qui sont les premiers à coloniser les arbres et arbustes, sont ensuite souvent éliminés.

Au point de vue phytosociologique l'ensemble de ces lichens se range aisément dans le *Physcietum ascendens* Ochsner 1928, association photophile, xérophile et nitrophile. En effet nous avons observé sur tous les arbres et arbustes  $\pm$  isolés et situés en dehors de la hêtraie, quelles que soient les espèces, les lichens suivants :

*Collema nigrescens* f. *furfuraceum* (surtout à la base des troncs), beaucoup plus rarement *C. fasciculare*, et, peut-être *Physma opharioides*.

*Lecidea parasema* (surtout v. *elaeochroma*),

*Pertusaria Wulfenii* et *P. lecanorodes* (peu fréquents), *P. melanochlora* (observé une seule fois, au col du Foundou, sur le tronc d'un *Quercus ilex*, à 30 centimètres du sol, exposition est), *P. orbiculata* (et beaucoup plus rarement *P. Henrici* et *P. globulifera*).

*Lecanora carpinea* (et assez exceptionnellement *L. leptyroides*), *L. subfusca*, *L. laevis*, *L. chlarotera*, *L. crassula*, *L. Hageni* (peu fréquent).

*Candelariella xanthostigma*, *Candelaria concolor* (presque toujours stérile).

*Parmelia scorteia* (stérile), *P. carporhizans* (se substituant complètement à *P. quercina*), *P. dubia* (exceptionnellement fertile), *P. fuliginosa*, *P. subaurifera* (stériles), *P. aspidota*, *P. acetabulum*.

*Ramalina fraxinea*, *R. fastigiata*, *R. farinacea* (et exceptionnellement *R. subfarinacea*).

*Evernia prunastri* (toujours stérile).

*Caloplaca ferruginea*, *C. haematites*, *C. cerina*, *C. pyracea*, *C. aurantiaca*.

*Xanthoria parietina*, *Teloschistes chrysophthalmus*, *Rinodina exigua*.

*Physcia aipolia*, *P. stellaris*, *P. leptalea*, *P. tenella* (stérile), *P. pulverulenta*, *P. grisea*, *P. deterosa*, *P. orbicularis* (et parfois *P. hispida*), *Anaptychia ciliaris*, c'est-à-dire à peu près les mêmes lichens que ceux qu'on rencontre, à même altitude, en Provence. A noter toutefois l'absence à peu près certaine de *Parmelia glabra* (Schær.) Nyl. si répandu par contre dans cette région-ci.

## RESUMÉ ET CONCLUSIONS

I. — La végétation lichénique de la forêt de la Massane et de ses environs immédiats présente un caractère nitrophile plus ou moins accentué dû à l'abondance des troupeaux à l'intérieur comme à l'extérieur de la hêtraie.

II. — Toute cette région est remarquable au point de vue floristique par sa richesse et par ses caractères particuliers en rapport avec sa situation géographique et avec des conditions microclimatiques assez exceptionnelles. Outre des espèces d'affinités atlantiques croissant dans la hêtraie et parmi lesquelles deux des plus typiques (*Lobaria laetevirens* et *Cladonia strepsilis*) n'ont pas été retrouvées, on y rencontre en effet :

1<sup>o</sup> Des espèces méridionales existant aussi en plus ou moins grande abondance en Corse et en Provence : *Lecidea sulphurella*, *Cladonia mediterranea*, *C. Nylanderi*, *Acarospora atrata*, *A. scotica*, *Pertusaria melanochlora*, *Lecanora sulphurata*, *Parmelia carporhizans*, *Ramalina subfari-nacea*, *R. breviuscula*, *Buellia lactea*, *Rinodina atrocinerella*, ...

2<sup>o</sup> Une espèce ibérique : *Rhizocarpon oportense*.

3<sup>o</sup> Des espèces qui ne semblent guère exister, tout au moins en abondance, que dans les Pyrénées-Orientales : *Rhizocarpon epispilum*, *Pertusaria monogona*, *Lecanora psarophana*, *Caloplaca suberythrella*, *Rinodina sciodes*, ...

III. — La hêtraie est caractérisée, au point de vue écologique par :

1<sup>o</sup> L'absence presque totale de lichens sur les pins et par suite l'inexistence d'espèces comme *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl., *Cetraria pinastris* (Scop.) S. Gray, fait qui relève sans doute des mêmes causes que le suivant.

2<sup>o</sup> La richesse de certains de ses rochers en grands lichens hygrophiles, contrastant avec la pauvreté habituelle de ses arbres en ces mêmes lichens, particularité clairement expliquée par H. DES ABBAYES (1932, p. 22), qui fait remarquer que cette forêt n'est « qu'un îlot humide » — et seulement par temps calme — « au milieu d'un pays sec ». Les jours de tramontane l'atmosphère s'y dessèche considérablement et à cette dessiccation néfaste aux grands lichens s'ajoute l'effet mécanique du vent tout aussi nuisible à ces plantes qui se localisent alors dans les endroits où elles sont le plus à l'abri de ces influences défavorables, c'est-à-dire en général sur les rochers les moins exposés à la sécheresse et au vent.

3<sup>o</sup> Le fait lié au précédent que certaines espèces presque toujours corticoles comme *Parmelia dubia*, deviennent ici fréquemment saxicoles.

Inversement un petit nombre de lichens saxicoles (surtout *Ramalina subfarinacea* et *Pertusaria monogona*) ont été observés sur des arbres. Ces constatations amènent à penser que la distinction de certaines espèces, basée surtout sur l'habitat, est quelque peu illusoire : nous pensons particulièrement aux *Pertusaria* et aux *Physcia* : *Pertusaria pertusa* et *P. rupes-tris*, *P. Wulfenii* et *P. rupicola*, *Physcia stellaris* et *P. albinea*...

IV. — Les crêtes qui entourent cette forêt attirent surtout l'attention par les peuplements ornithocoprophiles à *Ramalina* qui se développent sur les rochers les plus exposés, où domine de loin *Ramalina polymorpha* v. *ligulata* et qui constituent peut-être un faciès spécial du *Ramalinetum strepsilis*.

V. — La florule des arbres et des arbustes plus ou moins isolés à l'extérieur de la hêtraie ne présente, par contre, rien de particulier et correspond à un *Physcietum ascendens* analogue à celui qui se développe dans les mêmes conditions en Provence, mais dans lequel *Parmelia glabra* semble totalement faire défaut.

#### LISTE DES LICHENS OBSERVÉS

- I *Verrucaria praetermissa* Anzi (?)  
 — *laevata* Ach.  
 — *elaemelaena* Arn.  
 — *rheitrophila* (Borr.) Mass.  
 — *aquatilis* Mudd.  
 — *fusca* Pers.  
 — *nigrescens* Pers.  
*Dermatocarpon aquaticum* (Weis) A. Z. = *D. fluviatilis* (Web.) Th. Fr.  
 — *miniatum* (L.) Mann. v. *circodes* (Ach.) Vain.  
*Normandina pulchella* (Borr.) Nyl.  
 II *Acrocordia alba* (Schrad.) Choisy = *A. gemmata* (Ach.) Mass.  
*Arthonia radiata* (Pers.) Ach.  
*Opegrapha lithyrga* Ach.  
 — *varia* Pers.  
 — *atra* Pers.  
*Graphis scripta* (L.) Ach.  
*Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norm.  
 — *bryophilus* (Ehrh.) A. Z.  
 — *scruposulus* (Nyl.)  
 — *actinostomus* (Pers.) A. Z.  
 2I *Leptogium tremelloides* (L.) Fr. = *L. cyanescens* (Ach.) Krb.  
*Collema rysssoleum* (Tuck.) Schneid. (?)  
 — *subfurvum* (Müll. Arg.) Deg.  
 — *rupestre* (Sw.) Rabh. = *C. flaccidum* Ach.  
 — *nigrescens* (Huds.) DC. type et f. *furfuraceum* Schaer.  
 — *fascicularae* (L.), Wig. = *C. conglomeratum* Hoffm.  
*Physma omphalarioides* Anzi (?)  
*Lobaria verrucosa* (Huds.) Hoffm. = *L. scrobiculata* (Scop.) Gärtn.  
 — *pulmonaria* (L.) Hoffm. = *Sticta pulmonacea* Ach.  
 — *amplissima* (Scop.) Forss. = *Ricassolia amplissima* DN.  
 3I *Sticta fuliginosa* (Dicks.) Ach.  
 — *sylvatica* (Huds.) Ach.  
 — *limbata* (Sm.) Ach.

- Nephroma parile* Ach.  
— *lusitanicum* Schaer.  
*Peltigera venosa* (L.) Baumg.  
— *variolosa* (Mass.) Gyeln.  
— *malacea* (Ach.) Funck  
— *canina* (L.) Willd.  
— *horizontalis* (Huds.) Baumg.  
41 — *polydactyla* (Neck.) Hoffm.  
— *scutata* (Dicks.) Duby = *P. limbata* Del.  
*Crocymia neglecta* (Nyl.) Hue = *Lecidea neglecta* Nyl.  
*Lecidea botryosa* (Fr.) Th. Fr.  
— *flexuosa* (Fr.) Nyl. f. *aeruginosa* (Borr.) Leight.  
— *coarctata* (Sm.) Nyl.  
— *cyathoides* Ach. = *C. rivulosa* Ach.  
— *kochiana* Hepp (1)  
— *lithophila* Ach.  
— *gomiphila* Flk.  
51 — *latypea* Ach.  
— *sulphurella* (Wedd.) B. de Lesd. *in litt.*  
— *parasema* Ach. type et v. *elaeochroma* Ach.  
— *conferenda* Nyl.  
— *promiscua* Nyl. = *L. inops* Th Fr.  
— *crustulata* (Ach.) Sprengel.  
— *contigua* (Hoffm.) Fr. = *L. macrocarpa* (DC.) Th. Fr.  
= *L. platycarpa* Ach.  
— *albocoerulescens* (Wulf.) Ach.  
— *confluens* (Web.) Ach.  
— *lapicida* Ach.  
61 — *lithophiloides* Müll. Arg.  
— *pantherina* (Hoffm.) Ach. = *L. polycarpa* Fr. = *L. variegata* Fr.  
— *griseoatra* (Hoffm.) Fw. = *Aspicilia tenebrosa* (Fw.) Krb.  
— *grisella* Flk.  
— *fuscoatra* (L.) Ach. = *L. fumosa* (Hoffm.) Ach.  
— *insularis* Nyl. = *L. intumescens* (Flk.) Nyl.  
*Catillaria chalybeia* (Borr.) Mass.  
*Bacidia compacta* (Pers.) DN.  
— *umbrina* (Ach.) Bausch.  
— *rosella* (Pers.) DN.  
71 *Rhizocarpon epispilum* (Nyl.) A. Z.  
— *atroalbum* (L.) Lind.  
— *polycarpum* (Hepp) Th. Fr.  
— *ambiguum* (Schaer.) A. Z. = *R. distinctum* (Stiz.) Th. Fr.  
— *obscuratum* (Ach.) Mass.  
— *lavatum* (Fr.) Hazsl.  
— *oportense* (Vain.) Räs.  
— *geographicum* (L.) DC. v. *tinei* Torn.  
v. *lindsayanum* (Räs.) n. c.  
*Baeomyces rufus* (Huds.) Rebet.  
*Cladonia rangiferina* (L.) Web.  
81 — *leucophaea* des Abb.  
— *sylvatica* (L.) Harm. em. Sandst.  
— *impexa* Harm. f. *spumosa* (Flk.) Sandst.  
f. *condensata* (Flkt.) Sandst.  
— *mediterranea* Duv. et des Abb.

(1) Ce n'est pas *L. kochiana* que nous avons rencontré, mais, ce qui est plus normal, *L. lygaeo* Ach., espèce très voisine, d'écologie analogue, mais moins orophile.

- Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. : v. *racemosa* (Hoffm.) Flk., f. *furcato-subulata* Hoffm., f. *fissa* Flk.; v. *pinnata* (Flk.) Vain., f. *foliosa* Del.  
 — *rangiformis* Hoffm. v. *pungens* (Ach.) Vain.  
 — *gracilis* (L.) Willd. v. *chordalis* (Flk.) Schaer.  
 — *cornutoradiata* (Coem.) Zopf v. *radiata* (Schreb.) Coem.  
 — *coniocraea* (Flk.) Vain.  
 — *fimbriata* (L.) Fr. em. Sandst.  
 91 — *chlorophaea* (Flk.) Zopf  
 — *pyxidata* (L.) Fr.  
 — *pityrea* (Flk.) Fr. v. *Zwackhii* Vain. f. *phyllophora* (Mudd.) Vain, f. *scyphulifera* (Del.) Vain, f. *crassiuscula* Coem.  
 — *verticillata* Hoffm. v. *evoluta* Th. Fr.  
     v. *cervicornis* (Ach.) Flk.  
 — *Nylanderi* Cout.  
 — *foliacea* (Huds.) Schaer. v. *alcicornis* (Lightf.) Schaer.  
 — *macilenta* Hoffm. v. *stryracella* Ach. f. *subulata* Aig., f. *squamulosa* Aig.  
 — *coccifera* (L.) Willd. v. *stematina* Ach.  
*Umbilicaria pustulata* (L.) Hoffm.  
 — *grisea* (Sm.) Ach. = *U. murina* (Ach.) DC.  
 101 — *polyphylla* (L.) Hoffm.  
*Sarcogyne simplex* (Dav.) Nyl.  
 — *clavus* (Ram.) Krmplh.  
*Acarospora fuscata* (Schrad.) Arn.  
 — *scotica* Hue  
 — *atrata* Hue  
*Pertusaria pertusa* (L.) Tuck. = *P. communis* DC.  
 — *rupestris* (DC.) Schaer.  
 — *Wulfenii* DC.  
 — *lecanorodes* Erichs.  
 111 — *rupicola* (Fr.) Harm.  
 — *melanochlora* (DC.) Nyl.  
 — *amara* (Ach.) Nyl.  
 — *globulifera* (Turn.) Mass.  
 — *orbiculata* (Schreb.) A. Z. = *P. scutellata* Hue = *Variolaria discoidea* Pers.  
 — *Henrici* (Harm.) Erichs.  
 — *coronata* (Ach.) Th. Fr.  
 — *pseudocorallina* (Sm.) Arn. = *P. Westringii* (Wg.) Leight.  
 — *monogona* Nyl.  
 — *monogoniza* Nyl.  
 121 — *excludens* Nyl.  
 — *hemisphaerica* (Flk.) Erichs. = *P. speciosa* Höeg.  
 — *lactea* (L.) Arn. v. *turocensis* (Gyeln.) Erichs.  
*Ochrolechia subviridis* (Höeg.) Erichs.  
 — *androgyna* (Hoffm.) Arn.  
 — *parella* (L.) Mass.  
*Aspicilia waldrastensis* (Magn.) n. c.  
 — *caesiocinerea* (Nyl.) Hue  
 — *inornata* Arn.  
 — *proluta* (Nyl.) Hue  
 131 — *subdepressa* (Nyl.) Hue  
 — *depressa* (Ach.) Lojka = *Lecanora excipularis* H. Magn. (??)  
 — *intermutans* (Nyl.) Hue  
 — *cinerea* (L.) Krb.  
 — *epiglypta* (Norrl.) Hue

- Lecanora albescens* (Hoffm.) Flk. = *L. galactina* Ach.  
— *dispersa* (Pers.) Röhl.  
— *Hageni* Ach.  
— *umbrina* (Ehrh.) Röhl.  
— *subcarnea* (Sm.) Ach.  
141 — *rupicola* (L.) A. Z. = *L. sordida* (Pers.) Th. Fr.  
= *L. glaucoma* (Hoffm.) Ach.  
— *sulphurata* (Ach.) Nyl.  
— *carpinea* (L.) Vain. = *L. angulosa* Ach.  
— *leptyrodes* (Nyl.) Nilss.  
— *intumescens* (Rebent.) Rabh.  
— *crassula* H. Magn.  
— *chlarotera* Nyl.  
— *subrugosa* Nyl.  
— *subfusca* (L.) Ach. em. Hue = *L. subfuscata* H. Magn.  
— *laevis* Poelt  
151 — *campestris* (Schaer.) Nyl.  
— *cemisia* Ach.  
— *atrynea* (Ach.) Röhl. f. à thalle K + (rouge sang) (?)  
v. *melacarpa* (Nyl.) Harm. f. à thalle K + (rouge) (?)  
— *gangaleoides* Nyl.  
— *schistina* (Nyl.) Arn.  
— *atra* (Huds.) Ach.  
— *psarophana* Nyl.  
— *argopholis* (Wg.) Ach.  
— *intricata* (Schr.) Ach.  
— *sulphurea* (Hoffm.) Ach.  
161 — *polytropa* (Ehrh.) Rabh.  
— *muralis* (Schreb.) Rabh. = *L. saxicola* (Pollich) Ach.  
— *diffracta* (Poetsch) Ach. = *L. bolcana* (Pollin.) Poelt  
*Haematomma coccineum* (Dicks.) Krb. type et v. *porphyricum* (Pers.) Th. Fr.  
*Phlyctis agelaea* (Ach.) Fw.  
— *argena* (Ach.) Fw.  
*Candelariella vitellina* (Ehrh.) Müll. Arg.  
— *xanthostigma* (Pers.) Lettau  
— *aurella* (Hoffm.) A. Z. = *C. cerinella* (Flk.) A. Z.  
= *C. epixantha* (Lk.) Sandst.  
*Candelaria concolor* (Dicks.) Arn.  
171 *Parmelia furfuracea* (L.) Ach. = *Evernia furfuracea* (L.) Mann.  
— *physodes* (L.) Ach.  
— *tubulosa* (Schaer.) Bitter  
— *pertusa* (Schrk.) Schaer.  
— *quercina* (Willd.) Vain. = *P. tiliacea* Ach.  
— *carporhizans* Tayl.  
— *scortea* Ach.  
— *revoluta* Flk.  
— *dubia* (Wulf.) Schaer. = *P. Borreri* (Sm.) Turn.  
— *saxatilis* (L.) Ach.  
181 — *sulcata* Tayl. = *P. rosaeformis* (Ach.) Röhl.  
— *acetabulum* (Neck.) Duby  
— *prolixa* (Ach.) Röhl. type et v. *Delisei* Nyl.  
— *aspidota* (Ach.) Poetsch = *P. exasperata* (Ach.) DN.  
— *subaurifera* Nyl.  
— *fuliginosa* (Fr.) Nyl. type et v. *laetevirens* (Fw.) Nyl.  
— *glomellifera* Nyl.  
— *Mougeotii* (Fw.) Schaer.

- Parmelia conspersa* (Ehrh.) Ach. type (sorédié) et v. *stenophylla* Ach., f. *hypoclysta* (Nyl.) Hillm., f. *taeniata* (Anders) Hillm.  
— *caperata* (L.) Ach. v. *cylisphora* Ach.
- 19I — *trichotera* Hue  
— *crinita* Ach. = *P. ciliata* Nyl. = *P. pilosella* Hue  
— *olivaria* (Ach.) Th. Fr.
- Cetraria islandica* (L.) Ach.  
*Cornicularia tenuissima* (L.) A. Z. v. *muricata* (Ach.) DT. = *Cetraria aculeata* (Schreb.) Fr. v. *muricata* (Ach.) Schaer.  
*Evernia prunastri* (L.) Ach.  
*Ramalina fraxinea* (L.) Ach. f. *taeniaeformis* Ach.  
f. *caliciformis* Nyl.  
f. *luxurians* Del.  
f. *oleae* Mass.
- *fastigiata* (Lilj.) Ach. = *R. populina* (Hoffm.) Vain.  
— *farinacea* (L.) Ach. type et v. *phalerata* Ach.  
— *subfarinacea* Nyl.
- 20I — *pollinaria* (Lilj.) Ach.  
— *polymorpha* (Lilj.) Ach. v. *ligulata* Ach.  
— *siliquosa* (Huds.) A. L. Sm. v. *cuspidata* (Ach.) A. L. Sm.  
= *R. cuspidata* (Ach.) Nyl.  
— *breviuscula* Nyl.
- Usnea hirta* (L.) Wigg.  
— *rubiginosa* Herre
- Caloplaca brevilobata* (Nyl.) A. Z.  
— *murorum* (Hoffm.) Th. Fr.  
— *decipiens* (Arn.) Jatta  
— *citrina* (Hoffm.) Th. Fr.
- 21I — *aurantiaca* (Lightf.) Th. Fr.  
— *suberythrella* (Nyl.) n. c.  
— *vitellinula* (Nyl.) Oliv.  
— *subpallida* H. Magn.  
— *lamprocheila* (DC.) Flagey  
— *atroflava* (Turn.) Mong.  
— *festiva* (Fr.) Zw. v. *depauperata* H. Magn.  
v. *metabasis* (Mass.) Jatta  
— *ferruginea* (Huds.) Th. Fr.  
— *congregiens* (Nyl.) A. Z.  
— *viridirufa* (Ach.) A. Z. = *Lecanora fuscoatra* (Bayrh.) Nyl.
- 22I — *haematites* (Chaub.) Zw.  
— *cerina* (Hoffm.) Th. Fr.  
— *chlorina* (Fw.) Sandst.  
— *pyracea* (Ach.) Th. Fr.
- Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr. = *Caloplaca elegans* (Link) Th. Fr.  
— *aureola* (Ach.) Erichs.  
— *parietina* (L.) Beltr.
- Teloschistes chrysophthalmus* (L.) Beltr.  
*Buellia canescens* (Dicks.) DN.  
— *spuria* (Schaer.) Anzi
- 23I — *aethalea* (Ach.) Th. Fr.  
— *lactea* (Mass.) Krb.  
— *punctata* (Hoffm.) Mass. = *B. myriocarpa* (DC.) DN.  
— *saxorum* Mass. = *Lecidea superans* Nyl.  
— *subdisciformis* (Leight.) Vain.  
— *disciformis* (Fr.) Mudd. v. *saxicola* Oliv.  
— *parasema* (Ach.) DN. = *B. disciformis* (Fr.) Mudd. type

- *lauri-cassiae* (Fée) Müll. Arg. = *B. triphragmia* (Nyl.) Arn.  
— *porphyricum* (Arn.) A. Z.
- 241 *Rinodina sciodes* (Nyl.) Oliv. = *Buellia sciodes* (Nyl.) Boistel  
— *oreina* (Ach.) Mass.  
— *atrocinerea* (Dicks.) Krb.  
— *atrocinerella* (Nyl.) Boistel  
— *confragosa* (Ach.) Krb. f. *cinereovirescens* Harm.  
— *subconfragosa* (Nyl.) Boistel  
— *teichophila* (Nyl.) Arn.  
— *demissa* (Flk.) Arn. = *R. salina* Deg.  
— *exigua* (Ach.) S. Gray.
- Physcia aipolia* (Ehrh.) Hpe.  
251 — *stellaris* (L.) Nyl. em. Harm.  
— *albinea* (Ach.) Nyl.  
— *caesia* (Hoffm.) Hpe.  
— *Vainioi* Räs. = *P. caesiella* (B. de Lesd.) Suza  
— *teretiuscula* (Ach.) Lynge  
— *leptalea* (Ach.) DC.  
— *tenella* (Scop.) DC. incl. *P. ascendens* Bitter  
— *dubia* (Hoffm.) Lettau  
— *pulverulenta* (Schreb.) Hpe.  
— *grisea* (Lk.) A. Z.  
— *detersa* Nyl. = *P. leucoleiptes* (Tuck.) Lettau  
261 — *luganensis* Mereschk. = *P. pragensis* Nädv.  
— *orbicularis* (Neck) DR. = *P. obscura* (Ehrh.) Hpe = *P. virella*  
(Ach.) Flagey  
— *hirsuta* Mereschk. = *P. Cernohorskii* Nädv.  
— *elaema* (Sm.) A. L. Sm. = *P. adglutinata* (Flk.) Nyl.
- 266 *Anaptychia fusca* (Huds.) Vain. = *Pseudophyscia aquila* (Ach.) Hue  
— *ciliaris* (L.) Krb.

## LISTE DES LICHENS ENVAHISSANT LE THALLE D'AUTRES ESPÈCES

Tous figurent dans la liste précédente, sauf le dernier qui n'a pu être identifié.

*Diploschistes bryophilus* : sur divers *Cladonia*.

*Lecidea insularis* : surtout sur *Lecanora rupicola*, mais aussi sur *L. sulphurata* et plus rarement sur *L. gangaleoides*.

*Bacidia umbrina* : sur *Pertusaria monogona*, *Aspicilia cinerea*.

*Rhizocarpon episilum* : très fréquent sur *Pertusaria rupicola*, plus rare sur *P. pseudocorallina*.

*Acarospora scotica* : sur *Aspicilia caesiocinerea*, *A. intermutans*, *Lecanora rupicola*, ...

*Candelariella vitellina* : sur les espèces les plus diverses.

*Caloplaca congregiensi* : sur *Candelariella vitellina*.

*Buellia* sp. (?) : sur *Rhizocarpon geographicum*.

LISTE DES CHAMPIGNONS, PARASITES DE LICHENS,  
AYANT PU ÊTRE IDENTIFIÉS

*Celidium varians* (Hall) Arn. = *Arthonia varians* (Hall) Nyl. : Apothécies de *Lecanora rupicola*.

*Celidium lichenum* (Sommf.) Schroet. = *Arthonia stictarum* (DN.) Jatta : Thalle et apothécies de *Lobaria pulmonaria*.

*Nesolechia vitellinaria* (Nyl.) Rehm = *Lecidea vitellinaria* Nyl. : Thalle et apothécies de *Candelariella vitellina*.

*Karschia saxatilis* (Schaer.) Rehm = *Buellia saxatilis* (Schaer.) Krb. : Thalle de *Lecanora diffracta*.

Marseille (*Laboratoire de Botanique et de Cryptogamie de la Faculté de Médecine et de Pharmacie*), septembre 1959.

RESUMO

En la Fagaro de la Massane k. ghiaj senperaj cirkaŭajhoj estas la Likenaro chie  $\pm$  nitrofila (nitron shatanta) pro la multaj brutoj (precipe bovinoj), kiuj tie restadas.

Tiu likenaro estas rimarkinda pro sia riĉeco k. sia aparteco rezultantaj de ghia situacio k. de specialaj mikroklimataj kondiĉoj. Ghi enhavas ja, kune kun kelkaj atlantikaj specoj, multajn sudeŭropajn elementojn, el kiuj estas menciindaj unu hispana speco (*Rhizocarpon oportense*) k. iuj Likenoj  $\pm$  specialaj de la Orientaj Pireneoj, kiel ekz. *Rhizocarpon epispilum* k. *Rinodina sciodes*.

La Fagaro « malseka insuleto meze de seka lando » (H. DES ABBAYES, 1932, p. 22 a) estas iel mirinda pro :

1<sup>o</sup> La preskaŭ kompleta manko de Likenoj sur la Pinoj.

2<sup>o</sup> La abundeco de grandaj higrofilaj (malsekon shatantaj) Likenoj sur iuj rokoj, k. la kutima malofteco de tiuj-chi specoj sur la arboj.

3<sup>o</sup> La fakto, rilata kun la antaŭaj, ke kelkaj specoj, preskaŭ ĉiam surshelaj, ofte estas ĉi-tie sursh-tonaj.

La suproj, kiuj superstaras tiun arbaron estas precipe karakterizaj pro la abunda ornitokoprofila (birdkoton shatanta) vegetajharo de *Ramalina* — ĉefe *Ramalina polymorpha* v. *ligulata* — kiu kreskas sur la plej malshirmataj shtonegoj.

Male la Likenaro de la arboj k. arbustoj, ekster la Fagaro, estas nespeciala : ghi estas *Physcietum ascendentis* simila al tiu de Provenco, en la samaj kondiĉoj, sed en kiu mankas *Parmelia glabra*.

PRINCIPALES PUBLICATIONS CONSULTÉES OU CITÉES

- ABBAYES (H. DES). — Lichens des environs de Banyuls (Pyrénées-Orientales). (*Revue Bryol. et Lich.*, V, fasc. 1, Paris, 1932).
- Contributions nouvelles à la connaissance des Lichens armoricains. II. (*Bull. Soc. Scient. de Bretagne*, t. XIII, fasc. 3 et 4, Rennes, 1936.)
- Révision monographique des *Cladonia* du sous-genre *Cladina*. (*Bull. Soc. Scient. de Bretagne*, XVI, fasc. hors série n° 2, Rennes, 1939.)
- Traité de Lichénologie (P. Lechevalier, Paris, 1951.)
- ABBAYES (H. DES) et DUVIGNEAUD (P.). — Un nouveau Lichen méditerranéo-atlantique *Cladonia mediterranea* Duv. et des Abb., suivis de « Sa distribution au Portugal » par TAVARES (C.-N.), (*Revue Bryol. et Lich.*, XVI, fasc. 1-2, Paris, 1947.)
- ANDERS (J.). — Die Strauch-und Laubflechten Mitteleuropas (G. Fischer, Iéna, 1928.)
- BOISTEL (A.). — Nouvelle flore des Lichens, 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> parties (Paul Dupont, Paris, 1900.)
- BOULY DE LESDAIN (Docteur M.). — Recherches sur les Lichens des environs de Dunkerque. (*Thèse, Fac. Sc.*, Paris, 1910.)
- CLAUZADE (G.) et RONDON (Y.). — Observations sur la végétation lichénique aux environs de Saint-Didier-d'Allier (Haute-Loire). (*Bull. Mus. H. N. Marseille*, XIII et XV, 1953, 1955.)
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), PETIT (G.) et TRAVÉ (J.). — Introduction à l'étude de la Réserve Naturelle de La Massane. (*Vie et Milieu*, VIII, fasc. 3, 1957.)
- FLAGÉY (C.). — Flore des Lichens de Franche-Comté. (*Mém. Soc. émul. Doubs*, Besançon, 1883-1909.)
- FREY (E.). — Die Flechtengesellschaften der Alpen (*Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel*, f. d. J. 1932, Zurich, 1933.)
- Die Flechtenflora und-Vegetation des Nationalparks in Unteren-gadin (Druck Lüdin A.-G., Liestal, 1952.)
- FREY (E.) et OSCHNER (F.). — Contribution à la connaissance de la Végétation lichénique et muscicole, in Etudes phytosociologiques en Auvergne, par J. BRAUN-BLANQUET et Collaborateurs (*Avernia*, fasc. 2, Clermont-Ferrand, 1926.)
- GALLÖE (O.). — Natural History of the Danish Lichens (Parts I-IX), Copenhagen 1927-1947.
- HARMAND (Abbé J.). — Lichens de France, I-IV (Léon Lhomme, Paris, 1905-1913.)
- HUE (Abbé A.). — Addenda nova ad Lichenographiam europaem exposuit in Flora ratisbonensis Dr. W. NYLANDER; in ordine vero systematico disposuit HUE A. (*Revue de Bot.*, Paris, 1886.)
- JATTA (A.). — Flora italica cryptogama. Pars. III : Lichenes (*Soc. bot. it. Rocca S. Casciano*, 109-1911).
- KLEMENT (O.). — Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften (*Feddes Repertorium Beiheft* 135, Berlin, 1955.)
- KOFLER (M<sup>me</sup> L.). — Remarques sur les *Lecanora* corticoles du groupe *subfusca*. Leur répartition dans les Alpes du Dauphiné. (*Revue Bryol. et Lich.*, XXV, fasc. 1-2, Paris, 1956.)
- LETTAU (G.). — Flechten aus Mitteleuropa : IX, X, XI, XII bearb. von GRUMMANN (V.-J.). (*Feddes Repertorium*, Berlin, 1954-1957.)

- LINDAU (G.). — Kryptogamenflora für Anfänger : Die Flechten. (J. Springer, Berlin, 1923.)
- MAAS GEESTERANUS (R.-A.). — Revision of the Lichens of the Netherlands : *Physciaceae* (*Blumea*, II, n° 1, Leiden, 1952.)
- MAGNUSSON (A.-H.). — A monograph of the genus *Acarospora* (*K. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, Ser. 3, VII, n° 4, Stockholm, 1929).  
— Studien über einige Arten der *Lecidea armeniaca*-und *elata*-Gruppe. (*Medd. Göteborgs, bot. trädg.*, VI, Göteborg, 1931.)  
— Additional Notes on *Acarosporaceae*. (*Medd. Göteborgs, bot. trädg.*, XII, Göteborg, 1937.)  
— Studies in species of *Lecanora* mainly of the *Aspicilia gibbosa* group. (*K. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, ser. 3, XVII, n° 5, Stockholm, 1939.)  
— Studies in the *ferruginea*-Group of the genus *Caloplaca*. (*Göteborgs K. Vet.-o Vitt.-Samh. Handl.*, f. 6, ser. B, III, n° 1, Göteborg, 1944.)  
— A Key to Hue's *Aspicilia*. (*Revue Bryol. et Lich.*, XIII, 1944.)  
— Contribution to the Taxonomy of the *Lecidea goniophila* Group. (*Medd. Göteborgs bot trädg.*, XVI, Göteborg, 1945.)  
— Studies in non-saxicolous species of *Rinodina* mainly from Europe and Siberia (*Medd. Göteborgs bot. trädg.* XVII, Göteborg, 1947).  
— On some species of *Blastenia* and *Caloplaca* with black apothecia. (*Bot. Not.* 1950, Heft. 3, Lund, 1950.)  
— Key to the species of *Lecidea* in Scandinavia and Finland. (*Svensk bot. Tidskr.* XLVI, H. 2-3-4, Uppsala, 1952.)  
— Lichens from Torne Lappmark (*K. Svenska Vet. Akad.*, ser. 2, II, Stockholm, 1952.)
- NYLANDER (W.). — Circa Lichenes Armoricae et Alpium Delphinatus. (*Act. Soc. sc. Fenn.*, VII, Helsingfors, 1863.)  
— Observata Lichenologica in Pyrenaeis orientalibus. (*Bull. Soc. Linn. de Normandie*, 2° série, VII, Caen, 1873).  
— Lichenes Pyrenaeorum orientalium observatis novis. (Paul Schmidt, Paris, 1891.)
- POELT (J.). — Mitteleuropäische Flechten, I, II, III, IV, V. (*Mitt. bot. Staats.*, Heft. 6-8-12-16-17-18, München, 1953, 1955, 1957.)  
— Die gelappten Arten der Flechtengattung *Caloplaca* in Europa. (*Mitt. bot. Staats.*, Heft, 11, München, 1954.)  
— Die lobaten Arten der Flechtengattung *Lecanora* Ach. *sensu amplo* in der Holarktis. (*Mitt. bot. Staats.*, Heft. 19-20, München, 1958.)  
— Ueber parasitische Flechten II. (*Planta*, LI, Berlin, 1958.)
- POELT (J.) et DOPPELBAUR (H.). — Ueber parasitische Flechten. (*Planta*, XLVI, Berlin, 1956.)
- RABENHORST's Kryptogamen-Flora : IX. : Die Flechten, Leipzig, 1931-1958.
- RUNEMARK (H.). — Studies in *Rhizocarpon* (I, II). (*Op. bot. a Soc. bot. lund. in suppl. ser. Bot. Not.*, edit., II : 1 et 2, Lund, 1956.)
- SMITH (A.-L.). — A Monograph of the British Lichens, Part II. (British Museum, London, 1926.)
- TAVARES (C.-N.). — Notes lichénologiques VIII. (*Rev. Fac. cienc. Lisboa*, sér. 2, C, III, fasc. 2, Lisboa, 1954.)
- VAINIO (E.-A.) et LYNGE (B.). — Lichenographia fennica IV : Lecideales II. (*Act. Soc. p. faun. et flor. fenn.*, LVII, n° 2, Helsingfors, 1934.)
- ZAHLEBRUCKNER (A.). — Catalogus Lichenum universalis (I-X, Leipzig, 1922-1940)

CONTRIBUTION  
A L'ÉTUDE DE LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE  
DES PYRÉNÉES-ORIENTALES.  
NOTES BIOGÉOGRAPHIQUES  
SUR QUELQUES LOCALITÉS (1)

par Roger DAJOZ

Le département des Pyrénées-Orientales possède de nombreuses forêts. L'étage montagnard est caractérisé par des peuplements de sapins (*Abies pectinata*) ou de hêtres (*Fagus sylvatica*), ces deux essences souvent mélangées. Dans ce même étage les versants ensoleillés conviennent au pin sylvestre (*Pinus sylvestris*). L'étage subalpin est caractérisé par le pin à crochets (*Pinus uncinata*).

Nous avons visité un certain nombre de forêts appartenant à ces deux étages afin d'essayer de préciser les caractères de leur faune entomologique, surtout en ce qui concerne les Coléoptères xylophages. Quelques indications sur la faune de l'étage alpin sont également données. Certaines régions sont déjà bien connues : c'est le cas du massif du Canigou. D'autres sont presque totalement ignorées. Nous donnons ci-dessous un aperçu sur les espèces présentant un certain intérêt. Nos observations ont malheureusement été faites à des époques tardives (fin juillet et début août) et en temps très limité.

I. — FORÊT DOMANIALE DE BRAGUES

Cette forêt est située sur le flanc nord-ouest du massif du Carlitte, commune de Quérigut, département de l'Ariège mais à la limite des Pyrénées-Orientales, à 1 kilomètre à peine de ce département. Nous avons

(1) Reçu le 4 février 1960.

visité la région qui s'étend de la maison forestière jusqu'à l'étang de Laurenti, sur une distance de 3 kilomètres environ, depuis 1.400 mètres d'altitude jusqu'à 2.000 mètres.

Le sapin constitue l'essence dominante jusqu'à 1.800 mètres ; il est alors remplacé peu à peu par une forêt clairsemée de pins à crochets qui atteignent les rives de l'étang de Laurenti ; sur le pourtour de cet étang existent de nombreux arbres morts, couchés à terre. De vastes clairières sont envahies par des Rhododendrons, des genêts et des hautes herbes (*Gentiana lutea*, *Aconitum napellus*, *Arnica montana*, etc...). Au dessus de 1.900-2.000 mètres commence la pelouse alpine et les premières flaques de neige apparaissent. Nous avons visité cette région du 20 au 23 juillet 1958.

Un examen sommaire de la faune lapidicole révèle la présence d'une grande quantité d'espèces qui se concentrent surtout au voisinage des névés. Les plus caractéristiques sont :

CARABIDAE :

- Carabus punctatoauratus carlittensis* Barthe.
- Carabus cristofori* Spence
- Carabus pyrenaeus* Serville
- Nebria olivieri* Dejean
- Trechus pyrenaeus* Dejean
- Peryphus pyrenaeus* Dejean
- Haptoderus amaroides* Dejean
- Haptoderus colasi* Jeannel
- Haptoderus* (*Pyreneorites*) *infimus hustacheianus* Jeannel
- Haptoderus* (*Pyreneorites*) *glacialis obtusus* Jeannel
- Oreophilus xatarti* Dejean
- Pterostichus cristatus* L. Dufour
- Calathus melanocephalus alpinus* Dejean
- Amara erratica* Duftschmid

ELATERIDAE :

- Arctapila bruckii* Cand. (2 exemplaires ♀)
- Athous godarti* Muls.-Guill.
- Selatosomus melancholicus* F.
- Selatosomus lugubris* Duf.
- Hypolithus riparius* F.

BYRRHIDAE :

- Byrrhus fasciatus* Forst.
- Byrrhus pyrenaeus* Duf.

Cette faune montre un endémisme élevé puisque sur 21 espèces citées, 2 sont spéciales aux Pyrénées dont 5 limitées au massif du Carlitte. D'autres sont des reliques boréo-alpines communes aux Pyrénées, aux Alpes et à l'Europe boréale : *Hypolithus riparius* par exemple. L'endémisme est moins développé chez les espèces phytophages.

Les nombreuses fleurs de la zone du pin à crochets, et en particulier celles de la gentiane jaune, sont fréquentées par des insectes très divers. Citons :

CERAMBYCIDAE :

*Leptura cerambyciformis* Schrank  
*Leptura maculicornis* Deg.  
*Leptura stragulata* Germ.  
*Acmaeops pratensis* Laich.  
*Oxymirus cursor* L.

MELOIDAE :

*Zonabris flexuosa* Ol.

CHRYSOMELIDAE :

*Chrysomela timarchoides* Ch. Bris.  
*Chrysochloa gloriosa* F.  
*Cryptocephalus schäfferi* Schrank

*Oxymirus cursor* est assez répandu dans la chaîne des Pyrénées, toujours associé au sapin ou au pin à crochets ; on le rencontre caché sous les écorces le matin et le soir, et la journée sur les fleurs ; il est curieux de constater que sa présence dans les Pyrénées n'est signalée ni dans la *Faune de France*, ni dans le *Catalogue des Coléoptères de France* de SAINTE CLAIRE DEVILLE.

*Leptura stragulata*, d'Espagne et du Portugal, s'avance en France dans le pays basque et dans quelques localités des Pyrénées-Orientales (forêt de Llech, massif du Canigou, zone du pin à crochets, 21 juillet 1959 ! ; Nyer près d'Olette, Nohèdes, Font-Romeu, col de l'Ouillat dans les Albères, selon L. SCHAEFER), et de l'Aude (forêt d'Arques). Elle se développe aux dépens des Conifères.

Mais l'espèce la plus intéressante de l'étage du pin à crochets est le *Tragosoma depsarium* L., qui se cache la journée sous les troncs de pins tombés à terre. Ce remarquable Cérambycide connu en France des Hautes-Pyrénées (Cauterets et Réserve de Néouvielle) et des hautes régions des Alpes, est nouveau pour la région. Il est caractéristique de la faune scandinave et se rencontre à basse altitude en Europe boréale. Il s'agit d'une relique glaciaire, faisant partie des faunes boréo-alpines et dont A. Kh. IABLOKOFF a donné une étude détaillée (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 84, 1949, p. 81-94). Le petit nombre d'insectes observés (4 spécimens) ne me permet malheureusement pas d'apporter de précisions sur la biologie de cet insecte dans la forêt de Bragues.

La faune inféodée au sapin est moins remarquable. Dans les souches plus ou moins décomposées et sous les écorces on trouve :

ELATERIDAE :

*Harminius undulatus* De Geer  
*Athous laevigatus* Cand.

RHIZOPHAGIDAE :

*Rhizophagus nitidulus* F.

MELANDRYIDAE :

*Tetratoma ancora* R.

Enfin le Cryptophage *Henoticus serratus* Gyll. sort régulièrement le soir vers 18 h 30 et se capture au vol. C'est une espèce qui se développe dans les champignons du sapin et qui semble bien avoir une répartition boréo-alpine (en France, connu de Cauterets, La Preste et de Corse ; Europe septentrionale et centrale ; Amérique boréale).

## II. — ENVIRONS DU LAC DES BOUILLOUSES

La grande forêt de pins à crochets mêlée de quelques rares pins silvestres qui s'étend depuis Montlouis et Font-Romeu jusqu'aux abords du lac des Bouillouses (massif du Carlitte) ne m'a guère fourni d'espèces de xylophages intéressantes durant mon séjour du 19 au 22 août 1959. Le Cérambycide *Monohammus sutor* L. est un hôte classique du pin à crochets. La capture la plus remarquable est celle de *Platystomus albinus* L. (Anthribide nouveau pour le département) sur un bouleau non loin du lac de Pradeilles.

Par contre les Orthoptères sont particulièrement nombreux en individus, surtout dans les clairières de la forêt et aux alentours du lac de Pradeilles. Dans cette station bien connue des botanistes (1.800 mètres d'altitude) pour sa riche flore, on observe les plantes suivantes :

— Dans le lac lui-même :

<i>Subularia aquatica</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Callitriche verna</i>	<i>Isoetes echinospora</i>
<i>Sparganium bordei</i>	<i>Isoetes lacustris</i>

— Sur le pourtour, avec le rarissime *Galium trifidum* :

<i>Gagae liotardi</i>	<i>Carex canescens</i>
<i>Carex filiformis</i>	<i>Carex limosa</i>

— Dans la forêt les plantes les plus remarquables sont :

<i>Ranunculus gouani</i>	<i>Gentiana burseri</i>
<i>Aconitum pyrenaicum</i>	<i>Achillea pyrenaica</i>
<i>Eryngium bourgati</i>	<i>Pedicularis pyrenaica</i>
<i>Gentiana angustifolia</i>	

Ces différents biotopes sont assez humides. Une vaste pelouse plus sèche, constituée surtout de Graminées, s'étend entre le lac de Pradeilles et le lac des Bouillouses à 2.000 mètres d'altitude.

Les Orthoptères rencontrés sont les suivants :

Ensifères : *Decticus verrucivorus* L., très abondant dans la végétation des bords du lac de Pradeilles.

*Ephippiger cunii* Bolivar, assez rare, localisé dans les lieux secs et ensoleillés.

Caelifères : *Podisma pedestris* L., très commun partout, surtout dans les pelouses alpines ; il monte jusqu'à plus de 2.600 mètres au-dessus de la Porteille de la Grave, au voisinage des névés. Tous les exemplaires rencontrés appartiennent à la forme aptère signalée des Pyrénées espagnoles (voir la *Faune de France*, 56, p. 234). Les mâles semblent beaucoup plus rares que les femelles : seulement 3 sur plusieurs dizaines d'exemplaires examinés.

*Cophopodisma pyrenaea* Fisch, assez rare dans les pelouses entre le lac de Pradeilles et celui des Bouillouses.

*Paracaloptenus bolivari* Uvarov, *Psophus stridulus* L., *Stenobothrus nigromaculatus* H. S., dans les clairières de la forêt avec *Omocestus viridulus* L.

*Chorthippus apricarius* L., assez rare dans les pelouses.

*Myrmeleotettix maculatus* Thunb., commun partout, monte jusqu'à 2.500 mètres.

*Gomphoceridius brevipennis* Bris., 1 exemplaire dans les environs du lac de Pradeilles.

### III. — FORÊT DE BOUCHEVILLE

La grande forêt de Boucheville, située à la limite des Pyrénées-Orientales et de l'Aude semble avoir été peu étudiée (au moins pour la faune entomologique ; les oiseaux ont été étudiés par MAYAUD et c'est une station du Desman des Pyrénées). Elle comprend un mélange de hêtres et de sapins, bien entretenus et régulièrement exploités, et atteignant de grandes dimensions. Le hêtre est beaucoup moins répandu que le sapin qui est planté en abondance par les services forestiers. En sous-bois, dans la partie la plus sauvage aux environs de la maison forestière de Gastepas (altitude 1.200 mètres, 3 et 4 août 1959), on observe :

*Sambucus racemosus*

*Rubus idaeus*

*Asperula odorata*

*Prenanthes purpurea*

*Scilla* sp.

*Valeriana pyrenaica*

Des *Usnea* sp. pendent en abondance sur les sapins, matérialisant un climat humide.

Les espèces du hêtre sont peu nombreuses, au moins à l'époque de mon séjour : *Rosalia alpina* est rare ; sous les écorces, parmi des formes banales, *Pediacus dermestoides* F., Cucujide peu répandu en France, nouveau pour le département (je l'ai retrouvé à la Massane dans les mêmes conditions).

Sous les amas de branchages et d'aiguilles de sapins se rencontrent :

STAPHYLINIDAE :

<i>Atheta trinotata</i> Kr.	<i>Leptusa pulchella</i> Mannh.
<i>Atheta castanoptera</i> Mannh.	<i>Quedius xanthopus</i> Er.
<i>Atheta crassicornis</i> F.	<i>Aleochara diversa</i> J. Sahlb.
<i>Stenus fuscicornis</i> Er.	<i>Phloeocharis subtilissima</i> Mannh.

LATHRIDIIDAE :

<i>Cartodere ruficollis</i> Marsh.	<i>Enicmus minutus</i> L.
------------------------------------	---------------------------

MONOTIMIDAE :

*Monotoma longicollis* Gyllh., nouveau pour le département.

La faune inféodée au sapin est plus intéressante. Les branches mortes donnent *Cryptophagus cylindrus* Kiesw., extrêmement abondant, inféodé aux Polypores des Abiétinées dans les régions montagneuses, mais toujours rare en général et encore non connu des Pyrénées (à l'exception des Hautes-Pyrénées).

*Cryptophagus dorsalis* J. Sahlb., rare et sporadique en France, non signalé des Pyrénées et également inféodé aux Polypores du sapin se rencontre avec le précédent.

Deux Salpignides se prennent de la même façon :

*Vincenzellus viridipennis* Latr. et *Rhinosimus ruficollis* L., ce dernier nouveau pour le département (la vallée d'Ossau était la seule localité pyrénéenne).

Les champignons des souches ont une faune banale de Staphylinides :

<i>Crataraea suturalis</i> Mannh.	<i>Philonthus carbonarius</i> Gyll.
<i>Bolitobius exoletus</i> Er.	<i>Atheta nigerrima</i> Aubé
<i>Bolitobius lunulatus</i> L.	<i>Ischnoglossa prolixa</i> Grav.
<i>Bolitobius thoracicus</i> F.	

Dans les amas de sciure et d'éclats de bois provenant de l'abattage des arbres, dans les endroits bien ensoleillés, s'installe une faunule caractéristique avec le grand Longicorne *Ergates faber* L. qui ne sort que le soir, le Throscide *Drapetes biguttatus* Pill., le Colyde *Colydium filiforme* F. et l'Anthicide *Anthicus longicollis* Schmidt, ces derniers se déplaçant activement en plein soleil.

Enfin les 2 espèces les plus remarquables sont certainement les 2 suivantes. Le Buprestide *Eurythyrea austriaca* L., relique très rare en France, connue depuis les chasses de V. MAYET de la haute vallée de

l'Aude (forêt de Gesse en particulier, à une quinzaine de kilomètres à l'ouest de la forêt de Boucheville), se développe dans le sapin. J'en ai pris 3 exemplaires sur des troncs abattus de sapin, vers 14 heures. Le Cérambycide *Hoplosia fennica* Payk., également inféodé au tilleul, est connu lui aussi de la forêt de Gesse. J'en ai pris 1 exemplaire sur un tronc. La forêt de Boucheville, malgré son exploitation assez intense (une route carrossable la traverse entièrement depuis peu), a donc conservé une partie de sa faune relique datant de l'époque glaciaire (würmienne), tout comme la forêt de Gesse, qui, d'accès bien plus difficile, semble intacte. Une étude plus précise de toute cette région serait pleine d'intérêt, et j'espère pouvoir l'entreprendre en 1960.

#### IV. — FORÊT DE LA MATTE

Cette forêt de pins silvestres est située dans le Capcir vers 1.500 mètres. La faune m'a paru assez banale. On y rencontre en abondance *Monohammus sutor* L. et *Hylotrupes bajulus* L., 2 Longicornes qui se développent dans le pin (5 et 6 août 1959). Les Buprestides sont nombreux : *Anthaxia quadripunctata* L., *Anthaxia carmen* Obenberger se prennent sur les fleurs blanches des Hélianthèmes et jaunes des Composées. *Buprestis rustica* L. se pose sur les troncs abattus et écorcés des pins aux heures les plus chaudes de la journée (entre 12 heures et 13 heures solaires). Il est fort difficile à capturer s'envolant à la moindre alerte.

Le soir à partir de 18 heures apparaissent des Staphylins : *Oxytelus tetracarinatus* Block, *Oxytelus nitidulus* Grav., *Atheta sordida* Marsh., *Atheta nigripes* Thomson, *Gabrius nitidulus* Grav., *Tachinus marginellus* F., volent en grand nombre.

Dans des *Lycoperdon* sp. vivent : *Liodes dubia* Kügel (*Liodidae*) et *Lycoperdina succincta* L. (*Endomychidae*, nouveau pour les Pyrénées).

#### V. — MASSIF DU CANIGOU

Sur les pins à crochets, vers 1.600 mètres d'altitude, aux environs de la maison forestière de Balatg, le 15 juillet 1959 j'ai pris les espèces suivantes non encore indiquées du département :

##### SALPINGIDAE :

*Sphaeriestes bimaculatus* Gyll., assez commun  
*Sphaeriestes aeratus* Muls.

##### TENEBRIONIDAE :

*Hypophloeus linearis* L.

*Sphaeriestes bimaculatus* n'a été trouvé qu'une seule fois en France (au moins à ma connaissance), par J. DUCHAINE, en forêt de Fontainebleau (capture indiquée dans le « Catalogue des Coléoptères de Fontainebleau » de GRUARDET, 1930, p. 138). Mes exemplaires sont semblables à ceux d'Allemagne que j'ai pu voir dans la collection SAINTE CLAIRE DEVILLE.

Enfin dans une collection de Clavicornes qui m'a été adressée par le professeur H. FRANZ de Vienne j'ai trouvé 3 exemplaires de *Cryptophagus nigrutilus* Reitter (= *ruficornis* Steph.) étiquetés « Canigou ». C'est une intéressante espèce qui n'était connue que de quelques stations isolées en France (Basse-Provence et Boulonnais).

Laboratoire Arago

septembre 1959, Paris, janvier 1960.

## LES ICHNEUMONIDES DES PYRÉNÉES-ORIENTALES (1) (2)

par Jacques-F. AUBERT

Les observations exposées dans le présent travail complètent celles qui ont été publiées récemment dans les *Annales de la Société entomologique de France*, et dans *Vie et Milieu*. En effet, durant l'été 1958, grâce à l'aimable accueil que M. le professeur G. PETIT m'a réservé à Banyuls, au laboratoire de biologie marine (Laboratoire Arago), j'ai pu étudier les Ichneumonides de la côte vermeille (Pyrénées-Orientales). Je tiens à exprimer à M. le professeur G. PETIT toute ma reconnaissance pour l'hospitalité qu'il a bien voulu m'accorder.

A ma connaissance, les Ichneumonides des Pyrénées-Orientales n'ont fait l'objet d'aucune publication antérieure. Seules quelques notes du cap. XAMBEU et de rares observations dispersées dans la littérature nous renseignent sur les Ichneumonides des Pyrénées ; le plus souvent, les localités exactes de captures dans cette chaîne de montagnes ne sont même pas indiquées. Je pense notamment à l'espèce *Casinariodes* (Aubert 1960, *Casinaria* auct.) *monticola* Ths. dont le type (un ♂ et non une ♀ comme les auteurs l'ont prétendu), provient des « Pyrénées ».

Dans les environs de Banyuls, la faune présente le même aspect que plus à l'est, sur la Côte d'Azur. On y retrouve les mêmes espèces méditerranéennes et les mêmes sous-espèces principales. Toutefois, dans chacune des localités visitées, quelques espèces rares ou localisées s'y trouvent en exclusivité (*Platylabus maurus* Berth., *Casinaria flavicoxator* Aub., *Eriborus terebrator* Aub., etc.). Comme dans mes travaux antérieurs les espèces dont le nom est précédé d'un astérisque (\*) ne figurent pas

---

(1) Contribution à l'étude des Hyménoptères n° 21 (voir n° 20 in *Bull. Soc. Ent. Mulhouse* 1959) et Macrolépidoptères n° 18 (in *Zeitschr. Wien. ent. Ges.* 1959).

(2) Reçu le 29 septembre 1959.

dans le *Catalogue de Gaulle*, ni dans le supplément que j'ai publié en 1957, ni dans ma première série d'observations concernant le rivage méditerranéen : elles sont donc nouvelles pour la faune française.

Dans les Pyrénées-Orientales, je n'ai exploré que les régions basses et n'ai guère pénétré à plus de 5 kilomètres à l'intérieur des terres. Or, les biotopes sont très différents dans les forêts qui recouvrent les montagnes de l'intérieur. En ce qui concerne ces forêts, je signalerai seulement quelques captures faites par mes collègues aux environs de La Massane.

Comme partout ailleurs sur la côte méditerranéenne française, les Ichneumonides paraissent se rassembler aux environs de Banyuls, dans de véritables refuges hors desquels ces Insectes manquent presque complètement. Il faut donc commencer par trouver les refuges les plus favorables, avant de pouvoir étudier la faune de la région. A Banyuls, c'est non loin du laboratoire, dans un vallon abrité d'arbres, en bordure d'un fourré de ronces, que j'ai récolté le plus d'Ichneumonides. A Paullilles, une grande étendue de terrain en friches recouvert de climatiques, à côté de l'usine, s'est révélé le meilleur refuge de toute la région. Enfin dans la vallée qui conduit au col de Pouade, peu avant Ville Amont, je me suis arrêté près d'un fourré de lierre longeant un sentier, qui, abrité sous un grand arbre, descend au-dessous de la route. En cet endroit très restreint, j'ai pu observer en un seul jour, un grand nombre d'Ichneumonides appartenant à plus de 40 espèces différentes.

Ces observations ont pu être complétées par l'étude des spécimens conservés dans les collections du Laboratoire Arago. De nombreuses espèces capturées dans des localités différentes de celles que j'ai le plus visitées, et récoltées en d'autres saisons, m'ont apporté d'intéressantes précisions sur la faune des Pyrénées-Orientales. Un certain nombre de ces Ichneumonides sont insuffisamment étiquetées, et portent pour toute indication, la lettre B (sans doute Banyuls) et un chiffre romain (le mois probablement). Une très grande série d'exemplaires sont étiquetés comme ayant tous été capturés au col de Pouade le 4-VII-1933. Cette indication, invariablement répétée sur de très nombreuses étiquettes, peut paraître douteuse, au moins en ce qui concerne la date immuable du 4-VII-1933. Quoi qu'il en soit, tous ces Insectes appartiennent manifestement à la faune côtière de la région où j'ai pu les capturer moi-même en partie. Je les mentionnerai donc dans le présent travail.

Il m'a semblé indispensable de redécrire un certain nombre d'espèces dont j'ai vu les types, ou qui sont insuffisamment décrites. J'ai mentionné leurs caractéristiques principales et les limites de leur variabilité. Souvent aussi, je renvoie aux travaux antérieurs concernant la côte méditerranéenne française, travaux dans lesquels ces mêmes espèces avaient déjà été redécrites.

Il est évident que beaucoup d'espèces manquent encore dans ce premier travail sur les Ichneumonides des Pyrénées-Orientales. Des recherches plus approfondies (notamment à l'intérieur du pays), permettraient certainement d'ajouter à la présente liste, un nombre élevé d'espèces qui, jusqu'ici, ont échappé à nos investigations.

A. Subfam. ICHNEUMONINAE

1. *Listrodromus nycthemerus* Grav. — Col de Pouade ♀ 4-VII-1933.
2. *Anisobas cingulatorius* Grav. — Banyuls ♂ 11-VII.
3. *Coelichneumon funebris* Holm (= *leucopis* Berth.) — Col de Pouade ♂ 4-VII-1933. Le dessous du scape et les mandibules sont en majeure partie jaunes.
4. *Coelichneumon leucocerus* Grav. — 1 ♀ dans la collection du Laboratoire Arago.
5. *Cratichneumon corruscator* L. f. *luridus* Grav. — Vu 1 ♂ à la grotte de Pouade 28-VIII-1958.
6. *Barichneumon digrammus* Grav. (= *nudicoxa* Ths.) — Paulilles ♂ 27-VIII-1958. Parmi les *B. digrammus* Grav. que j'ai déjà signalés de Menton St. M. 1 ♂ pourrait appartenir à l'espèce *B. albosignatus* Grav. en raison de son postpétiole très transverse et de ses gastrocèles faiblement déprimés (sec Ceballos 1924). Chez *B. digrammus* Grav., les tergites sont plus ou moins bordés de rougeâtre, et les lignes blanches plus ou moins développées à la base des ailes. Ces caractères de coloration sont variables et ne permettent pas à eux seuls de séparer les ♂ des 2 espèces : tous les ♂ de ce groupe, que j'ai récoltés sur le rivage méditerranéen, ont une ligne blanche bien marquée à la base de l'aile antérieure.
7. *Barichneumon erythraeus* Grav. — Commun partout, à Paulilles, Ville-Amont, Pouade et Banyuls. 5-9 mm. J'ai capturé de très petites ♀ qui, à première vue peuvent être confondues avec *Ischnus orbitatorius* Ths. (n° 47).
8. *Barichneumon monostagon* Grav. f. *luctuosus* Grav. — Col de Pouade ♂ 4-VII-1933.
9. *Barichneumon perversus* Kriechb. — Paulilles ♀ 27-VIII-1958. Voyez dans mon travail de 1958 (n° 10), les observations concernant ce groupe d'espèces. Chez une ♀ de Banyuls « 11-VII », les tergites I-V, les fémurs et les tibias sont rouges. Les orbites frontales sont bordées d'une ligne rougeâtre se terminant juste au-dessus des antennes par une tache jaunâtre. 5 mm. J'ai capturé une série de ♂ appartenant à ce groupe en VIII-1958 : Ville-Amont et Paulilles.
10. *Barichneumon ridibundus* Grav. — Ville-Amont ♀ 25-VIII-1958, col de Pouade 2 ♂, 4-VII-1933, grotte de Pouade ♂ 28-VIII-1958. Chez les ♀, le visage, le mésonotum et le métathorax varient du rouge au noir.
11. *Barichneumon sanguinator* Rossi — Col de Pouade ♂ 4-VII-1933.
12. *Barichneumon* cf. *sexalbatus* Grav. — Plusieurs ♂ Banyuls, Paulilles 29-VIII, Ville-Amont 25 VIII, grotte de Pouade 28-VIII-1958.

Visage et hanches antérieures entièrement blancs, ainsi que des taches au métathorax chez les ♂ de Banyuls. Pattes III noires. Chez les ♂ de Paulilles, seuls les côtés du visage, et des taches très réduites sur les hanches et le métathorax, sont blancs. Peut-être en partie des *B. derogator* Wsm.

13. *Barichneumon tergenus* Grav. — Col de Pouade ♂ 4-VII-1933.

14. *Chasmodes* (*Chasmias auct.*) *lugens* Grav. — Forêt de Sorède 28-XII-1949, La Massane ♀ 6-IX-1958 sous une écorce de Hêtre (Dajoz leg).

15. *Ichneumon erraticus* Berth. — 1 ♂ au Laboratoire de Banyuls.

16. *Ichneumon extensorius* L. — Col de Pouade ♂ 4-VII-1933 (Laboratoire de Banyuls).

17. *Ichneumon inquinatus* Wsm. — Forêt de Sorède, ♀ hibernante 28-XII-1949.

18. *Ichneumon nasica* Berth. — Col de Pouade ♂ 4-VII-1933. Premier tergite entièrement rouge.

19. *Ichneumon stramentarius* L. — Une série de ♀ hibernantes, Bois noir près de Neoulous 29-XII-1949.

20. *Ichneumon suspiciosus* Wsm. — Pineraie sous la mousse 1-VIII-1946 (Lab. Banyuls).

21. *Amblyteles equitatorius* Panz. — Banyuls ♀ III-1942.

22. *Amblyteles glaucatorius* F. — Banyuls ♂ X.

23. *Pseudamblyteles* (*Amblyteles auct.*) *homocerus* Wsm. — 1 ♂ sans localité au Laboratoire de Banyuls.

24. *Platylabus exhortator* F. (= *dimidiatus* Grav.) — 1 ♀ au Laboratoire de Banyuls.

\*25. *Platylabus maurus* Berth. **Nouveau pour la faune européenne.** Pas rare dans les Pyrénées-Orientales, à Banyuls et Paulilles 8 ♂, 3 ♀. VIII-1958. J'ai comparé mes exemplaires au type. Ils sont identiques.

Le ♂ de cette espèce a été décrit de Tanger par BERTHOUMIEU en 1900. En 1923, PIC a signalé d'Algérie, une forme f. *berthoumieui* Pic, chez qui l'abdomen est plus largement teinté de noir, mais dont il n'indique pas le sexe. J'ai retrouvé dans sa collection, le type de la forme en question : il s'agit d'un mâle ayant l'abdomen noir à partir du milieu du tergite III. Les tibias III sont également largement noircis, avec seulement un étroit anneau rouge. La majorité des mâles de Paulilles présentent cette dernière coloration. — **Femelle nouvelle** : la femelle diffère peu du mâle. Toutefois, des précisions détaillées concernant la structure de cette espèce me semblent indispensables, car la description originale de *P. maurus* Berth. est fort sommaire. Antennes aussi longues que le corps, amincies à la base et à l'extrémité. Articles basilaires du funicule au moins 3 fois plus longs que larges à l'extrémité. Tête fortement rétrécie derrière les yeux. Clypéus

tronqué droit, séparé du visage par un profond sillon, ces deux pièces très convexes. Front densément ponctué, brillant sur les côtés. Thorax brillant, finement ponctué, ainsi que le speculum lui-même. Scutellum convexe, bordé jusqu'au milieu. Carènes du métathorax fortes. Costula absente. Area superomedia transversale, arrondie vers l'avant. Zone déclive parfois divisée en 3 par deux carènes longitudinales. Pétiole lisse, largement aplati, faiblement bicaréné. Postpétiole large, transverse, lisse ou sculpté de stries irrégulières peu marquées. Gastrocèles transverses, peu profonds, longs comme le tiers de la base du tergite II. Le reste de l'abdomen finement ponctué, peu brillant. Tarière dépassant à peine l'extrémité de l'abdomen. — Antennes noires, annelées de blanc (entièrement noires chez le mâle). Tête, thorax, palpes, mandibules, hanches, trochanters, tergites V et suivants, genoux III, extrémité des tibias et tarsi III en entier, *noirs*. Une tache génale à la base des mandibules, taches aux orbites frontales et temporales, cou, scutellum, lignes courtes devant et sous les ailes, *blancs*. Fémurs, tibias, tergites I-IV rouges. Tegulae brunes (blanches en avant chez le mâle). 4-7 mm. Les femelles décrites ci-dessus ont été comparées à 1 ♀ d'Algérie conservée au Muséum de Paris. Est peut-être un synonyme de *Pl. tricingulatus* Grav. dont seul le ♂ est connu. f. **metathoracicus** f. nov. : métathorax presque entièrement rouge. Paulilles ♀ 26-VIII-1958.

26. *Apaeleticus bellicosus* Wsm. — Grotte de Pouade ♀ 28-VIII-1958. Clypéus lisse, avec un denticule sous son bord apical comme chez le ♂ que j'ai décrit de Hyères. Scutellum moins fortement convexe chez la ♀ que chez le ♂. Postscutellum indistinctement strié chez la ♀. — Les dessins blancs que j'ai décrits chez le ♂ se retrouvent en rouge ou également en blanc chez la ♀ : extrémité du clypéus, orbites internes, centre du visage, dessous du scape, ligne devant l'aile antérieure, partie des tegulae, dents du métathorax, pattes I depuis les trochantelli, II (sauf les trochanters qui sont noirs), III (sauf l'extrémité des fémurs et tibias et les tarsi qui sont noirs), abdomen en entier, *rouges*. Cou, articles VI-XI du funicule, lignes sous les ailes, bord antérieur du pronotum et scutellum, *blancs*. Le reste noir.

27. *Rhexidermus* (*Ischnus* auct.) *truncator* F. — Pas rare à Paulilles, Ville-Amont VIII-1958.

28. *Dicaelotus montanus* Dest. — Banyuls VIII-1958, nombreux ♂ chez qui les taches jaunes des pleures sont réduites et non entourées de rouge. Hanches III tachées de noir à la base. Voyez aussi le texte consacré à cette espèce dans ma deuxième série d'observations concernant les Ichneumonides du rivage méditerranéen français (*Vie et Milieu* 1960).

29. *Dicaelotus pulex* Berth. — Banyuls, nombreux ♂ et ♀ 17-23-VIII-1958. Espèce reconnaissable à ses lignes mésonotales rouges, et à son abdomen plus ou moins envahi de brun noir. Les pattes sont également assombries. Voir aussi le dernier travail que j'ai publié dans *Vie et Milieu*.

30. *Dicaelotus pumilus* Grav. — La Massane ♀ 6-IX-1958 (Dajoz leg.).

31. *Dicaelotus* cf. *erythronotus meridionator* Aub. — Banyuls ♂ 29-VIII, Paulilles 26, 27, 29-VIII-1958. Ces ♂ sont identiques à ceux que

je viens de décrire de la Côte d'Azur. On les reconnaît à la couleur blanchâtre du clypéus, des orbites internes et de la base des tibias. Les hanches et trochanters sont également blanchâtres. L'appartenance spécifique de ces ♂ demeure incertaine. Je n'ai jamais pu capturer la ♀.

32. *Thyraeella collaris* Wsm. — ♀ commune partout : Banyuls, Ville-Amont, Paulilles... On trouve à Banyuls, des ♀ ayant les tergites II-IV entièrement rouges, ou tachés de noir. J'ai également capturé des ♂ à Banyuls 21-VIII et Paulilles 26-VIII-1958.

33. *Diadromus exilis* Berth. — Paulilles ♀ 26-VIII-1958. Cette espèce est caractérisée par ses hanches et fémurs en majeure partie noirs. Tête faiblement rétrécie vers l'arrière ; front lisse, à ponctuation très éparse. Pleures brillantes, à ponctuation également éparse, et par ailleurs très forte. L'area superomedia est plus longue que large, ouverte en arrière. La ♀ de Paulilles diffère du type que j'ai pu examiner, par sa taille plus grande (5 mm.), ses tergites II-III plus longs, et de la description originale par ses tergites II-III (et IV en majeure partie) rouges.

34. *Colpognathus celerator* Grav. f. *nigroscapus* Aub. — La Massane, ♀ pas rare dans les feuilles sèches de hêtre 29-VIII-1958 (Dajoz leg.).

35. *Oiorhinus pallipalpis* Wsm. — Paulilles ♀ à scapes noirs 29-VIII-1958.

36. *Aethecerus nitidus* Wsm. — Paulilles ♂ 27-VIII-1958. Chez une ♀ de « Banyuls 11-VII », le front est plus densément ponctué, les tergites mats, le premier segment abdominal entièrement rouge.

37. *Aethecerus regius* Wsm. — Col de Pouade ♂ 4-VII-1933. Clypéus avec une fossette subapicale.

38. *Phaeogenes coriaceus* Perk. *meridionator* Aub. — Paulilles ♂ 26-VIII-1958.

#### B. Subfam. CRYPTINAE

39. *Acroricnus melanoleucus* Grav. — Col de Pouade ♀ 4-VII-1933. Tache blanche présente sur le mésonotum (cette tache fait parfois défaut).

40. *Cryptus armatorius* F. (= *spinosus* Grav.) — 3 ♀ au Laboratoire de Banyuls.

41. *Cryptus immitis difficilis* Tschek (= *sensu* Ceballos 1931) **Syn. nov. Mâle nouveau.** — Banyuls 2 ♂ 1-III. Scape entièrement noir, fémurs III brun noir. Le reste comme chez l'exemplaire que j'ai déjà signalé de Cap d'Ail (A.-M.).

42. *Cryptus murorum* Tschek — 1 ♂ au Laboratoire de Banyuls. Sculpture grossière sur la tête et le thorax, qui sont couverts de longs poils noirs. Abdomen mat, finement strié transversalement. — Noir. Seuls les fémurs I-III et les tibias antérieurs sont rouges. Tarses III annelés de blanc.

43. *Cryptus viduatorius* F. — 1 ♀ au Laboratoire de Banyuls. Observée également plusieurs fois dans un fourré de ronces VIII-1958, même localité.

44. *Trychosis* (= *Goniocryptus*) *legator* Thnbg. (= *plebeius* Tschek) — Banyuls ♀ 20-VII-1946, 6 mm, id. ♀ 1-VI, 11 mm, col de Pouade 4-VII-1933, 9 mm, Cosprons ♀ 24-VIII-1958. Antennes avec anneau blanc. Tergites médians rouge clair.

45. *Trychosis* (*id.*) *tristator* Tschek — Ille-sur-Tech ♀ 5-VI-1931, 12 mm, pattes rouges. Cette espèce diffère de la précédente par sa tête plus fortement rétrécie derrière les yeux, le premier article du funicule un peu plus court, ce dernier dépourvu d'anneau blanc. Le nervellus est coulé au milieu ou à peine au-dessus.

46. *Ischnus* (= *Habrocryptus*) *alternator* Grav. — Paulilles 2 ♀ 26, 30-VIII-1958.

\*47. *Ischnus* (*id.*) *orbitatorius* Ths. (= *minutorius* F. f. *morenica* Seyrig 1927) **Syn. nov.** — Banyuls 2 ♀ 17-VIII, Paulilles ♀ 26-VIII-1958. Identiques à 1 ♀ de la coll. Thomson que je considère comme lectotype. Entièrement rouge, à l'exception de la tête, des antennes, des sutures du thorax, des hanches et trochanters III et du dernier tergite, qui sont noirs. Anneau des antennes, dessous du scape, mandibules, joues, clypéus, toute les orbites, cou, lignes devant et sous les ailes, tegulae, extrémité du scutellum, et parfois ses carènes latérales, hanches et trochanters I-II entièrement, III en partie, blancs. 5 mm. Connue seulement par une ♀ de Dalmatie (type) et une ♀ d'Espagne (Seyrig 1927, comme *minutorius* F. f. *morenica* Seyrig).

48. *Pycnocryptus director* Thnbg. (= *peregrinator* Grav.) — Col de Pouade ♀ 4-VII-1933.

49. *Agrothereutes* (= *Spilocryptus*)? *incubitor* Ström — Ville-Amont VIII-1958, plusieurs ♀ ayant les mandibules, orbites, hanches noires ou largement teintées de blanc. Voir mon travail de 1958. (*Ann. Soc. ent. Fr.* 127).

50. *Agrothereutes* (*id.*) *migrator* F. — Col de Pouade ♀ 4-VII-1933.

51. *Hoplocryptus cognatus* Fonsc. (= ? *mallorcana* Kriechb. Ceb. = *enslimi* Hab. sec Seyrig 1928) **Syn. nov.** — Banyuls ♀ 27-VIII-1958.

En déterminant cette ♀ de 7,5 mm avec les clefs de Schmiedeknecht et de Ceballos, on arrive sans hésitation à *H. fugitivus* Grav. f. *mallor-cana* Kriechb.

51. *A. Hoplocryptus femoralis* Grav. f. *nigroscutellata* Aub. — Banyuls ♂ II V.

52. *Hoplocryptus fugitivus* Grav. — Chez 1 ♀ de « Banyuls X » les orbites internes et le clypéus sont rougeâtres (on sait que ces pièces sont blanchâtres chez le ♂). J'ai capturé à Banyuls, Ville-Amont ainsi qu'à St. Aygulf (Var) VIII-1958, une série de petits exemplaires ♂ et ♀ mesurant 5-7 mm. f. **albidior f. nov.** : les 7 ♂ des localités indiquées, sont richement colorés de blanc : palpes, mandibules, clypéus, joues, bordure interne des yeux envahissant parfois largement le visage, cou, tegulae, scutellum, hanches et trochanters I-II, anneau des tarsi III et parfois des taches sur le scape antennaire et sur les pleures, *blanchâtres*. Je propose de désigner cette forme sous le nom de f. *albidior f. nov.* Chez les ♂ signalés précédemment de Cap d'Ail et Porquerolle, les mandibules en entier, les hanches et trochanters I en grande partie, sont *noirs*. Il est impossible de déterminer cette espèce commune avec les clefs figurant dans la littérature : en effet, celles-ci nous conduisent au genre *Ischnus* (= *Habrocryptus*), les côtés de l'aréole étant fortement convergents chez tous les *H. fugitivus* Grav. que j'ai rencontrés dans le Midi de la France. De plus, la dent du clypéus est pratiquement inexistante.

53. *Hoplocryptus signatorius* F. (= *pulcher* Ths.) — Banyuls pas rare dans les ronces VIII, Paulilles ♀ 26 ♂ 27-VIII-1958. Chez cette dernière ♀, le nervellus est coudé au-dessus du milieu. Couleur très variable : la moitié antérieure du thorax passe du rouge au noir. Le métathorax est en partie rouge, surtout chez la ♀. Chez le ♂, le scutellum est en grande partie blanchâtre, contrairement au dire de Schmiedeknecht. Pattes III entièrement noires chez la ♀. f. **niger f. nov.** : j'ai capturé 1 ♂ de coloration très différente de la forme typique, mais que je pense néanmoins être un *H. signatorius* F., à Paulilles le 30-VIII-1958 : corps sans coloration rouge. Palpes, mandibules, clypéus, joues, orbites internes (mais non le centre du visage), tegulae en entier, scutellum, hanches antérieures, base des tibias, anneau des tarsi III, étroite bordure apicale du tergite VII, *blancs*. Également 1 ♀ de Bastia (Corse) 21-VIII-1959. Dent du clypéus faible, aréole étroite, à côtés convergents, nervellus coudé au-dessous du milieu. Ces derniers caractères sont variables chez *H. signatorius* F.

54. *Mesostenus albinotatus* Grav. — Col de Pouade ♂ ♀ 4-VII-1933. Le métathorax du ♂ est sculpté de fortes stries longitudinales parallèles entre les carènes. Chez la ♀, la tarière est presque plus longue que l'abdomen.

55. *Mesostenus crassifemur* Ths. — Ville-Amont ♂ 25-VIII-1958. Tête non rétrécie, thorax trapu, carène transversale du métathorax très en avant, touchant presque la base du métathorax. Premier tergite très large, avec stigmates anormalement saillants. Fémurs épaissis. Une très petite tache blanche est visible derrière les yeux, aux orbites temporales.

56. *Mesostenus grammicus* Grav. — Col de Pouade 2 ♀ 4-VII-1933, Paulilles ♂ 27-VIII-1958, ce dernier identique aux ♂ que j'ai déjà décrits de Cap d'Ail.

57. *Mesostenus transfuga* Grav. — Paulilles ♂ 26-VIII, Banyuls ♀ 17-VIII-1958.

58. *Orientostenaraeus* (*Mesostenus* auct.) *gladiator* Scop. ssp. *juvenilis* Tosq. — Une série de ♂ et de ♀ de Banyuls I-VI, 6-VII-1951, des ♀ observées dans les fourrés de ronces et de clématites à Banyuls et Paulilles VIII-1958, et des exemplaires du col de Pouade 4-VII-1933, appartiennent tous à la f. *juvenilis* Tosq. qui a donc la valeur d'une ssp. dans la région côtière des Pyrénées-Orientales. Tête, mésonotum, scutellum en majeure partie, rouges. Pattes noires. Anneau blanc des antennes très marqué chez les ♀.

59. *Sycophyrurus* (*Perosis* auct.) *annulata* Brischke — Saint-Cyprien ♀ 23-VIII-1958. En plus des taches blanches de la tête, tous les exemplaires que j'ai capturés dans la région méditerranéenne portent des marques blanches sur le cou, les épaules, le mésonotum, les tegulae, les métapleures, la zone déclive du métathorax, les hanches III et le bord apical des tergites. Visage noir, seules les orbites étant tachées de blanc.

60. *Rhembobius* (= *Acanthocryptus*) *quadrispinus* Grav. — Banyuls ♀ VII-1933.

61. *Phygadeuon anthracinus* Kriechb. (cf. *troglodytes* Grav.) — Ville-Amont ♂ 28-VIII-1958. Articles X-XIII du funicule avec carènes saillantes.

\*62. *Phygadeuon dimidiatus* Ths. — Salses ♀ 11-V-1931. Plusieurs exemplaires de Broût-Vernet (du Buysson), du Haut-Rhin et de Meurthe-et-Moselle (Seyrig) sont conservés au Muséum de Paris.

63. *Phygadeuon rusticellae* Bridg. — Paulilles ♀ 30-VIII, ♂ ♀ pas rares à Banyuls VII-1933, VIII-1958 et Pouade VIII-1958.

64. *Phygadeuon variabilis* Grav. — Très commun à Paulilles, Ville-Amont VIII-1958.

65. *Phygadeuon vexator* Thnbg. (= *dumetorum* Grav.) — Banyuls Mare Reig, lumière ♀ 5-VII-1933.

66. *Otacustes* (*Hemiteles* auct.) *aestivalis* Grav. Assez commun sur toute la côte, Cosprons, etc. VIII-1958.

67. *Phobetres* (= *Allocota* = *Spinolia*, etc.) *maculipennis* Grav. — Col de Pouade ♀ 4-VII-1933. Tête très rétrécie derrière les yeux. Les trois premiers tergites sont finement striés-ponctués à la base. Tarière longue comme la moitié de l'abdomen. Thorax rouge ; tête, abdomen depuis le tergite II, sutures du thorax, et hanches, noirs. Pattes et antennes brunes. 6 mm. — Une autre ♀ de Banyuls VI-1933, de même taille, diffère sensiblement par sa couleur et sa structure. Elle correspond en tous points à la description de *Ph. (All.) trifasciator* Thnbg. (= *insignis* Grav.) d'après Ceballos 1941, excepté que la tarière ne dépasse pas les valeurs indiquées pour la ♀ de *Ph. maculipennis* Grav. du col de Pouade. Tête faiblement rétrécie. Les trois premiers tergites sont grossièrement striés à la base. Tête, antennes, thorax et pattes rouges. Abdomen noir.

68. *Hemiteles dromicus* Grav. — ♂ commun Banyuls 23-VIII, Ville-Amont 25-VIII, Paulilles 29-VIII-1958. Espèce très variable que j'ai décrite en détail dans mon dernier travail concernant la faune du rivage méditerranéen (*Vie et Milieu*, sous presse).

69. *Hemiteles similis* Grav. (= ? *unicolor* Ths.) — Banyuls ♀ 21-VIII-1958. Antennes très grêles chez cette ♀. Extrémité du postpétiote et tergite II rouge brun. Base des tibias III blanchâtre. Chez cette espèce, les hanches III passent du rouge au noir, et l'anneau basilaire blanchâtre des tibias III peut être plus ou moins effacé de sorte que je ne connais pas de caractère certain permettant de séparer sûrement *H. similis* Grav. de *H. unicolor* Ths.

70. *Attractodes gravidus* Grav. — Banyuls, mare Reig ♂ 4-V-1933.

#### C. Subfam. PIMPLINAE

71. *Pimpla instigator* F. — Pas rare, Paulilles, Banyuls VIII-1958.

72. *Pimpla spuria* Grav. — Id. Paulilles, Ville-Amont, VIII-1958. — f. *turionelloides* Aub. : id.

73. *Itopectis europeator* Aub. — Saint-Cyprien ♂ 23-VIII, Banyuls ♂ 27-VIII-1958. — f. *mediorufa* Aub. : col de Pouade ♀ 4-VII-1933. Le milieu de l'abdomen est rouge chez cette dernière ♀. Je n'ai jamais vu d'exemplaire européen de *I. europeator* Aub. ayant l'extrémité de l'abdomen rouge comme c'est le cas chez *I. tunetanus* Schm. en Afrique du Nord, et chez *I. maculator* F. dans le sud de l'Europe (voir No. 74). Au col de Pouade, *I. europeator* Aub. et *I. maculator* F.

volent ensemble, ce qui n'a jamais encore été signalé ailleurs. On reconnaît la première, sans même étudier la structure des griffes, à son abdomen noir, ou rouge à la base et *au milieu*. Par contre, chez la seconde espèce, l'abdomen est rouge surtout à *l'extrémité*. Sur la Côte d'Azur et aux environs de Marseille, je n'ai jamais vu d'autre espèce que *I. europeator* Aub. à proximité de la mer.

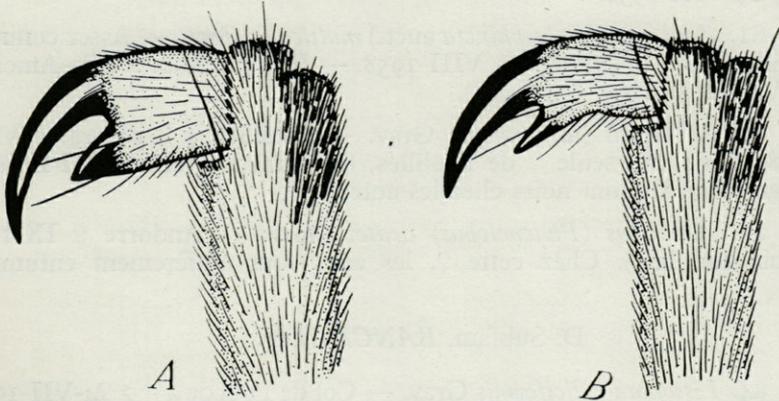


Fig. 1. — A, griffe antérieure de la ♀ d'*Itopectis alternans* Grav. ou d'*I. maculator* F.; B, idem chez *I. europeator* Aub. ( $\times 100$ ).

74. *Itopectis maculator* F. ssp. *sexpunctata* Pérez — Vole avec *I. europeator* Aub. au col de Pouade : ♀ 4-VII-1933 (voir n° 73). En outre, Salses ♀ V-1931. Ces ♀ appartiennent à la ssp. méridionale ssp. *sexpunctata* Pérez chez qui l'abdomen est largement teinté de rouge.

75. *Tromatobia ornata* Grav. — Je pense devoir attribuer à cette espèce, une ♀ du col de Pouade 4-VII-1933, qui diffère de *T. oculatoria* F. par son aspect moins élancé, le tergite II n'étant pas plus long que large. Ce tergite est entièrement couvert de gros points, sans zone lisse à la base. De plus, la coloration rouge est limitée au mésonotum et au scutellum. De même, l'étendue des dessins clairs blanchâtres est réduite : les hanches, trochanters et fémurs notamment, sont entièrement rouges. Le stigma est brun, à base plus claire. Abdomen noir.

76. *Ephialtes* gr. de *brevicornis* Grav. — Banyuls I-III 1 ♂ (?).

77. *Ephialtes messor* Grav. — Banyuls ♂ 19-VII-1946. On peut distinguer le ♂ de cette espèce commune, de celui de *E. imperator* Kriechb. (= *manifestator* auct. nec L.), par l'étude des genitalia : en effet, les valves sont tronquées à l'extrémité chez *E. messor* Grav., alors qu'elles sont arrondies, presque pointues chez l'autre espèce.

78. *Ephialtes roborator* F. — Commun sur toute la côte, à Banyuls, Paulilles, etc. Parasite de *Larimus scolymi* Ol. à Roquette sur-Siagne (A.-M.) 10-IX-1956 (Labeyrie leg.).

79. *Ephialtes tuberculatus* Fourcr. — Une ♀ capturée vraisemblablement à La Massane (Laboratoire de Banyuls).

80. *Perithous divinator* Rossi — Banyuls ♂ ♀ 27-VIII, Paulilles ♀ 26 ♂ 29-VIII-1958.

81. *Zaglyptus (Polysphincta auct.) multicolor* Grav. — Assez commun à Ville-Amont, Paulilles ♂ ♀ VIII-1958. — *F. rufus* Aub. : Ville-Amont ♀ 25-VIII-1958.

82. *Zaglyptus (id.) varipes* Grav. — Paulilles ♂ ♀ pas rares VIII-1958. Chez une seule ♀ de Paulilles, 8,5 mm, les tergites III-IV sont rouge brun. Ils sont noirs chez les autres.

83. *Acaenitus (Phaenolobus) arator* Rossi — Andorre ♀ IX-1958 (Moingeon leg.). Chez cette ♀, les ailes sont entièrement enfumées.

#### D. Subfam. BANCHINAE

84. *Lissonota culiciformis* Grav. — Col de Pouade 4 ♂ 2 ♀ 4-VII-1933, Paulilles 2 ♀ 26, 27-VIII-1958. Chez le ♂, le mésonotum passe du rouge au noir ; il présente généralement les mêmes lignes claires que chez la ♀ ces lignes étant jaunes ou rouges. D'autre part, les trochanters III de la ♀ sont rouges ou noirs. Je considère comme inutile de nommer toutes ces formes individuelles sans grande importance.

85. *Lissonota insignita* Grav. — Ville-Amont ♂ 28-VIII, Banyuls ♀, pas rare à Paulilles ♂ ♀ VIII-1958. Vole dans les herbes hautes et butine parfois sur les fleurs de *Foeniculum* Miller.

86. *Exetastes bilineatus* Grav. — Banyuls ♀ X. Semblable aux exemplaires de Menton que j'ai mentionnés pour la première fois en France dans mon travail de 1958 concernant la Côte d'Azur.

87. *Exetastes illusor* Grav. — Salses ♂ 11-V-1931. Ramellus absent. Antennes sans anneau blanc. Une large bordure aux orbites faciales et deux taches rondes sous les antennes sont jaunes.

#### E. Subfam. TRYPHONINAE

88. *Anisoctenion laetus* Grav. — Col de Pouade ♀ 4-VII-1933 (voyez Kerrich 1952).

89. *Netelia (Pamiscus auct.) opaculus* Ths. — Banyuls X. Voyez dans mon travail précédent les explications concernant ce groupe d'espèces (*Vie et Milieu*).

90. *Netelia (id) testaceus* Grav. et *N. ocellaris* Ths. — Col de Pouade ♂ ♀ 4-VII-1933. Le ♂ est du type *N. ocellaris meridionator* Aub., mais avec l'extrémité de l'abdomen brun noir comme chez *N. testaceus* Grav. La ♀ est un peu différente : elle a les tergites antérieurs plus courts et appartient à *N. testaceus* Grav. typique (voyez mon travail précédent).

91. *Endurus argiolus* Rossi — 1 ♂ au Laboratoire de Banyuls. Il est richement coloré de jaune, avec le thorax très grossièrement sculpté.

F. Subfam. *SCOLOBATINAE*  
(= *MESOLEIINAE*)

92. *Phobetellus (Phobetus auct.)* sp. — Paulilles ♀ 30-VIII-1958.

G. Subfam. *ORTHOCENTRINAE*

\*93. *Orthocentrus bilineator* Aubert 1959 — Je viens de décrire cette espèce, qui est figurée dans le *Bull. Soc. ent. Mulhouse*, d'après 2 ♀ capturées à Ville-Amont 25-VIII et Banyuls 27-VIII-1958. En VIII 1959, je l'ai également capturée en Corse. On reconnaît cette espèce à sa coloration vive, notamment aux *larges bandes longitudinales jaune clair qui ornent le mésonotum*. Tête faiblement rétrécie derrière les yeux. Pédicellus plus long que large. Premier article du funicule deux fois plus long que large, et plus long que les suivants dont aucun n'est transversal. Visage fortement ponctué de granulations en relief avec quelques stries transversales. Sillon bien marqué entre les mandibules et les yeux. Métathorax presque lisse,

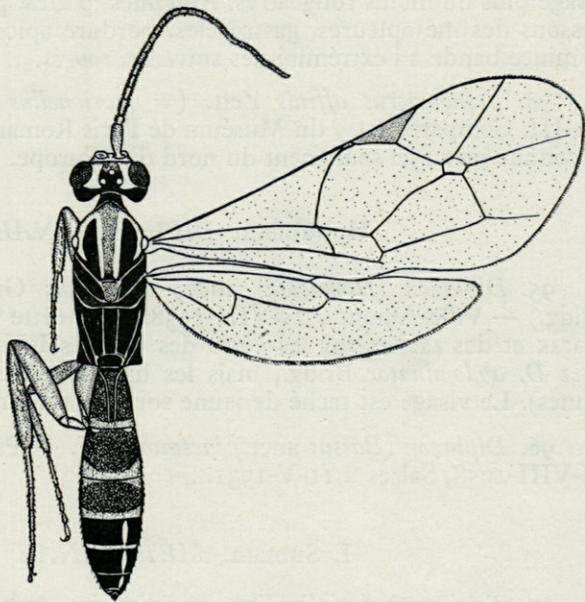


Fig. 2. — *Orthocentrus bilineator* Aub. Holotype ♀ Ville-Amont 25-VIII-1958 (× 20).

Métathorax presque lisse,

avec deux carènes parallèles médianes bien marquées jusqu'à l'area petiolaris qui est plus courte que le tiers du métathorax. Rameaux du radius droits, le premier partant du milieu du stigma. Aréole grande, sessile, la nervure externe très faiblement indiquée. La nervure récurrente est au-delà du milieu de l'aréole. Nervulus opposé ou post-furcal, très oblique. Nervure parallèle au-dessus du milieu de la cellule brachiale. Nervellus faiblement coudé au-dessous du milieu. Pattes II plus grêles que les autres. Métatarses II aussi longs que les métatarses III, mais deux fois plus étroits. Pulvillus nettement plus long que les griffes III. Tergite I une fois et demie plus long que large à l'extrémité, avec 2 carènes médianes atteignant presque le bord apical. Les suivants transverses. Les trois premiers tergites sont finement ponctués et mats, avec une bordure apicale lisse ; II-III avec impression latérale oblique. La tarière dépasse à peine l'extrémité de l'abdomen. Longueur du corps 3 mm. Voisin par sa structure, de *O. asper* Grav. — Noir. Palpes, mandibules, joues, orbites internes jusqu'en arrière des ocelles, tegulae, tache sous les ailes, sous les hanches, trochanters I-III, fémurs et tibias I-II, larges bandes devant les ailes et sur le mésonotum, *jaune clair*. Front et visage plus ou moins rougeâtres. Antennes, pattes, prothorax, scutellum, dessous des mésopleures, gastrocèles, bordure apicale aux tergites I-III et mince bande à l'extrémité des suivants, *rouges*.

\*94. *Stenomacrus affinis* Zett. (= *morionellus* Holm.) — Banyuls ♀ I-III. Comparée à 1 ♀ du Muséum de Paris Roman det. Espèce décrite et connue jusqu'ici seulement du nord de l'Europe.

#### H. Subfam. DIPLAZONINAE

95. *Diplazon* (*Homocidus* auct.) *biguttatus* Grav. (? *abdominator* Bridg.) — Ville-Amont ♀ 25-VIII-1958. Chez cette ♀, les côtés du métathorax et des taches sur les côtés des tergites I-II sont rouges comme chez *D. abdominator* Bridg., mais les hanches II-III sont rouges (non jaunes). Le visage est taché de jaune sous les antennes.

96. *Diplazon* (*Bassus* auct.) *laetatorius* F. — Partout : Paulilles 2 ♀ 26-VIII-1958, Salses ♀ 11-V-1931...

#### I. Subfam. METOPIINAE

97. *Trichistus?* *facialis* Ths. *meridionator* Aub. ssp. aut. sp. n. — Paulilles ♀ 29-VIII-1958.

98. *Exochus castaniventris* Brauns ssp. *meridionalis* Seyrig. — Banyuls ♀ 17-VIII, Paulilles ♀ 26-VIII-1958. Tergites I-VI rouges. Cette espèce décrite de Budapest, est donc répandue sur toute la côte méditerranéenne française.

J. Subfam. OPHIONINAE

99. *Anomalon* (= *Nototrachys*) *cruentatus* Panz. (= *foliator* F.) f. **albopictus** f. nov. : Banyuls ♀ I-VII, Ville-Amont ♀ 25, 28-VIII-1958. Côtés du mésonotum très régulièrement striés transversalement. Chez ces ♀ des Pyrénées-Orientales, les orbites frontales et le vertex sont longuement bordés de blanchâtre. Deux lignes longitudinales sur le mésonotum, le scutellum, une ligne sous les ailes, les tegulae, une large bordure à l'extrémité des tergites I et II, sont *blanchâtres*. Ces mêmes pièces sont rouges chez les exemplaires typiques.

100. *Dusona* (*Campoplex* auct.) *flaviscapus* Ths. **Femelle nouvelle.** — Col de Pouade 2 ♀ 4-VII-1933. Correspondent bien au type de Thomson, 1 ♂ que j'ai pu examiner. Tête presque aussi fortement rétrécie vers l'arrière que chez *D. cf. libertatis* Teun. (voir Aubert 1958), mais la carène génale n'est pas soulevée en lamelle comme chez cette dernière espèce. Carène frontale faible. Mésonotum mat, scutellum convexe, fortement ponctué ainsi que les mésopleures qui sont brillantes. Spéculum étroit, luisant, précédé de fortes stries longitudinales parallèles. Métathorax creusé, couvert de stries transversales parallèles (celles-ci moins nettes et moins régulières chez le type). Pétiole sans fossette latérale, mais avec une fine carène longitudinale passant sous le stigmate. Abdomen aplati en lame de couteau. Une ligne noire borde le tergite II presque jusqu'à l'extrémité. Sont *jaune clair* : le dessus et le dessous du scape, mandibules, pattes I-II (à l'exception des hanches I-II et des trochanters II qui sont noirs chez la ♀), tibias III, extrémités et côtés du tergite II, troisième en entier, ainsi que la moitié antérieure du tergite IV.

101. *Sagaritopsis* (= *Sagaritis* auct.) *annulata* Grav. f. *maculipes* Tschek — Banyuls 2 ♀ 27, 29-VIII, Paulilles 2 ♀ 29, 30-VIII-1958.

102. *Sagaritopsis* (*id.*) *brachycera* Ths. — Banyuls Mare Reig ♀ 24-VI-1933.

103. *Cymodusa ancilla* Seyrig — Banyuls 3 ♂ 22, 29, 30-VIII ♀ 30 VIII, Paulilles ♂ 26 ♀ 27-VIII-1958. Tarière de ces ♀ plus longue que le premier tergite. Front sans ligne longitudinale saillante chez le ♂. Hanches et trochanters antérieurs entièrement jaunes et rougeâtres, sans coloration noire.

104. *Casinaria mesozosta* Grav. **pyreneator** ssp. n. — Commune à Ville-Amont du 25 au 28-VIII-1958. Différent seulement des exemplaires décrits par Szepligeti comme *C. compressa* Szepl. que Mlle Bajari a eu l'obligeance de m'envoyer, par l'absence totale de carènes métathoraciques, le nervellus plus droit, plus postfurcal, la taille plus faible et les hanches I-II plus claires. Cette espèce se rapproche de *C. monticola* Ths. par sa coloration, mais diffère par tous ses caractères structurels.

*Femelle* : corps mat, couvert de poils argentés. Tête et thorax finement et densément ponctués. Tête fortement rétrécie derrière les yeux; visage et clypéus faiblement convexes, joues plus courtes que la largeur des mandibules. Speculum luisant, précédé de stries parallèles. Métathorax sans traces de carènes (celles-ci marquées à la base du métathorax chez les types de Szepliget), faiblement creusé sur toute sa longueur, irrégulièrement strié-réticulé transversalement en son milieu. Aréole longuement pétiolée, avec la nervure récurrente au-delà du milieu. Nervulus postfurcal, peu oblique. Nervure parallèle au-dessus du milieu de la cellule brachiale. Nervellus opposé, non coudé. Premier tergite aussi long que les hanches et trochanters III, sans glymmes. Postpétiole plus long que large, fortement convexe, à bords latéraux arrondis. Tergite II, 2 à 2,5 fois plus long que large à l'extrémité, et 2 fois plus large à l'extrémité qu'à la base. III (IV) plus longs que larges. 6 mm. — Noire. Palpes, mandibules, scape, hanches, trochanters, tibias, tarsi I-II, trochantelli III, base et milieu des tibias III, épérons, base du métatarse III et tegulae, jaunâtres. Hanches I-II rougeâtres ou noires chez les types que j'ai reçus de Budapest. Fémurs (sauf l'extrémité des III<sup>es</sup> qui est noire), bord apical du tergite I, subapical du II<sup>e</sup>, moitié postérieure du III<sup>e</sup> et toute l'extrémité de l'abdomen (sauf quelques taches dorsales noires), rouges. Aux pattes III, les hanches, la base des trochanters, les genoux, les extrémités des tibias (à l'exception d'un trait basilaire longitudinal blanc sur la face dorsale), et les tarsi sont noirs. — *Mâle nouveau* : presque identique à la ♀, il diffère seulement par son abdomen entièrement noir à l'extrémité, à partir du tergite V ou même à partir du tergite IV inclus. Types : 2 ♀, 4 ♂ de Ville Amont, 25-28-VIII-1958.

\*105. *Casinaria flavicoxator* sp. n. — Ville-Amont 2 ♀ 25, 28-VIII-1958, col de Pouade ♂ 4-VII-1933, Saint-Imoges (Marne) ♂ 16-IX-1953 (Caruel leg.). Avec les exemplaires de *C. m. pyreneator* Aub. décrits ci-dessus, j'ai capturé 2 ♀ que j'ai tout d'abord considérées comme appartenant aussi à cette dernière espèce. Toutefois, ces 2 exemplaires présentent une série de caractères communs auxquels je pense maintenant devoir accorder une valeur spécifique. Il s'agit donc d'une espèce distincte, nouvelle.

Les 2 ♀ en question ont la tête non ou à peine rétrécie derrière les yeux, des carènes nettement marquées à la base du métathorax, et le long de la zone médiane creusée. Une area superomedia plus longue que large est esquissée : elle est plus finement sculptée que l'emplacement correspondant chez *C. m. pyreneator* Aub. très finement chagrinée, dépourvue de stries transversales et de pilosité blanche. D'autre part, le nervellus est visiblement coudé au-dessous du milieu. Abdomen moins élanqué, plus large à l'extrémité que chez *C. m. pyreneator* Aub. Extrémité du postpétiole non colorée de rouge, base des tibias III sans tache blanchâtre, ces derniers rouges au milieu (et non jaunâtres). Le reste comme chez *C. m. pyreneator* Aub. — Je possède 2 ♂ que je considère comme appartenant également à l'espèce décrite ci-dessus : en effet, ils présentent exactement les mêmes caractéristiques structurelles que les ♀. Comme chez *C. m. pyreneator* Aub., l'abdomen du ♂ est plus foncé à l'extrémité que celui de la ♀. Par contre, chez *C. flavicoxator* sp. n. les tibias III et les tarsi III du ♂ sont presque entièrement blanchâtres (tibias III rouges, tarsi noirs chez la ♀), faiblement brunis à l'extrémité. Les 2 ♂ mesurent 7 mm tandis que les 2 ♀ décrites ci-dessus dépassent à peine 5 mm. Cette espèce nouvelle est répandue non seulement sur le rivage méditerranéen, mais jusque dans le département de la Marne où M. CARUEL a capturé en 1953 l'un des 2 ♂ que je possède.

\*106. *Eriborus terebrator* sp. n. — 5 ♀ Paulilles 26-VIII, Ville-  
Amont 25-VIII (3), 28-VIII-1958. Egalement très commun en Corse  
où j'ai capturé un grand nombre de ♂ et de ♀ à Ajaccio et Calvi VIII 1959.  
Diffère de *E. braccatus* Gmel. (répandu sur toute la Côte d'Azur), par les  
caractères suivants : métathorax plus brillant, plus grossièrement sculpté,  
avec des carènes très fortes, tarière dépassant l'extrémité de l'abdomen  
au point d'atteindre presque la longueur du postpétiole, moins courbée  
que chez *E. braccatus* Gmel.

Hanches antérieures presque entièrement jaunes, fémurs postérieurs complè-  
tement rouges sauf chez 1 ♀ où ils sont légèrement noircis à la base. Tibias III  
noirs aux deux extrémités, sans l'éclaircissement basilaire dorsal que l'on observe

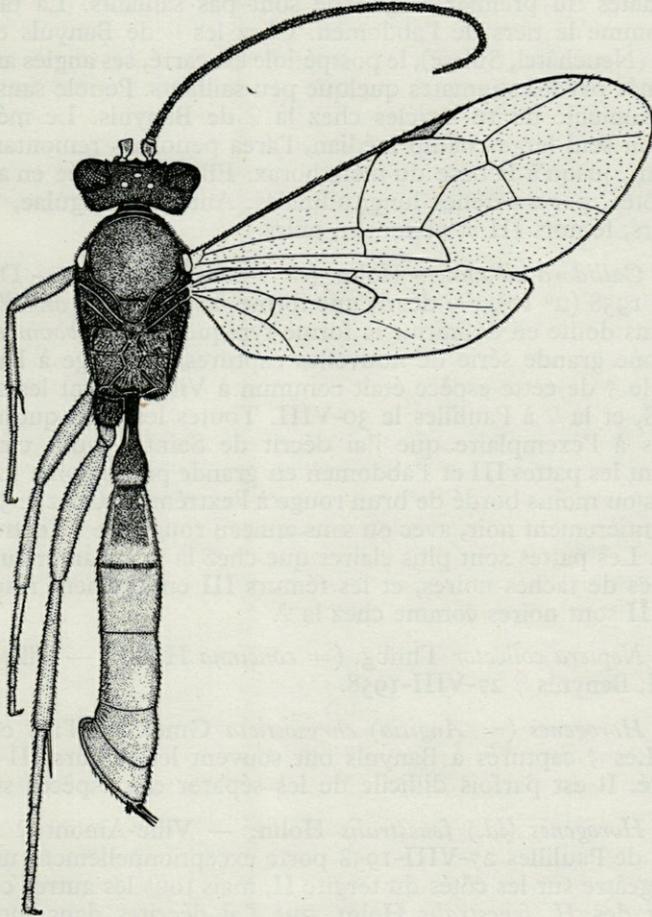


Fig. 3. — *Eriborus terebrator* Aub. Paulilles VIII-1958 ♀ (× 12).

chez *E. braccatus* Gmel. Tergite II avec bande antéapicale rouge suivie d'une bordure noire. Tergites suivants entièrement rouges. Le reste comme chez *E. braccatus* Gmel. 7-7,5 mm. Types dans ma collection.

107. *Campoplex* (= *Omorgus*) gr. *mutabilis* Holm. — Plusieurs ♂ Ville-Amont 25-VIII, Paulilles 29-VIII-1958. Voyez dans mon travail précédent les observations concernant cette espèce.

108. *Bathyplectes* (= *Canidia* = *Canidiella*) *curculionis* Ths. — Banyuls ♀ 11-IV. Comparée aux ♀ de ma collection, elles-mêmes comparées à 1 ♀ de la collection Thomson que je considère comme lectotype. J'ajouterai à la description, que le funicule antennaire du lectotype compte 17 articles. L'abdomen n'est pas recouvert d'une « pilosité dense ». Les stigmates du premier tergite ne sont pas saillants. La tarière est longue comme le tiers de l'abdomen. Chez les ♀ de Banyuls et de ma collection (Neuchâtel, Suisse), le postpétiole est carré, ses angles antérieurs étant formés par les stigmates quelque peu saillants. Pétiole sans fossette latérale. Funicule de 16 articles chez la ♀ de Banyuls. Le métathorax présente un seul large champ médian, l'area petiolaris remontant, en se rétrécissant, jusqu'à la base du métathorax. Elle est divisée en arrière et sur les côtés, par 2 carènes longitudinales. Antennes, tegulae, hanches, trochanters, fémurs III et abdomen, noirs.

109. *Callidora albovincta* Holm. (= ? *annellata* Ths.) — Dans mon travail de 1958 (n° 10), j'ai décrit une forme *fumata* de *C. annellata* Ths. qui est sans doute en définitive la forme typique de *C. albovincta* Holm. ainsi qu'une grande série de nouvelles captures m'engage à l'admettre. En effet, le ♂ de cette espèce était commun à Ville-Amont les 25 et 28-VIII 1958, et la ♀ à Paulilles le 30-VIII. Toutes les ♀ en question sont identiques à l'exemplaire que j'ai décrit de Saint-Aygulf, c'est-à-dire qu'elles ont les pattes III et l'abdomen en grande partie noirs. Le tergite II est plus ou moins bordé de brun rouge à l'extrémité. Chez le ♂, l'abdomen est entièrement noir, avec ou sans anneau rougeâtre à l'extrémité du tergite II. Les pattes sont plus claires que chez la ♀, les antérieures étant dépourvues de taches noires, et les fémurs III entièrement rouges. Les hanches III sont noires comme chez la ♀.

110. *Nepiera collector* Thnbg. (= *concinna* Holm.) — Ville-Amont ♀ 25-VIII, Banyuls ♀ 27-VIII-1958.

111. *Horogenes* (= *Angitia*) *chrysosticta* Gmel. — Très commune partout. Les ♂ capturés à Banyuls ont souvent les fémurs III tachés à l'extrémité. Il est parfois difficile de les séparer des espèces suivantes.

112. *Horogenes* (*id.*) *fenestralis* Holm. — Ville-Amont ♀ 28-VIII-1958. 1 ♀ de Paulilles 27-VIII-1958 porte exceptionnellement une petite tache rougeâtre sur les côtés du tergite II, mais tous les autres caractères sont ceux des *H. fenestralis* Holm. que j'ai décrites dans mon travail précédent. Voir aussi *H. chrysosticta* Gmel (n° 111).

113. *Horogenes (id.) monospila* Ths. — Cosprons ♀ 24, Ville-Amont 2 ♀ 25-VIII-1958. J'ai relevé dans mon travail précédent (*Vie et Milieu*), les caractères qui permettent de distinguer cette espèce de *H. tibialis* Grav. Le 29-VIII, vers 17 heures, à Paulilles, j'ai capturé accouplés (fait exceptionnel), 2 individus ayant toutes les caractéristiques de *H. tibialis* Grav., excepté que la tarière anormalement développée et fortement courbée vers le haut, est environ aussi longue que les 2 premiers tergites.

114. *Horogenes (id.) polyzona* Ths. — Ville-Amont ♂ 28-VIII-1958. Reconnaisable à son clypéus ayant le bord antérieur presque anguleux au milieu. Le visage est densément couvert de poils argentés. Métathorax presque sans carènes ou cloisonné par des carènes faibles se détachant sur un fond très finement sculpté, mat. Aréole très petite, oblique, longuement pétiolée, avec nervure récurrente presque à l'extrémité. Nervure parallèle au-dessus du milieu de la cellule brachiale. Valves larges et obtuses. Semble rare.

\*115. *Horogenes (id.) sp.* — Banyuls ♂ 17-VIII, Paulilles 3 ♂ 27, 29-VIII 2 ♀ 30-VIII-1958.

116. *Horogenes tibialis* Grav. — Ville-Amont ♂ 25-VIII, Paulilles ♀ 26-VIII-1958, ♂ « Banyuls I-III », ♀ 30-VIII-1958. J'ai également capturé 3 ♂ le 26-VIII à Paulilles. Ils portent une tache rouge sur les côtés du tergite III.

117. *Horogenes (id.) vestigialis* Ratz. — Ville-Amont ♂ 25-VIII-1958. Semblable au ♂ signalé de Saint-Laurent-du-Var. Tête presque pas rétrécie derrière les yeux.

118. *Hyposoter (= Anilastus) caedator* Grav. f. *obscura* Aub. — Ville-Amont ♀ 25-VIII-1958.

119. *Hyposoter (id.) didymator* Thnbg. (= *ruficinctus* Grav.) — Col de Pouade ♂ 4-VII-1933, Saint-Cyprien 2 ♂ 23-VIII-1958.

\*120. *Cremastus multicolor sp. n.* — Ville-Amont ♀ 25-VIII-1958. Voisin de *C. aegyptiacus* SzepI. par la structure du thorax et de l'abdomen ainsi que par la couleur.

Antennes grêles, plus longues que la tête et le thorax. Premier article du funicule plus de 4 fois plus long que large. Tête mate, finement chagrinée, fortement rétrécie derrière les yeux. Clypéus convexe, étroit, régulièrement arrondi au bord antérieur, fortement séparé du visage. Joues plus longues que la largeur des mandibules. Thorax très allongé, quelque peu brillant, finement ponctué sur toute sa surface, sauf sur le spéculum qui est grand et lisse. Mésonotum proéminent vers l'avant. Sillons parapsidaux effacés. Le métathorax est prolongé loin au-dessus des hanches III. Carènes très faibles, délimitant une très longue area superomedia à côtés parallèles, suivie d'une area petiolaris

de même longueur, faiblement ponctuée-striée. Costula effacée. Stigma large; radius au-delà du milieu. La rameau basal plus court que la largeur du stigma, le rameau apical faiblement ondulé, presque droit. Nervulus vertical, faiblement antéfurcal, nervure récurrente opposée, suivant exactement la nervure aréolaire.

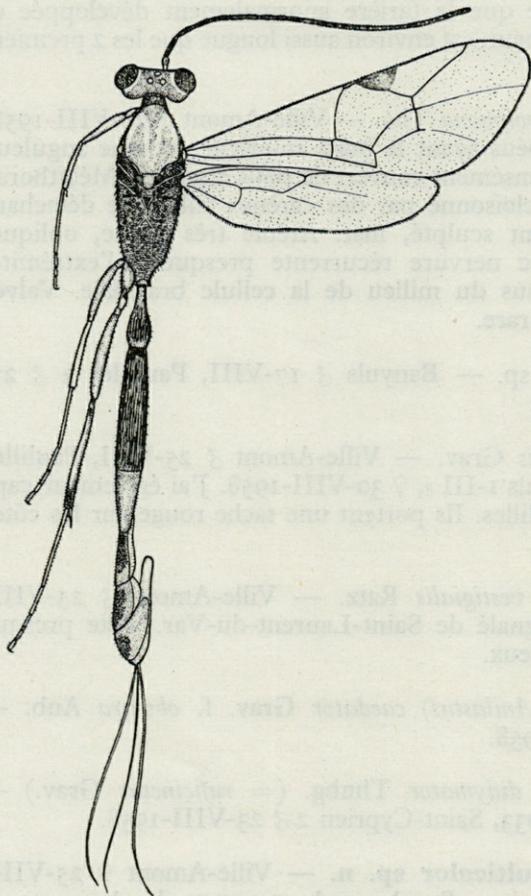


Fig. 4. — *Cremastus multicolor* Aub. Holotype ♀  
Ville-Amont 25-VIII-1958 (× 12).

Cellule discoïdale un peu plus longue que la brachiale, son angle externe obtus suivi d'un court rameau. Nervure parallèle au-dessus du milieu. Nervulus faiblement coudé à l'aile droite. *Premier tergite très court*, presque 2 fois plus court que le second. Pétiole plus court que le postpétiole, sans glymmes ni carènes, faiblement déprimé sur les côtés. Postpétiole et tergite II finement striés. Les derniers en lame de couteau. Tarière longue comme les  $\frac{3}{4}$  de l'abdomen. — *Rouge*. Antennes (sauf le dessous du scape), pourtour du scutellum, une tache au-dessus des hanches II, extrémité du stigma, des tibias et tarsi III, gaine de la tarière, *noirs*. Face, pourtour des yeux et du pronotum, lignes humérales et deux lignes sur le mésonotum, tegulae, hanches, trochanters, pattes I, extrémité des fémurs III, milieu des tibias III, base du stigma, plica, *jaune blanchâtre*. Diffère de *C. aegyptiacus* Szepl. par son clypéus séparé du visage, ses ocelles grands, ses tibias III blancs à la base et au milieu.

121. *Aneuchis melanarius* Holm. — Paulilles ♀ 26-VIII-1958 (voir Aubert et Jourdeuil in *Rev. Path. vég. Ent. agr. Fr.*, 1958-59).

K. Subfam. *MESOCHORINAE*

122. *Mesochorus cf. brevipetiolatus* Ratz. — Banyuls, Mare Reig ♂ 30-V-1933. Brun noir sauf le visage et les pattes qui sont rouges, avec les tibias III blanchâtres, obscurcis aux deux extrémités. Ne diffère des exemplaires signalés de Menton, que par son visage rouge sombre au lieu de noir et sa petite taille (3 mm). Tergite II transverse.

L. Subfam. *MICROLEPTINAE* Townes 1958  
(= *PLECTISCINAE* auct.)

123. *Helictes mediator* Schiödte — Banyuls ♀ 29-VIII-1958. Comparée aux exemplaires de la collection Thomson.

ADDENDUM

Depuis la rédaction de mon travail, j'ai encore déterminé les 9 espèces suivantes, capturées dans les Pyrénées-Orientales : *Ctenichneumon edictorius* L., *Ct. panzeri* Wsm. f. *vexillatorius* Tischb., \* *Triptognathus unidentatus* Berth., *Tr. uniguttatus* Grav., *Gelis instabilis* Först., *Odonocolon pinetorum* Ths., *Casinariodes monticola* Ths., *Agrypon clandestinus* Grav. et *Helictes lineator* Schiödte ou *rufipleuris* Först.

Laboratoire d'Evolution des Êtres organisés,  
Faculté des Sciences, Paris

LE PREMIER ACCOUPLEMENT ET LA FÉCONDITÉ  
DE LA JEUNE REINE IMAGINALE  
CHEZ *RETICULITERMES LUCIFUGUS*  
*SANTONENSIS* Feyt. (1)

par H. BUCHLI

Chez les Termites, le roi et la reine vivent ensemble pendant de longues années dans leur colonie et la copulation semble être répétée à des intervalles que nous ignorons. Nous nous sommes demandé pour combien de temps la jeune reine de *Reticulitermes* est pourvue de spermatozoïdes après le premier accouplement et quel est leur pourcentage de fécondité.

Le développement normal de la jeune colonie primaire commence par la ponte d'un premier lot d'œufs. Ensuite, la ponte cesse. Le roi et la reine élèvent les larves qui doivent être nourries et soignées. Quand ces larves de la première couvée sont devenues des ouvriers, la femelle se remet à produire des œufs. Dans la nature, où toute activité dans la termitière est arrêtée en hiver, dès que la température tombe au-dessous de 16°C, le jeune couple royal ne produit que cette couvée initiale pendant le premier été. A température de 26°C dans l'étuve d'élevage, l'arrêt de la ponte est moins long. Celle-ci recommence 6 à 7 mois après la fondation et ne s'arrête plus.

A température constante de 26°C, la ponte commence :

au minimum	7	jours	après	la	perte	des	ails
en moyenne	11	—	—	—	—	—	—
au maximum	28	—	—	—	—	—	—

---

(1) Remis le 10 février 1960.

La ponte dure :

au minimum 25 jours

en moyenne 45 jours

au maximum 145 jours (exceptionnellement elle est continue)

La ponte est reprise après un repos de :

au minimum 131 jours

en moyenne 170 jours

au maximum 269 jours

La première couvée donne une descendance de :

au minimum 3 ouvriers

en moyenne 12 ouvriers (dont 1 peut devenir soldat)

au maximum 29 ouvriers (dont 1 peut devenir soldat)

Ces chiffres résultent des observations effectuées sur 40 colonies.

Comme WEESNER (1956) l'a constaté, dans quelques cas exceptionnels, la ponte peut être très lente et espacée, la femelle ne produisant d'abord que 4 à 5 œufs, et le gros de la couvée apparaît seulement quand les premiers ouvriers ont atteint le stade 3. La ponte devient alors continue, sans qu'un arrêt de plusieurs mois se manifeste. Ceci est compréhensible puisque les premiers petits ouvriers alimentent la reine ; celle-ci ne s'épuise pas autant que lorsqu'elle doit produire des œufs et nourrir en même temps les larves. L'arrêt de ponte semble donc dû à l'épuisement de la reine. Elle pond la première couvée et doit ensuite, avec le roi, élever, c'est-à-dire alimenter et soigner 10 à 15 larves. Un examen histologique d'une femelle immédiatement après la période de ponte montre que la reine possède de très petits ovarioles et se trouve presque entièrement dépourvue de corps gras. C'est aussi pendant cette période d'élevage des larves que les reines meurent le plus facilement. L'arrêt de ponte est donc un phénomène normal, physiologiquement conditionné.

Dans une publication antérieure (BUCHLI, 1950) nous avons déjà constaté que le *Reticulitermes* européen est incapable de se reproduire par parthénogenèse. WEESNER (1956) semble par contre avoir obtenu quelques rares cas de reproduction parthénogénétique chez *Reticulitermes hesperus*. Les œufs non fécondés du Terme lucifuge dégèrent quelques jours après la ponte, le vitellus se séparant en une partie blanc laiteux et une partie hyaline. Tous ces œufs sont, sans exception, mangés par les imagos. La série d'expériences faites à ce sujet consistait en élevages de 2 femelles imaginales vierges. Dans la plupart de ces élevages une seule femelle avait le monopole de la ponte, l'autre aidant à l'expulsion des œufs et soignant ceux-ci comme le fait normalement le mâle. Au bout d'un mois, 15 à 20 œufs étaient produits et toujours dévorés au moment de leur dégénérescence. Par suite, il n'y avait pas d'arrêt dans la ponte. Les femelles dévorant les œufs ne souffraient d'aucun épuisement physiologique. Après quelques mois, la seconde femelle commençait aussi à pondre.

En nous fondant sur ces observations, nous avons commencé une série d'expériences en vue d'analyser l'importance de la première copulation. Des imagos essaimant étaient pris à leur sortie de la colonie maternelle et séparés par sexe. Avec ces imagos étaient constituées, immédiatement après l'autotomie des ailes, 25 fondations primaires composées d'un mâle et d'une femelle.

Quarante-huit heures après l'installation des imagos dans les tubes d'élevage, nous en retirions 5 couples pour les fixer et en faire l'étude histologique. 4 de ces femelles s'étaient déjà accouplées et possédaient des spermatozoïdes dans le vestibule copulateur, le sillon spermatique, le canal et le réceptacle séminal. La masse dense de spermatozoïdes devait comprendre des milliers d'exemplaires, mais malheureusement nous n'avons pu les compter, les coupes étant très épaisses. WEESNER a trouvé que la copulation avait normalement lieu entre la treizième et la trentième heure après la mise en élevage des couples, chez *Reticulitermes hesperus*. Comptant les spermatozoïdes chez 5 reines, elle a obtenu les chiffres suivants :

nombre minimum	2006 spermatozoïdes par femelle		
nombre moyen	5860	—	—
nombre maximum	9561	—	—

Après 70 jours, elle trouve en moyenne 3435 spermatozoïdes (les femelles ayant alors pondu environ 5 œufs) et après 186 jours il y a encore 901 spermatozoïdes aussi bien chez des femelles accompagnées du mâle que chez des femelles vivant avec seulement les quelques ouvriers et larves de la première couvée.

Dans les 20 élevages de notre essaim nous avons retiré le roi au cinquième jour après la mise en élevage. Puisqu'une femelle seule meurt rapidement, nous remplaçons les mâles par des femelles vierges, isolées avant le vol. Parmi ces 20 élevages, nous en avons perdu 5 prématurément et 3 autres sont restés sans descendance, la femelle initiale n'ayant pas été fécondée par le mâle. Nous avons observé les 12 colonies restantes pendant 24 mois.

Les 2 femelles vivaient en bonne intelligence, se léchaient souvent et échangeaient de la nourriture par trophallaxie. La ponte débutait un peu plus tard que la normale :

au minimum	7 jours après la mise en élevage		
en moyenne	15 jours	—	—
au maximum	48 jours	—	—

Ce léger décalage est vraisemblablement dû au dérangement de la femelle fertile par la suppression et le remplacement du roi. Dans la majorité des élevages, la femelle fertile était la seule à pondre, la reine vierge occupait la place du mâle (comme dans l'expérience sur la parthénogénèse), retirait les œufs de l'ouverture génitale lors de la ponte,

soignait ceux-ci et nourrissait les larves après l'éclosion. Une seule colonie possédait une femelle vierge qui produisit dès le début des œufs, évidemment abortifs.

La durée de la ponte est à peu près la même que dans les colonies primaires normales :

au minimum	15 jours
en moyenne	43 jours
au maximum	69 jours

Seul le maximum est nettement différent, apparemment à cause d'un manque de spermatozoïdes et d'un second accouplement.

Les œufs pondus pendant ce temps donnaient la descendance suivante :

au minimum	3 ouvriers
en moyenne	10 ouvriers (dont 1 peut devenir soldat)
au maximum	17 ouvriers (dont 1 peut devenir soldat)

Le nombre d'ouvriers ne correspond pas dans tous les cas exactement au nombre d'œufs pondus. En effet, lors de l'éclosion et des premières mues il y a presque toujours quelques accidents chez les larves et la perte moyenne est de 10 à 15 %.

Dans 11 des 12 élevages, la ponte cesse nettement à l'éclosion des premières larves. Dans une seule colonie, des œufs non fécondés apparaissent et sont ensuite dévorés. Ces œufs provenaient vraisemblablement de la femelle vierge.

L'arrêt de ponte dure :

au minimum	62 jours
en moyenne	132 jours
au maximum	228 jours

Après ce laps de temps, les élevages désormais pourvus de jeunes ouvriers contiennent de nouveau des œufs. Aucun d'eux ne se développe. La femelle fécondée qui avait été pourvue de milliers de spermatozoïdes pond des œufs abortifs. Après le premier accouplement, une jeune femelle ne peut donc produire que la première couvée d'en moyenne 10 ouvriers.

Quelle en est la cause? WEESNER démontre que la fertilité de la reine dépend de son état physiologique ; une femelle ayant été longtemps maintenue dans la colonie maternelle avant son essaimage produit moins d'œufs et ceux-ci plus tard qu'une femelle ayant essaimé quelques jours après sa mue imaginale. En effet, les imagos maigrissent considérablement s'ils restent longtemps dans la colonie maternelle. Ils y sont mal alimentés, vivent un peu à l'écart dans des chambres périphériques et plus sèches, sans avoir de rapports étroits avec les ouvriers. Nous n'avons jamais vu, en 10 ans d'observations, un échange de nourriture entre un ouvrier et un jeune imago ailé.

Ayant constaté une rapide diminution du nombre des spermatozoïdes pendant le deuxième tiers de la ponte, WEESNER suppose qu'un grand nombre de ceux-ci sont expulsés chaque fois qu'un œuf est prêt à être fertilisé. Selon cet auteur, le nombre de spermatozoïdes reste assez stable quand la ponte cesse et ils peuvent être conservés en bon état pendant au moins 6 mois.

Mais cela n'explique pas pourquoi une femelle qui au début n'a pondu que 3 à 5 œufs ne peut plus produire des œufs fertiles après un arrêt de ponte d'environ 132 jours. Si elle a reçu un nombre de spermatozoïdes normal, ce qu'on ne peut malheureusement pas contrôler, et si elle peut conserver ceux-ci durant 6 mois au plus, elle devrait pouvoir produire 17 ouvriers au moins, même si ce n'est qu'après l'arrêt de ponte qui, à 26°C, est court.

Il semble possible que les spermatozoïdes dégèrent plus rapidement et que leur diminution dans le réceptacle séminal soit en bonne partie due à leur résorption. En effet les coupes histologiques de femelles ayant été fixées 3 mois après la ponte de la première couvée montrent qu'il n'y a plus ou seulement très peu de spermatozoïdes dans le réceptacle séminal, même si une femelle n'a produit que 3 à 6 ouvriers. Nous supposons donc que, pour qu'une femelle puisse pondre des œufs fécondés, l'accouplement doit être répété au moins tous les 4 mois.

Le nombre de descendants produits pendant la première couvée paraît dépendre avant tout de l'état physiologique de la femelle. Jeune et suffisamment pourvue de corps gras, elle peut pondre dans les 70 premiers jours jusqu'à 20 œufs et peut-être plus. Ceux-ci seront tous fertilisés. Faible, elle commence tard à pondre et ne dépose que peu d'œufs à de longs intervalles. Les spermatozoïdes vont être inutilisables et un second accouplement sera nécessaire pour terminer la ponte de la première couvée. Dans les fondations primaires normales ( $\sigma + \varphi$ ) qui ne manifestent pas un arrêt net de la ponte, il est vraisemblable qu'un deuxième accouplement a lieu en été.

Il serait intéressant de savoir combien de descendants peuvent être produits par les femelles de notre expérience à la suite d'un deuxième accouplement intervenant avant la reprise de la ponte. Malheureusement, nos essais à ce sujet ont échoué. S'il n'est pas difficile de garder en élevage un groupe de plusieurs mâles pendant plus d'un an, il est presque impossible d'introduire pour 10 à 15 jours un de ces mâles dans une colonie et d'en retirer, pendant ce temps, la femelle vierge. Les ouvriers de la première couvée n'acceptent pas le mâle étranger et le suppriment. Si on retire la femelle fertile pour l'isoler pendant 2 semaines avec un mâle, l'issue est aussi fatale ; les 2 animaux, ou au moins la femelle, meurent après la séparation d'avec les ouvriers.

Ayant effectué des fondations de colonies primaires dans la nature, nous avons à plusieurs reprises constaté que le jeune couple royal ne se reproduisait pas du tout pendant la première année, vraisemblablement

parce que le bois contenant ces couples n'était pas suffisamment exposé au soleil. Lorsqu'après un séjour d'un an dans la nature nous mettions quelques couples qui étaient devenus gros et gras dans l'étuve à 26° C, la reproduction commençait immédiatement et ne s'arrêtait pas. Après 8 mois, ces colonies possédaient déjà 100 à 250 ouvriers et larves. Ceci montre que l'état physiologique de la femelle a une grande influence sur la fertilité et l'arrêt de ponte chez les jeunes reines.

Pour terminer, mentionnons encore que les 12 colonies de l'expérience de fécondation ne se reproduisaient plus après le développement de la première couvée. Aucune des colonies pourvues de 2 femelles ne développait de sexués néoténiques et, en l'absence d'un sexué mâle, les œufs étaient toujours abortifs. Pourtant, 9 des colonies développaient un petit soldat au cours des 24 mois de cet essai. Cependant dans une des colonies une des deux reines disparut 14 mois après la fondation. Un second petit soldat et une petite femelle néoténique pseudaptère pouvaient alors se développer à partir d'ouvriers, l'équilibre alimentaire étant favorablement amélioré par la disparition d'une des femelles imaginales.

*Laboratoire d'Evolution des Êtres Organisés,  
Paris  
et  
Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer (P.-O. .*

#### BIBLIOGRAPHIE

- BUCHLI (H.), 1950. — La parthénogenèse, les rapports entre sexués et leur influence sur la ponte chez *Reticulitermes lucifugus* Rossi. *C. R. Acad. Sci.*, CCXXX, pp. 1 697-1 699.
- WEESNER (F.-M.), 1956. — The biology of colony foundation in *Reticulitermes hesperus* Banks. *Univ. Califor. Publ. Zool.*, LXI, pp. 253-314.

## RECHERCHES SUR LA PONTE RETARDÉE DES CARABES (1)

par C. PUISSÉGUR et G. BOUX

Les Carabes constituent un excellent matériel pour l'étude de la ponte différée.

Signalée en 1929 par DE LAPOUGE chez *Procrustes coriaceus* L. et *Carabus cancellatus* Illig., elle est retrouvée en 1932 par RAYNAUD chez *Carabus cristoforii* Spence et *Chrysocarabus lineatus* Dej. Récemment, l'un de nous (PUISSÉGUR, 1959), a allongé notablement la liste des espèces présentant ce phénomène : des femelles de *Archicarabus nemoralis* Mull., *Chaetocarabus intricatus* L., *Chrysotribax hispanus* Fabr., *Chrysotribax rutilans* Dej., *Chrysocarabus auronitens* Fab., *Chrysocarabus solieri* Dej., *Chrysocarabus splendens* Oliv. et *Chrysocarabus punctatoauratus* Germar, mises en élevage sans mâles, ont effectué à retardement des pontes fécondes. Il ressortait de cette étude préliminaire que cette particularité est de faible fréquence individuelle, mais de large extension spécifique.

Il serait intéressant d'établir si elle est générale chez les Carabes, mais c'est là un travail de longue haleine qui nécessitera la collaboration de nombreux éleveurs et qui ne sera pas achevé de sitôt, car le genre *Carabus sensu lato* possède un très grand nombre d'espèces dont certaines rarissimes et beaucoup peu accessibles.

Nous avons orienté nos recherches dans une autre voie, nous proposant un triple but :

— Trancher la question : y-a-t-il retard à la ponte ou retard à la fécondation ?

— Déterminer le pourcentage de femelles présentant le phénomène.

— Etablir si le stockage éventuel de sperme par la femelle n'influence pas la morphologie de son appareil génital.

---

(1) Reçu le 14 décembre 1959.

## I. — ESPÈCES ÉTUDIÉES

*Hadrocarabus problematicus* Herbst., de l'Aubrac (Aveyron).

*Megodontus purpurascens* Fabr., de Lapeyregade (Ariège), de Saint-Sever et Saint-Geniez (Aveyron).

*Chrysotribax hispanus* Fabr., de Saint-Sever et de l'Aubrac (Aveyron).

*Chrysocarabus auronitens* Fabr., de l'Aubrac (Aveyron).

*Chrysocarabus punctatoauratus* Germar, de Lapeyregade (Ariège) et de Belcaire (Aude).

## II. — TECHNIQUES UTILISÉES

Les spermatozoïdes, après l'accouplement, viennent s'accumuler dans le réceptacle séminal. Nous avons donc, sur chaque animal, prélevé le réceptacle séminal que nous avons monté entre lame et lamelle par la méthode du frottis. De cette façon, nous avons pu voir s'il contenait des spermatozoïdes, donc si le Carabe était ensemencé. Dans le but de choisir la plus rationnelle et la plus rapide, trois méthodes de fixation et coloration de la spermathèque et éventuellement des spermatozoïdes furent successivement employées au cours de nos recherches : carmin acétique de Sémichon, coloration au Feulgen, hémalun de Mayer. C'est finalement ce dernier qui nous a donné les meilleurs résultats.

## III. — RÉSULTATS OBTENUS

### A) Y-A-T-IL RETARD A LA PONTE OU RETARD A LA FÉCONDATION?

Il apparaît avec la plus grande netteté que la ponte retardée chez les Carabes est imputable à un retard à la fécondation. En effet, sur les 315 femelles étudiées entre novembre et avril, même sur les dernières disséquées, nous n'avons jamais rencontré d'œufs dans les voies génitales. Indépendamment de la présence du sperme, l'ovogénèse suit son cours normal et les ovules n'arrivent à maturité qu'au printemps ou en automne suivant les espèces ; ils sont alors fécondés et la ponte suit immédiatement la fécondation.

Un certain nombre de femelles ont montré de la façon la plus nette des spermatozoïdes emmagasinés dans leur réceptacle séminal. Ils y sont toujours groupés en paquets plus ou moins importants, localisés de préférence dans la partie distale de la spermathèque. On ne rencontre que très peu de sperme dans la partie large.

Quelques réceptacles ont été montés directement, sans fixation ni coloration ; certains contenaient des spermatozoïdes et ces spermatozoïdes étaient toujours inertes, sans mouvement. Il est possible alors que, comme chez les Hyménoptères, les spermatozoïdes contenus dans la

spermathèque soient inactivés par du gaz carbonique présent en faible quantité ; le sperme, évacué par contraction de la paroi musculaire au moment du passage de l'ovule, serait alors soumis à un agent activant pour que ce dernier puisse être fécondé, agent pouvant être produit par une glande spermathécale sécrétant un liquide légèrement alcalin (FLANDERS, 1939). Il serait intéressant de pouvoir établir s'il en est de même chez les Carabes. Quoi qu'il en soit, les spermatozoïdes emmagasinés dans le réceptacle séminal conservent longtemps leur pouvoir fécondant (plusieurs mois, peut-être plus d'un an).

B) POURCENTAGE DE FEMELLES PRÉSENTANT LE PHÉNOMÈNE.

1. — ESPÈCES A PONTE D'AUTOMNE

Espèces et Localités	Nombre de femelles étudiées	Femelles fécondées	Femelles vierges	Pourcentage de femelles fécondées
<i>H. problematicus</i> Aubrac (Aveyron) ...	73	16	57	21,9
<i>H. purpurascens</i> Lapeyregade (Ariège)	9	2	7	22,2
Saint-Sever (Aveyron)	5	1	4	20
S a i n t - G e n i e z (Aveyron).....	18	3	15	16,6

2. — ESPÈCES A PONTE DE PRINTEMPS

Espèces et Localités	Nombre de femelles étudiées	Femelles fécondées	Femelles vierges	Pourcentage de femelles fécondées
<i>C. hispanus</i> Saint-Sever (Aveyron)	26	4	22	15,4
Aubrac (Aveyron) ...	58	8	50	13,7
<i>C. auronitens</i> Aubrac (Aveyron) ...	36	5	31	13,9
<i>C. punctatoauratus</i> Lapeyregade (Ariège)	63	9	54	13,2
Belcaire (Aude) .....	27	6	21	22,2

Chez les 5 espèces étudiées, le pourcentage de femelles ensemencées est donc relativement important. De plus, on note une différence assez sensible de pourcentage au profit des espèces à ponte d'automne (20,9 % contre 15,2 %). A quoi attribuer cette différence ?

Chez les Carabes à ponte printanière, les femelles fécondées doivent être le plus souvent des femelles de l'année précédente. En effet, l'imago sort de terre en été ou au début de l'automne ; il ne semble pas manifester encore d'appétit sexuel : les élevages de Carabes montrent régulièrement, à cette époque, les jeunes insectes plus préoccupés de se nourrir copieusement que de s'accoupler.

Au contraire, les femelles de Carabes à pontes automnales arrivent plus précocement en saison à l'état d'imago. Leur vie active commence plus tôt et elles ont, au cours de leurs pérégrinations, des chances de s'accoupler avant la mauvaise saison. Il est normal alors que le pourcentage soit plus élevé dans ce cas, car peuvent être fécondées, non seulement des femelles de l'année précédente, mais encore des femelles de l'année.

#### C) INFLUENCE DU SPERME SUR LA MORPHOLOGIE DE L'APPAREIL GÉNITAL FEMELLE.

La présence du sperme dans le réceptacle séminal n'influence pas la forme des organes génitaux de la femelle. Seul, le degré de maturité des produits sexuels femelles exerce une action sur ces organes, essentiellement sur les ovaires : c'est ainsi que les espèces à ponte de printemps nous ont montré, la ponte étant proche, des ovaires très renflés, en particulier *A. nemoralis* qui est très avancé ; au contraire, les espèces à ponte d'automne, pour un même nombre d'ovarioles, ont des ovaires très chétifs à cette époque de l'année.

La connaissance précise du phénomène de la ponte à retardement chez les Carabes présente un intérêt biologique particulier : elle montre qu'il n'est avec ces insectes d'expériences rigoureuses de génétique qu'en utilisant des femelles obtenues d'élevage, toute femelle rencontrée dans la nature étant — sauf si elle est découverte dans sa logette nymphale — suspecte d'être déjà ensemencée.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BERNARD (F.). — Hyménoptères : Généralités (in *Traité de Zoologie de P. GRASSÉ*, Masson, Paris, 1951, X, pp. 824-831).
- DE LAPOUGE (G. VACHER). — Coléoptères Adepaga Carabidae Carabinae. (*Genera Insectorum*, 1929-1931, fasc. 192, pp. 5 et 6.)
- PUISSÉGUR (C.). — A propos de la ponte à retardement chez les Carabes. (*Soc. Zool. de France*, 1959, LXXXIV, n° 2-3, pp. 121 et 122.)
- RAYNAUD (P.). — Contribution à l'étude des larves du genre *Carabus*. (*Misc. Entom.*, XXXIII, n° 11 et 12, pp. 1 à 6; XXXIV, n° 3, pp. 28 et 29; XXXIV, n° 8, pp. 65 à 67.)



## DOCUMENTS FAUNISTIQUES ET ÉCOLOGIQUES

---

### SUR UN FOND A *AMPHIOXUS* DE LA PLAGE DE SÈTE (1)

En prospectant systématiquement la plage de Sète au cours du mois d'août 1959, j'ai découvert à 5 kilomètres de la Station biologique, un fond à *Amphioxus* particulièrement intéressant, car, profond de 2 à 3 mètres environ, il m'a été possible d'y faire des prélèvements au moyen de simples plongées au masque.

Ce fond avait une superficie de 4 à 5 m<sup>2</sup>. Il tranchait très nettement sur le sédiment environnant constitué de sable fin. Il était formé de débris de coquilles mouluées et de débris de roches. De grosses coquilles vides de *Cardium echinatum*, *Citherea chione*, et *Pecten* y étaient disséminées. Les « ripples-marks » qui le ridaient étaient beaucoup plus profonds et plus larges que ceux des sables fins.

Ce fond ne doit pas être fixe, mais je pense en retrouver de semblables dans mes prochaines récoltes dans une aire bien délimitée repérable de la plage elle-même ; celle-ci montre en effet à cet endroit un faciès très différent du reste du littoral : sur une centaine de mètres, elle est complètement recouverte de ces grosses coquilles non brisées. Il est possible que ce fond à *Amphioxus* soit le résultat d'un fond rocheux unique sur toute cette côte et s'avançant en pointe très près de la bordure littorale.

La macrofaune y est très pauvre. Je n'ai trouvé que les *Amphioxus* en assez grande abondance et les *Diogenes pugilator*.

La microfaune par contre y est très riche.

SWEDMARK (1956), dans son étude de la microfaune des sables marins de la région de Marseille donne une courte synthèse des études spéciales effectuées sur de tels fonds dans différentes régions du globe.

---

(1) Reçu le 21 janvier 1960.

Il donne une liste des éléments qu'il a pu lui-même récolter dans les sables à *Amphioxus* situés au nord de l'île Riou près de Marseille, en bordure des herbiers à Posidonies. J'ai retrouvé dans le fond à *Amphioxus* de Sète une grande partie de ces éléments.

Des fonds à *Amphioxus* ont été également étudiés dans la région de Banyuls et des formes originales y ont été décrites.

Les Archiannélides sont bien représentées : j'ai noté la présence de 2 espèces de *Protodrilus*, de *Saccocirrus papilocercus* en très grande abondance, de *Diurodrilus* sp. Les Turbellariés sont très abondants et représentés par plusieurs espèces. J'ai noté 3 espèces de Némertes. Les Polychètes sont également abondantes (Hésionides, Syllidiens, Pisionides et des espèces sédentaires). Les Crustacés sont représentés par des Harpacticides, Ostracodes, et des Isopodes du genre *Eurydice* dont l'espèce est très différente de celle que l'on rencontre sur le rivage. Les Halacariens sont également nombreux. Il faut noter encore la présence du petit Echinoderme *Leptosynapta minuta* Becher.

Mais ce sont surtout les petits Mollusques Opisthobranches primitifs qui constituent le plus grand attrait de ce fond.

Des *Pseudovermis* y étaient particulièrement abondants et à tous les stades. L'espèce récoltée qui mesure 2 mm de long environ est très nettement différente de *P. axi* Marcus récolté à Banyuls. Elle se rapproche beaucoup du *P. schulzi* Marcus d'Arcachon et possède, comme elle, des yeux et des statocystes. Cependant la présence de 5 paires de papilles et non de 5 en tout pour le *P. schulzi* me fait considérer cette espèce de Sète comme nouvelle ; je la nommerai *Pseudovermis setensis* n. sp. Une étude plus détaillée permettra d'en préciser les caractères anatomiques qui sont différents pour chacune des espèces déjà étudiées.

J'ai récolté également, mais en beaucoup moins grande abondance des *Philinoglossa helgolandica* Hertling et 2 spécimens que je rapporte au genre *Unela* bien que je n'ai pu en observer la radula.

Je n'ai, par contre, pas trouvé de Tardigrades, ce qui tenait peut-être à l'époque de la récolte, ni surtout les petits Cnidaires mésopsammiques.

Je signalerai encore la présence assez paradoxale dans ces sables très purs d'un assez grand nombre de Ciliés qui me semblent avoir une certaine originalité.

Des périthèces de Champignons Pyrénomycètes sont accrochés à certains morceaux de coquilles ainsi que des Rhodophycées.

Enfin la présence de Mystacocarides dans les eaux souterraines et de la faune généralement associée à ces Crustacés avec une mention particulière pour la Polychète *Petitia amphophthalma* Siewing ajoute encore un intérêt à cette station de la plage de Sète.

Antoinette FIZE  
(Laboratoire du professeur TUZET)  
Faculté des Sciences,  
Montpellier.

BIBLIOGRAPHIE

- MARCUS (Ev. et Er.), 1955. — Über Sand-Opisthobranchia. *Kieler Meeresf.*, XI, Hft 2.
- SWEDMARK (B.), 1956. — Etude de la microfaune des sables marins de la région de Marseille. *Arch. de Zool. Exp. et Générale*, XLIII, Notes et Revues, 2, pp. 70-76.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl), 1960. — Faune des eaux souterraines littorales. *Vie et Milieu*, supplément n° 9.
- 

*DIPLOCIRRUS GLAUCUS* (Malmgr.),  
*CHLORAEMIDAE* NOUVEAU EN MÉDITERRANÉE

J'ai recueilli cette petite espèce de Chlorémien dans la vase fine située face à la plage du Troc (c'est-à-dire entre le laboratoire et le cap l'Abeille, à peu près à mi-chemin), par une profondeur de 30 à 35 mètres ; deux pêches successives sur la même station m'ont rapporté 3 exemplaires à quelques jours d'intervalle.

Ces échantillons correspondent parfaitement à la description de FAUVEL (*Faune de France*, 16, 1927) (1), qui repose en grande partie sur le travail de HAASE (*Wiss. Meeresuntersuch. Abt. Kiel. N. F.*, XVII, 1914) consacré aux Chlorémiens des mers arctiques et boréales. Le corps mesure de 8 à 12 mm et compte de 30 à 40 segments sétigères. Le premier segment sétigère porte 2 à 3 longues soies annelées dirigées vers l'avant. L'allure crénelée et aplatie des 2 palpes et des 4 branchies épaisses est due à la contraction musculaire lors de la fixation, même avec anesthésie préalable. Ceci rappelle d'ailleurs ce que l'on observe chez *Dodecaceria concharum* par exemple, et de nombreux Spionidiens. Sur le vivant, ils deviennent parfaitement lisses en extension complète.

Aucun des 3 exemplaires récoltés ne portaient d'yeux. Ce caractère doit d'ailleurs être assez variable ; FAUVEL, avec HAASE, parle de 4 yeux céphaliques, et Mc'INTOSH (*The British marine Annelids*, III, part I, Ray Society, 1915) ne cite que 2 petits yeux. LANGERHANS (*Zeitsch. Wissen. Zool.*, XXXIV, p. 102, 1880) n'en signale pas. Il est vrai que cette mention de «*Brada inhabilis* Rathke» (? *Diplocirrus glaucus* (Malm.)) à Madère n'est mentionnée qu'avec doute par FAUVEL.

Cette espèce est en effet considérée comme boréale ; ses limites d'extension vers le sud sont la mer du Nord, la Manche et la mer d'Irlande, et sa présence à Madère peut à juste titre paraître surprenante. Cependant, étant donné l'absence d'yeux commune à mes échantillons et à celui décrit par LANGERHANS, et après un examen attentif du texte et des figures de cet auteur, je pense que la forme décrite par LANGERHANS est bien un *Diplocirrus glaucus* (Malm.).

(1) Bien qu'il cite la synonymie *Trophonia glauca* Malmg., FAUVEL continue à nommer cette forme *Diplocirrus glaucus* Haase.

Mes captures ont été effectuées en trainant à plat sur le fond une pièce de filet à mailles fines, dont les nœuds retiennent la plus grande partie de la faune, avec très peu de vase (système réalisé à Banyuls sur les indications de M. REES, du British Museum). Ce filet récolte ainsi la faune du premier centimètre de vase environ et la sépare automatiquement du sédiment fin où elle habite.

J'ai pu conserver quelques temps en aquarium *Diplocirrus glaucus*; le corps est légèrement recouvert de vase, formant une petite crête à la surface du sédiment; la tête dépasse seule de ce fourreau de vase, en position évaginée.

Cette capture m'a semblé d'autant plus intéressante qu'elle rend justice à LANGERHANS; la limite d'extension vers le sud de *Diplocirrus glaucus* est ainsi reportée beaucoup plus loin. D'autre part, l'absence d'yeux chez les individus banyulencs, et peut-être chez ceux de Madère, et leur présence chez les individus des mers boréales, est en contradiction flagrante avec ce que l'on observe par exemple chez certains *Scalibregmidæ* (cas de *Scalibregma inflatum* Rathke et de *Polyphysia crassa fauveli* Laubier entre autres) : chez ces derniers, c'est au contraire vers la limite sud de l'aire de répartition qu'apparaissent des taches oculiformes ou des yeux, alors que les individus de mer froide sont aveugles.

Lucien LAUBIER

## NOTE SUR QUELQUES COLÉOPTÈRES DE LA FORÊT DE LA MASSANE (PYRÉNÉES-ORIENTALES)

### 1<sup>o</sup> ESPÈCES NOUVELLES POUR LA FORÊT.

*Dinodes fulgidicollis* L. Duf. (*Carabidae*). Abondant en mars 1958 sous les pierres dans la région déboisée qui environne la tour Massane; quelques exemplaires en septembre 1951 au voisinage du pic de Neoulous. Cette espèce pyrénéenne n'est signalée que de Ria et de Font-Romeu dans le département.

*Euryusa sinuata* Er. (*Staphylinidae*). Ce rare Coléoptère myrmécophile a été trouvé sous l'écorce d'un vieux chêne envahi par des fourmis du genre *Lasius*. Il n'était connu que de la région parisienne, de la France centrale et du Lyonnais.

*Gnorimus octopunctatus* F. (*Scarabaeidae*). 2 exemplaires, le premier capturé au vol le 10-VII-1958 vers 14 heures solaires, s'abattant sur le tronc d'un vieux hêtre mort, l'autre obtenu d'élevage le 17-VII-1959 à partir d'une nymphe récoltée dans un tronc de hêtre complètement décomposé. Cette espèce saproxylophage se développe dans le hêtre, le chêne et le châtaignier.

*Farsus dubius* Piller (*Eucnemidae*). La répartition en France est la suivante : Sos, Landes, Hyères, Basses-Alpes, Montluçon, 2 exemplaires ont été trouvés en loge le 5-VII-1958 dans le bois décomposé d'un hêtre. La larve décrite par PERRIS est réputée vivre dans le chêne ; cette capture montre qu'elle peut aussi se développer dans une autre essence.

*Athous difformis* Lac. (*Elatерidae*). 3 exemplaires mâles attirés par la lumière vers 21 heures solaires le 27-V-1958.

*Nemosoma elongatum* L. (*Ostomatidae*). Sous les écorces des hêtres morts. A la Massane il est prédateur du Scolytide *Ernopocerus fagi* F. Assez commun de mai à juillet.

*Airaphilus subferrugineus* Reitter. (*Silvanidae*). Décrite de Ria, versant nord du Canigou, d'après une capture faite par XAMBEU, cette espèce n'a pas été reprise depuis à ma connaissance. 1 exemplaire a été trouvé par J. TRAVÉ en mai 1959 sous une pierre un peu avant le col des Gens-d'Armes, dans une région occupée par des chênes (*Quercus sessiliflora*).

*Cartodere argus* Reitter (*Lathridiidae*). Col de l'Ouillat, à quelques kilomètres à l'ouest de la forêt de la Massane, 1 exemplaire (H. COIFFAIT !).

Aucune espèce de Cryptophage n'a encore été signalée de la forêt de la Massane. J'ai trouvé *Cryptophagus scanicus* L., *C. badius* Sturm, *C. dentatus* Herbst, *C. pilosus* Gyll. sur les fleurs d'alisier et d'aubépine en mai, ainsi que dans les champignons, le bois mort. *C. (Micrambe) vini* Panz. est abondant sur les fleurs de chênes en mai.

*Teredus cylindricus* Ol. (*Colydiidae*). Cette espèce vit soit sous les écorces moisies de chênes, soit dans le bois plus ou moins décomposé des hêtres, soit sous les écorces. C'est une espèce prédatrice qui circule la nuit sur les arbres en compagnie de nombreux autres Coléoptères à mœurs nocturnes comme *Helops coeruleus*, *Opilo mollis* *Aegosoma scabricorne*, etc...

*Hallomenus axillaris* III. (*Melandryidae*). Les 2 espèces françaises du genre sont mycétophages, les larves se développant aux dépens des champignons des Conifères : pin et Epicéa pour *H. binotatus* Quens. qui se rencontre plus spécialement sur le *Polyporus trabeus* des vieilles souches d'épicéa à Fontainebleau (selon A. Kh. IABLOKOFF) ; sapin pour *H. axillaris* (selon J. SAINTE CLAIRE DEVILLE). Les Conifères sont rares à la Massane : quelques pins noirs d'Autriche introduits et quelques Ifs centenaires. Peut-être cette dernière espèce porte-t-elle un champignon dans lequel se développe *H. axillaris* ?

*Necydalis ulmi* Chev. (*Cerambycidae*). 1 seul exemplaire le 5-VIII-1959 vers 15 heures sur le tronc d'un hêtre creux. Ce Longicorne a une larve qui attaque le bois mort des hêtres creux. Dans la cavité de ce même arbre, *Osmoderma eremita* Scop. était enfoui dans le terreau ainsi que de nombreuses larves d'Elatérides encore indéterminées, sans doute prédatrices de ce dernier insecte.

*Tropideres niveirostris* F. (*Anthribidae*). Ce coléoptère vit dans les rameaux morts des hêtres ; il est commun en juillet et août ; c'est une espèce de l'Europe septentrionale et tempérée non encore signalée du département.

*Otiorrhynchus tenuicostis* Hust. (*Curculionidae*). Très rare espèce localisée en France aux Pyrénées-Orientales où elle se prend toujours par exemplaires isolés : Collioures, Banyuls, Port-Vendres, Amélie-les-Bains. Sa biologie est inconnue. J'en ai trouvé 1 exemplaire le 29-III-1958 sous une pierre dans la Réserve.

*Scolytus koenigi* Schewyrew (*Scolytidae*). Cette espèce est nouvelle pour la France Elle nidifie en abondance dans le tronc et les grosses branches d'érables de Montpellier morts sur pied ou abattus, aux environs des baraques des Couloumates. Seuls les arbres morts depuis un an ou deux sont attaqués. Les galeries, décrites par BALACHOWSKY (*Faune de France*, vol. 50 p. 82) sont creusées dans l'aubier ou dans l'épaisseur de l'écorce. L'apparition des adultes se fait dans la deuxième quinzaine de juin : à cette époque des nymphes et des adultes immatures prêts à sortir se tiennent à l'extrémité des galeries larvaires. *S. koenigi* n'était connu jusqu'ici que d'Europe Orientale et Centrale et d'Afrique du Nord.

## 2° OBSERVATIONS DIVERSES

a) L'attrait que présentent les Méloïdes pour les Anthicides a déjà été signalé plusieurs fois (J. THÉODORIDÈS et Ph. DEWAILLY, *Vie et Milieu*, II, 1951, p. 60-64 et III, 1952, p. 214 et 237 ; A. MÉQUIGNON, *l'Entomologiste*, II, 1946, p. 35 ; KORSCHESKY, *Arb. physiol. angew. Ent.*, IV, 1937, p. 157). Je peux ajouter à ces cas une observation faite le 31 mars 1959 vers 16 heures. Sur un chemin de la Réserve un *Meloë proscarabaeus* L. circulait portant, solidement fixés par les mandibules sur les membranes intersegmentaires séparant les tergites abdominaux, 3 *Anthicus transversalis* Villa. Ces insectes ne se sont séparés du *Meloë* qu'après que leur hôte ait été plongé dans un flacon à éther acétique. On suppose que ces phénomènes de phorésie sont dûs à l'attraction des Anthicides pour les sécrétions huileuses des Méloïdes.

b) Faunule d'une ruche. Un hêtre creux occupé par une colonie d'abeilles ayant été renversé par le vent, toutes les abeilles étaient mortes de froid. Le milieu ainsi constitué (cire des alvéoles et cadavres des abeilles) était exploité par une faunule extrêmement dense. Le tamisage complet m'a fourni le 27-V-1959, parmi de nombreuses larves indéterminées, les insectes adultes suivants : *Aridius nodifer* Westw., 7 exemplaires ; *Cryptophagus scamicus* L., 27 exemplaires (cette espèce comme de nombreuses autres du même genre est souvent commensale d'Hyménoptères) ; *Mycetophagus quadriguttatus* Müll., 1 exemplaire, espèce nouvelle pour la Massane ; *Enicmus minutus* L., 1 exemplaire *Dendro-*

*philus punctatus* Herbst, 25 exemplaires ; *Abraeus globosus* Hoffm., 3 exemplaires ; *Idolus picipennis* Bach, 1 exemplaire ; *Ptinus fur* L., 15 exemplaires se nourrissant certainement aux dépens de la cire.

c) Remarques sur *Rosalia alpina*. On sait que ce joli Longicorne est un élément caractéristique de la faune du hêtre à la Massane (1), bien qu'il puisse aussi se développer dans d'autres essences telles que le chêne où je l'ai rencontré, mais plus rarement. Cet insecte est relativement commun, surtout au voisinage des très vieux hêtres situés vers la limite nord de la Réserve et de ceux qui dominent la rivière au-dessus des Couloumates. Ces arbres morts sur pied sont criblés de trous creusés par les larves de nombreux xylophages : avec *Rosalia alpina* cohabitent les 2 Lucanides *Dorcus parallelipipedus* (très commun) et *Lucanus cervus* (plus rare), ainsi que les Longicornes *Aegosoma scabricorne*, *Prionus coriarius* et *Morimus asper*. Ce dernier attaque aussi, contrairement aux précédents, les arbres dont le bois est beaucoup moins décomposé, et même des arbres encore partiellement vivants et capables de former un feuillage abondant. Lorsque la décomposition du bois est plus poussée, ce dernier prend une teinte claire, jaunâtre ; il est souvent très humide même en plein été et se laisse fragmenter à la main. A ce stade on rencontre une faune différente constituée par des larves de *Dorcus parallelipipedus*, de Ténébrionides (*Helops coeruleus*, *H. laticollis*, *Melasia culinaris*), de Scarabéides (*Gnorimus octopunctatus*), et parfois de Longicornes (*Leptura aurulenta*), ainsi que d'Élatérides prédateurs (*Ampedus sanguinolentus*, *Melanotus tenebrosus*).

*Rosalia alpina* apparaît dès le début du mois de juillet (première capture le 3-VII), et se rencontre fréquemment jusqu'au 15 août ; les captures se raréfient ensuite (dernière capture le 26 août). Les sorties ont lieu surtout aux heures les plus chaudes de la journée, avec un maximum entre 12 heures et 14 heures solaires, comme le montre le tableau suivant (établi d'après l'observation de 96 insectes) :

Heures solaires	Nombre d'insectes en activité observés au vol ou courant sur les arbres)
avant 9 heures	aucun
9-10 heures	5
10-12 heures	16
12-14 heures	47
14-16 heures	26
16-17 heures	2
après 17 heures	aucun

(1) Voir Introduction de l'Etude de la Réserve naturelle de la Massane, *Vie et Milieu*, VIII 1958, pp. 221-234. La présence du Cérambycide *Acanthocinus aedilis* signalée dans cet article me paraît accidentelle, cet insecte étant inféodé au pin dont il n'existe que quelques pieds introduits (*Pinus austriaca*). Je n'ai d'ailleurs trouvé aucune trace de galeries de Longicornes en examinant ces arbres qui semblent être presque complètement épargnés par les insectes. La seule espèce que j'ai trouvée qui soit considérée comme un hôte du pin est un *Anobiidae* (*Ernobius ? pini*).

Les insectes se posent sur les parties ensoleillées des troncs, souvent vers 2 mètres de hauteur, et c'est là que se fait l'accouplement. *Rosalia alpina* est donc 1 insecte héliophile et thermophile, contrairement aux 3 autres Longicornes cités ci-dessus : *Morimus asper*, aptère, circule parfois au pied des arbres la journée, mais se tient le plus souvent caché sous les débris ligneux ; *Prionus coriarius* et *Aegosoma scabricorne* circulent sur les troncs à partir de 6 heures du soir et jusque vers minuit. Le jour ils restent cachés sous les écorces.

Roger DAJOZ  
Laboratoire Arago, septembre 1959  
Paris, janvier 1960.

## SUR QUELQUES MAMMIFÈRES EN PROVENANCE DU DÉPARTEMENT DES PYRÉNÉES-ORIENTALES

### I. — *ELIOMYS QUERCINUS* (L.) et *APODEMUS SYLVATICUS* (L.) (1)

Pendant un bref séjour dans le département des Pyrénées-Orientales aux mois de juin et juillet 1959, nous eûmes l'occasion de ramasser aussi quelques Mammifères. Ces Mammifères se trouvent maintenant dans la collection du Musée zoologique d'Amsterdam (ZMA).

Nous avons inséré dans cette note la description de 2 rongeurs piégés par des étudiants de biologie de l'Université de Leyde, aux environs du camping « Les Pyrénées » à Mont-Louis pendant une excursion au mois de septembre 1957. Ces animaux sont déposés dans la collection du Rijksmuseum van Natuurlijke Historie (Musée national d'Histoire naturelle) à Leyde (M. L.). Le R. P. HUSSON nous a donné l'occasion d'étudier des spécimens. Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre connaissance.

Les espèces, des Lérots et des Mulots gris, citées ci-dessous, avaient déjà été signalées dans les environs du lac des Bouillouses (massif du Carlitte), au nord-est de Mont-Louis (SAINT GIRONS, 1958). Cet auteur a donné une liste faunistique des espèces piégées dans cette région et une brève description du biotope.

#### *Eliomys quercinus* (L.)

ZMA 2507. ♀ ad. La Bouillouse (près de Mont-Louis, dép. P.-O.),  
I-VII-1959. Leg. G. KRUSEMAN et J.-H. STOCK.

(1) Remis le 29 septembre 1959.

ZMA 2508. ♂ ad. La Bouillouse (près de Mont-Louis, dép. P.-O.),  
1-VII-1959. Leg. G. KRUSEMAN et J.-H. STOCK.

ZMA 2509. ♀ ad. La Bouillouse (près de Mont-Louis, dép. P.-O.),  
1-VII-1959. Leg. G. KRUSEMAN et J.-H. STOCK.

Dans le tableau suivant les dimensions sont données en millimètres. Nous avons ajouté les noms anglais pour faciliter les comparaisons avec ceux de MILLER (1912).

<i>Caractères généraux</i>	ZMA 2 507	ZMA 2 508	ZMA 2 509
Sexe.....	♀	♂	♀
Longueur tête et corps ..... (Length head et body)	110	118	108
Longueur de la queue ..... (Tail length)	125	106	78 (1)
Longueur de l'oreille ..... (Ear from meatus)	22	20	21
Longueur de la patte postérieure .. (Length hind foot)	28	22	25
<i>Dimensions du crâne</i>			
Longueur condylobasale..... (Condylobasal length)	30,2	29,0	31,7
Largeur au niveau de l'arcade zygo- matique..... (Zygomatic breadth)	18,8	18,3	19,5
Largeur de la boîte crânienne .... (Mastoid breadth)	16,5	16,1	16,9
Rétrécissement interorbitaire ..... (Interorbital constriction)	4,5	4,5	4,9
Diastème supérieure ..... (Upper diastema)	7,3	7,2	8,2
Longueur de la mandibule..... (Mandible length)	18,0	16,4	18,9
Longueur de la rangée des molaires supérieures ..... (Maxillary tooth row)	5,0	5,1	5,3
Longueur de la rangée des molaires inférieures ..... (Mandibular tooth row)	4,8	4,6	5,0

Mesuré selon la méthode de HALL (1946).

(1) Probablement mutilé.

Quand nous comparons ces dimensions avec celles données par DIDIER et RODE (1935) pour les Lérots trouvés dans la France entière, nous constatons que les animaux provenant des Bouillouses sont en général plus petits. Ceci ne vaut pas seulement pour les caractères généraux, mais encore pour les dimensions du crâne. Cependant, quand nous comparons nos données avec celles de MILLER (1912), concernant les Lérots de L'Hospitalet (Ariège) et de Porté (Pyrénées-Orientales) et avec celles de NIETHAMMER (1956), concernant des animaux provenant de Sort (Prov. Lérída, Espagne), il se trouve qu'il n'existe aucune différence essentielle.

La couleur et le dessin de *Eliomys quercinus*, provenant des Bouillouses ne diffèrent pas des descriptions données par MILLER (1912) et par DIDIER et RODE (1935).

*Apodemus sylvaticus* (L.)

ZMA 2514. ♂ ad. La Bouillouse (près de Mont-Louis, dép. P.-O.), 1-VII-1959. Leg. G. KRUSEMAN et J.-H. STOCK.

ZMA 2515. ♂ juv. Prades (au nord de Ax-les-Thermes, dép. Ariège), à la lisière d'une hêtraie, 2-VII-1959. Leg. G. KRUSEMAN et J.-H. STOCK.

ML 16479. ♂ ad. Camping « Les Pyrénées » à Mont-Louis (dép. P.-O.), 17-IX-1957. Leg. Leidse Biologen Club.

ML 16480. ♀ ad. Camping « Les Pyrénées » à Mont-Louis (dép. P.-O.), 17-IX-1957. Leg. Leidse Biologen Club.

L'animal trouvé aux Bouillouses et les 2 Mulots de Mont-Louis appartiennent distinctement à l'espèce *Apodemus sylvaticus*. Le dessous du corps est gris foncé et il n'y a aucune trace d'une tache fauve. Le pelage dorsal est moins gris-jaunâtre clair que celui des Mulots gris piégés dans les environs de Banyuls (ceux-ci se trouvent dans la collection du Laboratoire Arago à Banyuls).

Le numéro ZMA 1515, provenant de Prades (Ariège) est moins visiblement un *Apodemus sylvaticus*. Quoique l'animal ait un ventre moins gris et plus blanc que les autres, une ligne sternale fauve (presqu'un collier) et une longueur des molaires supérieures de plus de 4 millimètres (MOHR, 1954), cet animal appartient selon moi à l'espèce d'*Apodemus sylvaticus*. Ceci me semble justifié, du fait que d'autres différences entre *Apodemus sylvaticus* (L.) et *Apodemus flavicollis* (Melchior), nous conduisent à croire qu'il s'agit bien ici de l'espèce *Apodemus sylvaticus*. Quant aux difficultés de détermination de ces animaux plus ou moins intermédiaires, nous nous permettons de signaler la publication de FELTEN (1952).

<i>Caractères généraux</i>	ZMA 2 514	ZMA 2 515	ML 16 479	ML 16 480
Sexe .....	♂	♂	♂	♀
Longueur tête et corps .....	80	86	—	—
(Length head et body)				
Longueur de la queue .....	93	93	—	—
(Tail length)				
Longueur de l'oreille .....	17	17	—	—
(Ear from meatus)				
Longueur de la patte postérieure ..	19	21	—	—
(Length hind foot)				
<i>Dimensions du crâne</i>				
Longueur condylobasale.....	22,4	24,6	—	22,5
(Condylobasal length)				
Largeur au niveau de l'arcade zy-	12,2	12,5	—	12,8
gomatique.....				
(Zygomatic breadth)				
Largeur de la boîte crânienne ...	10,9	11,7	—	11,5
(Mastoid breadth)				
Rétrécissement interorbitaire ....	4,3	4,3	—	4,1
(Interorbital constriction)				
Diastème supérieur .....	6,7	7,2	6,9	6,7
(Upper diastema)				
Longueur de la mandibule.....	12,7	13,8	—	13,7
(Mandible length)				
Longueur de la rangée des molaires				
supérieures .....	4,0	4,2	3,9	3,8
(Maxillary tooth row)				
Longueur de la rangée des molaires				
inférieures .....	3,7	4,1	3,7	3,7
(Mandibular tooth row)				

Qu'il nous soit permis de terminer cette brève note par des remerciements chaleureux pour M. le professeur G. PETIT, directeur du Laboratoire Arago à Banyuls et ses collaborateurs, pour leur amabilité, et l'hospitalité qu'ils ont bien voulu nous offrir.

P.-J.-H. VAN BREE  
*Zoologisch Museum, Amsterdam*

BIBLIOGRAPHIE

- DIDIER (R.) et RODE (P.), 1935. — Les Mammifères de France. *Arch. d'Hist. Nat. de France*, X (Paris).
- FELTEN (H.), 1952. — Untersuchungen zur Oekologie und Morphologie der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* L.) und der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior) im Rhein-Main-Gebiet. *Bonner zoologische Beiträge*. Jg. III, heft 3/4.
- HALL (E.-R.), 1946. — Mammals of Nevada. *Univ. California*. Berkeley.
- MILLER (G.-S.), 1912. — Catalogue of the Mammals of Western Europe. (British Museum, London).
- MOHR (E.), 1954. — Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer (Jena).
- NIETHAMMER (J.), 1956. — Insectenfresser und Nager Spaniens. *Bonner zoologische Beiträge*. Jg. VII, heft 4.
- SAINT GIRONS (M.-C.), 1958. — Les mammifères des Pyrénées-Orientales II. Notes sur quelques mammifères provenant du massif du Carlitte. *Vie et Milieu*, IX, fasc. 1.

CAUSSE  
GRILLE  
CASTELNAU  
IMPRIMERIE  
MONTPELLIER

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

**Vie et milieu, Bulletin du Laboratoire Arago**  
paraît à raison de 4 fascicules par an

Suppléments à Vie et Milieu :

- N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1951. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux, 360 p., 1951 ..... prix : 20 N. F.  
N° 2. — Océanographie méditerranéenne. Journées d'études du Laboratoire Arago, Mai 1951. 298 p. 1952 ..... prix : 15 N. F.  
N° 3. — Résultats des campagnes du « P<sup>r</sup> Lacaze-Duthiers ». I. Algérie 1952, 209 p., 1954 ..... prix : 15 N. F.  
N° 4. — Jean THÉODORIDÈS. — Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres, 310 p., 47 figs 1955 .. prix : 16 N. F.  
N° 5. — Peter AX. — Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale, 215 p., 53 figs, 1956. prix : 18 N. F.  
N° 6. — Résultats des Campagnes du « P<sup>r</sup> Lacaze-Duthiers ». II. - Algérie 1952 et Baléares 1953, 1954, 238 p., 1957 ..... prix : 20 N. F.  
N° 7. — M. COIFFAIT. — Coléoptères du sol. .... prix : 18 N. F.  
N° 8. — E. ANGELEI. — Hydrobiologie de la Corse. .... prix : 18 N. F.  
N° 9. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Faune des eaux souterraines littorales. .... prix : 60 N.F.
- 

*Faune marine des Pyrénées-Orientales :*

- N° 1. — Céphalopodes par K. WIRZ. — Parasites de Céphalopodes par R. Ph. DOLLFUS (suppl. à Vie et Milieu, VIII, 4).  
N° 2. — Echinodermes par G. CHERBONNIER (suppl. à V. et M., IX, 1).  
N° 3. — Opisthobranches par K. WIRZ et Ulrike Wyss (suppl. à V. et M., IX, 2).

*Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées-Orientales :*

- N° 1. — Hyménoptères vespiformes des environs de Banyuls-sur-Mer par H. NOUVEL et H. RIBAUT (Suppl. à V. et M., IX, 2).  
N° 2. — *Aphidoidea* par G. REMAUDIÈRE (Suppl. à V. et M., IX, 3).  
N° 3. — Névroptéroïdes par J. AUBER (Suppl. à V. et M., IX, 3).
-

CAUSSE  
GRAILLE  
CASTELNAU  
IMPRIMEURS  
MONTPELLIER

Gérant : DELAMARE DEBOUTTEVILLE.